

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL**

**LAIZE SAMPAIO CHAGAS E SILVA**

**MUDANÇAS NO GARIMPO E NOS MODOS DE VIDA DOS**  
**BEIRADEIROS DO ALTO TAPAJÓS**

**SÃO PAULO**  
**2023**

LAIZE SAMPAIO CHAGAS E SILVA

MUDANÇAS NO GARIMPO E NOS MODOS DE VIDA DOS BEIRADEIROS DO  
ALTO TAPAJÓS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e  
Ambiente da Universidade de São Paulo para  
obtenção do título de Doutora em Ciências  
(Programa: Ciência Ambiental)  
Orientador: Prof. Dr. Evandro Mateus Moretto

Versão Corrigida

SÃO PAULO  
2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

#### FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Laize Sampaio Chagas e.

Mudanças no garimpo e nos modos de vida dos beiradeiros do alto Tapajós. / Laize Sampaio Chagas e Silva; orientador: Evandro Mateus Moretto. -- São Paulo, 2023.

159 f.: il., 30 cm.

Tese (Doutorado em Ciência ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo.

1. Garimpagem – Rio Tapajós. 2. Modo de vida – beiradeiros. 3. Sistemas socioecológicos. I. Título.

Elaborado por Maria Penha da Silva Oliveira CRB-8/6961

Nome: SILVA, Laize Sampaio Chagas e

Título: Mudanças no garimpo e nos modos de vida dos beiradeiros do alto Tapajós

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Meio Ambiente da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Ciências.

Aprovado em: 18/08/2023

Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Presidente: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Dedico esta tese ao meu irmão, Claudio Cambraia (*in memoriam*), por todo o seu orgulho em me imaginar como a primeira Dra. da família e por quem a minha admiração será eterna.

## AGRADECIMENTOS

A Deus e a todas as entidades espirituais que intercederam por mim, emanando proteção nesta longa jornada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa que viabilizou esta pesquisa.

Ao meu orientar, Evandro Moretto, por todo o ensinamento, incentivo e parceria ao longo do doutorado. E por ter me apoiado nos momentos mais difíceis.

Ao meu pai, João Cambraia (*in memoriam*) de onde eu herdei toda a coragem para enfrentar os desafios. À minha mãe, Hilda Sampaio, migrante nordestina da década de 1950, que compartilha comigo o seu conhecimento sobre a floresta amazônica e o modo de vida camponês. Obrigada por ser exemplo de amor, humildade e parceria nas semanas finais dedicadas à tese.

Às famílias Cambraia e Sampaio, em especial aos meus irmãos: Carlos, Hieda, Ione, Luís, Laercio e João. Sou grata a vocês por todo o auxílio e apoio dados durante o processo acadêmico. Em especial, a Hieda por todo o suporte nesta reta final.

À Yasmin, que ao longo dos seus cinco anos de vida, fez eu resistir a sua saudade por viver em terras distantes, mas que ao retornar para casa, você me compensava com sua pureza e alegria de criança.

Aos meus amig@s de Alenquer/Santarém: Júnior, Mailson, Neuza, Lucenilda, Regiane e Erycleia, que me acompanharam durante este ciclo acadêmico.

Aos meus amig@s da USP e de outras regiões do Brasil e do mundo: Ailén, Ariane, Catalina, Cauê, Fernanda Sodrê, Fernanda Moreira, Geandre, Haline, Jordano, Juliana, Pamela, Pedro Paulo e Túlio. Por todo apoio e companhia nos bons e ruins momentos dessa jornada.

Ao meu amigo e professor da vida, Mauricio, por ter me apresentado os beiradeiros do alto Tapajós, pelo suporte e ensinamento compartilhados ao longo desses anos.

Ao meu time de guerreiras: Ana Paula, Hellen, Mônica, Natália, Sayuri, Renata e Wanessa. Imensamente obrigada por toda a ajuda, não apenas na “operação” da tese, mas por terem sido o “motor motivador” que me fez acreditar que daria tudo certo.

Agradeço a mim mesma, por minha resiliência e perseverança em suportar e ter força nos momentos mais difíceis dessa jornada acadêmica.

Por fim, e não menos importante, agradeço aos beiradeiros de Montanha e Mangabal, em especial ao Ageu, ao seu Teófilo e Josué (*in memoriam*) pela oportunidade que me deram de conhecer a brava história de luta de vocês e por todo o ensinamento transmitido.

“O rio é a nossa rua, é a nossa estrada. Nele fazemos nossas atividades. O rio é tudo para nós.”  
(beiradeiro Ageu Lobo Pereira, em seminário da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, 03/03/2023).

## RESUMO

SILVA, Laize Sampaio Chagas e. **Mudanças no garimpo e nos modos de vida dos beiradeiros do Alto Tapajós.** 2023. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM), Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

O garimpo de ouro no alto Rio Tapajós (Sudoeste do Pará) tem passado por diferentes momentos históricos, os quais influenciam nas dinâmicas social, econômica e ambiental da região. O reaquecimento do preço do ouro e o processo de mecanização da atividade garimpeira têm contribuído para o aumento da extração de ouro e geração de impactos socioambientais em uma escala sem precedentes na história da garimpagem. A expansão do garimpo na Amazônia e, em especial na região do Tapajós, cria uma lacuna de conhecimento para se compreender como os modos de produção do garimpo estão relacionados às alterações dos modos de vida locais. Partindo das abordagens de sistemas socioecológicos e de modos de vida, este estudo objetivou analisar como as transformações da atividade garimpeira têm influenciado as alterações dos modos de vida dos beiradeiros do alto Tapajós. O estudo de caso adotado é o Assentamento Agroextrativista de Montanha e Mangabal, na margem esquerda do rio Tapajós. Foram realizadas entrevistas abertas e semiestruturadas em abordagem metodológica mista com levantamento de dados, qualitativos e quantitativos, das unidades domésticas do assentamento. Os resultados apontam que a maior mecanização do garimpo não se relaciona com os modos de vida dos beiradeiros de Montanha e Mangabal, devido às diferenças nas relações de trabalho e de produção. No entanto, a expansão da garimpagem no Tapajós intensificou os conflitos por territórios tradicionais e aumentou a dependência dos beiradeiros desta atividade para comercializar sua produção. Acrescenta-se que a presença do garimpo mais mecanizado aumentou a dificuldade em pescar, devido à poluição das águas e à presença de resíduos de garimpo. A escassez deste recurso resultou na substituição dos apetrechos de pesca tradicionais por outros mais eficientes. Também houve redução da variedade de plantas cultivadas, afugentamento da caça e aumento do desmatamento. Tais resultados apontam mudanças na prática das atividades tradicionais. Os diversos tipos de garimpo têm comprometido a navegação, os habitats de animais aquáticos e a reprodução cultural dos beiradeiros do rio Tapajós. Com isso, as evidências encontradas demonstram o quanto a alteração dos sistemas socioecológicos está relacionada à uma transição nos modos de vidas e ao desenvolvimento de novas estratégias de adaptação ao novo contexto. A adaptabilidade ao novo sistema pode proporcionar acúmulo de vulnerabilidades e redução da resiliência. Por fim, este estudo buscou contribuir para a discussão acerca da transformação da atividade garimpeira na Amazônia e seus efeitos nos modos de vida locais.

**Palavras-chave:** beiradeiros, garimpo, modos de vida, sistemas socioecológicos, Tapajós.



## ABSTRACT

SILVA, Laize Sampaio Chagas e. 2023. **Changes in small-scale gold mining and in the livelihood of beiradeiros on the Upper Tapajós River**. Thesis (Doctoral) – Post-Graduation Program in Environmental Science (PROCAM), Institute of Energy and Environment, University of São Paulo, São Paulo, 2023.

Small-scale gold mining on the Upper Tapajós River (southwest Pará) has faced different historical periods influencing regional social, economic, and environmental dynamics. The increase in gold price and the mechanization of mining have contributed to the increase in gold extraction and, consequently, in socio-environmental impacts at an unprecedented scale. The expansion of small-scale gold mining in the Amazon, especially in the Tapajós region, represents a knowledge gap in understanding how the production modes of small-scale gold mining are related to changes in local livelihood. Based on social-ecological systems and livelihoods approaches, this study aimed to analyze how transformations in mining have influenced changes in the *beiradeiros*' livelihood (riverbank inhabitants) on the Upper Tapajós River. The case study was the Agroextractivist Settlement of Montanha and Mangabal, located on the left bank of the Tapajós River. Open and semi-structured interviews were conducted using a mixed methodological approach with qualitative and quantitative surveys at the household level. The results show that increased mechanization of small-scale gold mining is related to other ways of work and production, not to the *beiradeiros*'s livelihood. The expansion of mining in Tapajós has intensified conflicts over traditional territories and increased the *beiradeiros*' dependence on gold mining for trading different outcomes. With the mechanization of gold mining, fishing has become more complicated than it used to be due to water pollution and mining waste. The difficulty of fishing has resulted in substituting traditional fishing gear for a more efficient gear for capturing fish. The *beiradeiros* reported a reduction in the diversity of crops, hunting disturbance, and an increase in deforestation. All these changes impacted traditional activities. Various types of gold mining have negatively affected navigation, aquatic habitats, and the *beiradeiros*' cultural transmission. Our empirical evidence from the interviews demonstrates how altering a social-ecological system can result in changes in livelihood and the development of new adaptative strategies, i.e., adaptability. However, adapting to a new system can lead to an accumulation of vulnerabilities and a reduction in resilience. Therefore, this study contributes to a discussion about gold mining changes in the Amazon and their effects on local livelihood.

**Keywords:** riverbank inhabitants, gold mining, livelihood, social-ecological systems, Tapajós.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxos de população garimpeira entre as zonas de garimpo da Amazônia brasileira.....	23
Figura 2 - Linha do tempo do preço mundial do ouro e sua relação com eventos internacionais, nacionais e mudanças tecnológicas na garimpagem.....	29
Figura 3- Representação do ciclo adaptativo e de suas quatro fases que compõem a trajetória de eventos ao longo do ciclo.....	39
Figura 4 - Representação da panarquia de sistemas socioecológicos.....	46
Figura 5- Localização do Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Montanha e Mangabal e moradias.....	53
Figura 6 - Informação dos interlocutores registrada por meio da técnica de facilitação gráfica no mapa de Uso Coletivo do Território de Montanha e Mangabal.....	59
Figura 7 - Registro de Abimael Siqueira dos Anjos, nascido naquelas margens do Tapajós, em 1902. Sobre a expedição de garimpos dentro de Montanha e Mangabal: “Jatobá, a 26/09/73, saiu com destino ao garimpo no igarapé da Montanha, os senhores Alvaro Siqueira, Sebastião Cardozo e Francisco [...], acompanhados por 20 homens”.....	62
Figura 8– Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com o tipo de garimpo antes do período de maior mecanização <i>versus</i> unidades domésticas agrupadas de acordo com o tipo de garimpo depois do período de maior mecanização (campo de 2018).....	67
Figura 10 - Garimpo de balsinha operando no território do PAE Montanha e Mangabal (a). Garimpeiro e seu equipamento de mergulho (b).....	68
Figura 11 – Garimpo do tipo “chupão” em reforma (a) e operando no PAE Montanha e Mangabal (b).....	69
Figura 12 – Garimpo de draga escariante operando no território de Montanha e Mangabal....	69
Figura 13 – Fachada da Escola Municipal de Ensino Fundamental Vila do Tapajós (a). Alunos participando de aulas formais na Localidade Vilha (b).....	77
Figura 14 - Fachada da Escola Municipal de Ensino Fundamental Vista Alegre (a). Sala de aula da escola Vista Alegre (b).....	77
Figura 15 - Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com a infraestrutura antes do garimpo mais mecanizado <i>versus</i> unidades domésticas agrupadas de acordo com a infraestrutura depois do garimpo mais mecanizado.....	79
Figura 16- Média percentual das unidades domésticas de acordo com o apetrecho de pesca utilizado.....	80

Figura 17- Zagaia, apetrecho de pesca muito utilizado antes da mudança do rio Tapajós (a) e detalhes da sua lança (b).....	81
Figura 18- Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com a fonte de água para consumo antes do garimpo mais mecanizado versus unidades domésticas agrupadas de acordo com a fonte de água para consumo depois do garimpo mais mecanizado.....	87
Figura 19- Presença de lixo deixado pelas dragas na foz do igarapé do Jutai (a) e aumento da sua turbidez devido a presença de garimpo de desmonte hidráulico e PCs a montante do igarapé (b).....	88
Figura 20- Imagem do Porto da UD22 mostrando a maior turbidez do rio Tapajós em decorrência da presença de garimpos na margem esquerda do rio.....	88
Figura 21- Média percentual das unidades domésticas que pescam durante a semana, antes e depois do garimpo mais mecanizado.....	90
Figura 22- Média percentual das unidades domésticas que pescam durante a semana no período do inverno amazônico.....	91
Figura 23- Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com o destino do pescado...94	
Figura 24- Unidades domésticas agrupadas de acordo com o tamanho do roçado, antes do garimpo mais mecanizado, versus unidades domésticas agrupadas de acordo com o tamanho do roçado, depois do garimpo mais mecanizado.....	97
Figura 25 - Unidades domésticas agrupadas de acordo com a variedade de plantas no roçado, antes do garimpo mais mecanizado, versus unidades domésticas agrupadas de acordo com a variedade de plantas no roçado, depois do garimpo mais mecanizado.....	98
Figura 26 - Número de variedade de mandioca no último roçado das unidades domésticas de Montanha e Mangabal.....	98
Figura 27- Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com as atividades de coleta de produtos da floresta e caça, antes do garimpo mais mecanizado, versus número de unidades domésticas agrupadas de acordo com as atividades de coleta de produtos da floresta e caça, depois do garimpo mais mecanizado.....	102
Figura 28- Percentual de unidades domésticas distribuídas entre as atividades desenvolvidas para subsistência .....	105
Figura 29- Número de unidades domésticas em cada fonte de renda ranqueada em Montanha e Mangabal.....	106
Figuras 30 - Porcentagem média de unidades domésticas que vendem produtos para os garimpos, campo de 2018.....	108

Figura 31- Porcentagem média de unidades domésticas que vendem produtos para os garimpos, campo de 2019.....	109
Figura 32– Beiradeiros a margem do rio Tapajós preparando o pescado para a sua subsistência.....	111
Figura 33– Frequência média do consumo de pescado durante a semana pelas unidades domésticas de Montanha e Mangabal.....	112
Figura 34 - Mapa de percepção de impactos nas porções norte e central do PAE Montanha e Mangabal.....	118
Figura 35– “Arroto” formado após a operação de dragas no rio Tapajós.....	119
Figura 36– Ambiente de pedrais impactado pelo garimpo de draga no território de Montanha e Mangabal.....	125

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Fases da extração de ouro, as tecnologias empregadas e as características dos garimpos do Tapajós.....	29
Tabela 2. Definição dos ativos da abordagem de Modos de Vida de acordo com o Departamento de Desenvolvimento Internacional da Grã-Bretanha.....	50
Tabela 3. Relação de moradias e unidades domésticas entrevistadas nos anos de 2018 e 2019 e as unidades encontradas nos dois anos de levantamento de campo .....	57
Tabela 4. Tipos de garimpo presentes no território do PAE Montanha e Mangabal e suas características socioecológicas. ....	73
Tabela 5 – Descrição dos apetrechos de pesca utilizados no PAE Montanha e Mangabal .....	81
Tabela 6 - Percepções de mudanças nos ambientes relacionada a atividade garimpeira no PAE Montanha e Mangabal .....	121

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMOT	Associação dos Mineradores de Ouro do Tapajós
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANM	Agência Nacional de Mineração
ASM	Artisanal and Small-Scale Mining
DTVMs	Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários
FTA	Foreign Trade Association
FLONA	Floresta Nacional
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
MEC	Ministério da Educação
MeHg	Metilmercúrio
MPF	Ministério Público Federal
PAE	Projeto de Assentamento Agroextrativista
PARNA	Parque Nacional da Amazônia
PC	Escavadeira hidráulica
PCHs	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PFNM	Produtos Florestais Não-Madeireiros
PIB	Produto Interno Bruto
PIN	Programa de Integração Nacional
ppm	Parte por milhão
RESEX	Reserva Extrativista
SSEs	Sistemas socioecológicos
UD	Unidade Doméstica
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UHE	Usina Hidrelétrica
USEPA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO GERAL E JUSTIFICATIVA.....	17
1.1	Os Primeiros Contatos com o Grupo do Estudo e a Construção do Problema de Pesquisa.....	17
1.2	Contextualização Geral do Problema de Pesquisa e Justificativa.....	19
1.3	Breve Contextualização da Atividade Garimpeira na Região do Tapajós.....	22
1.4	Tecnologias da Atividade Garimpeira Empregadas na Região do Tapajós.....	25
1.5	Atividades Econômicas e a Ocupação do Território de Montanha e Mangabal.....	30
2.	OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS.....	35
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	36
3.1	Estrutura e Dinâmica dos Sistemas Socioecológicos.....	36
3.1.1	Propriedades Emergentes dos Sistemas Socioecológicos.....	40
3.1.2	Panarquia.....	45
3.2	Abordagem de Modos de Vida.....	49
4.	MÉTODOS .....	53
4.1	Área de Estudo.....	53
4.2	Técnicas para Coleta de Dados.....	55
4.3	Análise dos Dados Coletados.....	59
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	61
5.1	Transformações Tecnológicas da Atividade Garimpeira em Montanha e Mangabal.....	61
5.1.1	A inserção dos beiradeiros nos garimpos do Tapajós.....	61
5.1.2	Mudança dos tipos de garimpo em Montanha e Mangabal.....	66
5.2	Caracterização das Unidades Domésticas de Montanha e Mangabal e as Diferentes Atividades Econômicas que Compõem seus Modos de Vida.....	75
5.2.1	Mudanças nos Modos de Vida dos Beiradeiros de Montanha e Mangabal.....	77
5.2.1.1	Mudança na infraestrutura da unidade doméstica.....	78
5.2.1.2	Mudança dos instrumentos de pesca.....	80
5.2.1.3	Mudança nas fontes de água para consumo.....	86
5.2.1.4	“Os peixes ficaram cegos com a água desta cor”: mudança na atividade de pesca .....	90
5.2.1.5	A pesca no inverno amazônico .....	91
5.2.1.6	Destino do pescado em Montanha e Mangabal .....	94

5.2.1.7 “Os jovens não gostam de trabalhar [na roça], só querem saber de garimpo”: mudança na atividade agrícola em Montanha e Mangabal.....	96
5.2.1.8 “Destroi açaiçal [...] PC, aonde ela vai, não vai ficando nada, vai destruindo tudo”: mudança nas atividades de coleta de produtos da floresta e de caça em Montanha e Mangabal.....	102
5.2.2 Atividades desenvolvidas para o sustento dos beiradeiros de Montanha e Mangabal.....	104
5.2.3 Fontes de renda dos beiradeiros de Montanha e Mangabal.....	106
5.2.4 Venda de Produtos para os Garimpos Terrestre e Fluvial.....	107
5.2.5 Consumo alimentar.....	110
5.3 Percepções do Impacto do Garimpo nos Modos de Vida dos Beiradeiros de Montanha e Mangabal.....	117
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	127
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	129
APÊNDICES .....	144
APÊNDICE A – Caracterização das Unidades Domésticas do PAE Montanha e Mangabal referente à coleta dos dados de 2018 E 2019.....	144
APÊNDICE B – Roteiros de entrevista dos campos de 2018 e 2019 .....	145
APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e informado .....	153
ANEXOS .....	155
ANEXO I – Mapa de uso coletivo pelos beiradeiros do território de Montanha e Mangabal, estado do Pará, Brasil .....	155
ANEXO II - Cópia da autorização do Comitê de Ética.....	156



## 1. INTRODUÇÃO GERAL E JUSTIFICATIVA

### 1.1 Os Primeiros Contatos com o Grupo do Estudo e a Construção do Problema de Pesquisa

Antes de contextualizar o assunto desta pesquisa, relato aqui como se deram os primeiros contatos com os beiradeiros de Montanha e Mangabal, bem como a construção do problema de pesquisa.

Em setembro de 2016, viajei pela primeira vez ao município de Itaituba, localizado na região sudoeste do estado do Pará, para auxiliar o Professor Mauricio Torres na coleta de evidências sobre a ocupação do povo Munduruku da Terra Indígena Sawre Muybu, que habita o médio rio Tapajós. O objetivo maior da pesquisa era responder as contestações levantadas por setores privados e públicos ao Relatório Circunstanciado de Identificação e Delimitação desta Terra Indígena (TI), setores que eram a favor da construção de projetos hidrelétricos e de mineração naquela região. A viagem a campo incluía visita às famílias beiradeiras do Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Montanha e Mangabal, que são descendentes de seringueiros e que habitam a margem esquerda do rio Tapajós<sup>1</sup>, visto que o território dos beiradeiros fica próximo a TI Sawre Muybu.

O coordenador do referido projeto realiza trabalhos junto aos beiradeiros há cerca de 20 anos, algo que iniciou com a elaboração de um levantamento fundiário sobre a legitimidade de posse daquele território pelos beiradeiros, auxiliando-os a comprovar serem donos daquela terra e a lutar contra os interesses da empresa madeireira Indussolo, que reivindicava aquele território e mais uma expressiva porção de terra na região do Tapajós.

Neste primeiro contato, me deparei com um assunto que costumava ser sensível às famílias de Montanha e Mangabal, a presença de garimpos operados por maquinários industrializados, que causavam impactos no território em uma escala sem precedentes. Abordar os efeitos deste tipo de garimpo não era trivial, dado que muitos beiradeiros também dependiam desta atividade para geração de renda, direta ou indiretamente. Por outro lado, esta forma de garimpagem estava relacionada com o aumento da degradação ecológica e com a intensificação de conflitos e disputas por territórios tradicionais.

Além disso, eu - enquanto pesquisadora - tinha um papel limitado para acessar as informações dos beiradeiros, pois eu era a pessoa externa que buscava compreender aquele

---

<sup>1</sup> Mais informações sobre o grupo do estudo na página 30.

problema de pesquisa em um momento do tempo e em um grupo que era fechado e difícil de conseguir confiança. De fato, os beiradeiros de Montanha e Mangabal têm um histórico de lutas na defesa de seu território. Sofreram inúmeras tentativas de expulsão e, portanto, era compreensivo que fossem arredios em dialogar com estranhos e aceitar uma pesquisa desta natureza.

Estudar os efeitos das mudanças do garimpo nos modos de vida dos beiradeiros só foi possível devido a rede de apoiadores, formado por pesquisadores, professores e demais profissionais, que já colaboravam com este grupo há alguns anos. Os apoiadores mediavam os interesses dos beiradeiros nas reivindicações de seus direitos junto ao Estado e os apoiavam na luta por maior visibilidade e proteção ao seu território.

Foi então que, em setembro de 2017, eu e demais apoiadores nos juntamos aos beiradeiros e outros povos da floresta para uma grande ação em defesa do território de Montanha e Mangabal: a autodemarcação do PAE. Eu acompanhei a expedição nos primeiros dias da primeira etapa da autodemarcação. Desta forma eu pude, enquanto observadora, compreender o significado de território para aquele grupo e a sua importância proteção de seus modos de vida. Os objetivos da autodemarcação eram, principalmente, defender o PAE de atividades ilegais praticadas por invasores e pressionar o Estado por uma posição mais ativa em uma política de reforma agrária.

Com os laços de confiança mais bem estabelecidos, retornei no segundo semestre dos anos de 2018 e 2019 para realizar meu trabalho de campo para o doutorado. Naquele momento, a minha relação com as famílias beiradeiras não se detinha apenas ao objeto da pesquisa. Diversas vezes fui solicitada a elaborar documentos oficiais para a associação das comunidades do PAE, buscando relatar descasos na saúde e educação daquele grupo, além de protocolar denúncias de invasores no território, que ameaçavam a vida das principais lideranças locais. Além disso, participei de oficinas e da elaboração de projetos de infraestrutura para as comunidades.

Sob a gestão do governo de Jair Bolsonaro, o avanço da exploração aurífera na Amazônia e, principalmente, no Tapajós, se intensificou. Com isso, a escalada de conflitos em territórios tradicionalmente ocupados teve expressivo aumento. Em Montanha e Mangabal, foi criada uma associação que dialogava e defendia os interesses de agentes externos e contrários ao modo de vida local.

Desta forma, realizar pesquisa nesses lugares se tornou não apenas inseguro, mas as próprias evidências do estudo eram deslegitimadas para atender interesses de grileiros, donos de garimpo e demais grupos responsáveis pelo aumento da degradação socioambiental.

Mesmo diante deste cenário, fui convidada, no início de 2022, a colaborar como Assessora Técnica da Associação das Comunidades de Montanha e Mangabal, reconhecida por sua legitimidade. Atualmente, eu continuo em contato com os beiradeiros e, nas diversas formas de contato, tenho buscado dar devolutiva da minha pesquisa a este grupo.

## 1.2 Contextualização Geral do Problema de Pesquisa e Justificativa

Nas últimas décadas, a forma de se apropriar dos recursos naturais para atender a demanda econômica tem contribuído de maneira significativa para alterar os ecossistemas do planeta, de modo mais rápido e intenso do que em qualquer outro período comparável da história (CHAPIN et al., 2009). A maior dependência de atividades de base primária, com exploração de petróleo, gás e minérios tem sido relacionada a efeitos negativos na estabilidade econômica de longo prazo, no bem-estar social e no meio ambiente (HORSLEY et al., 2015).

Nesta tese, o “*driver*” relacionado às mudanças sociais e ecológicas é a atividade extrativa mineral, aqui chamada de atividade de mineração, caracterizada de duas formas distintas: (i) mineração industrial ou de larga escala, que apresenta mão de obra complexa e hierarquizada, caracterizada por um conjunto de maquinários e ferramentas sofisticados, além da alta dependência de energia elétrica para a sua produção (CAHÉTE, 1995; SCHUBER, 2013). E (ii) *Artisanal and Small-Scale Mining* (ASM) (mineração artesanal e em pequena escala, tradução nossa) (DORNER et al., 2012). No Brasil, a ASM é popularmente conhecida como atividade garimpeira e caracteriza-se pela força de trabalho familiar, de pequenas equipes ou cooperativas, com uso de instrumentos que vão desde os manuais a equipamentos mecanizados em pequena escala (CAHÉTER, 1995; DORNER et al., 2012; SCHUBER, 2013; VERBRUGGE, 2014).

Contudo, cerca de 15 milhões de pessoas no mundo dependem da ASM para a sua subsistência e geração de renda monetária (DORNER et al., 2012). A ASM é praticada, principalmente em países em desenvolvimento da África, Ásia, Oceania, América Central e do Sul, servindo como complemento para outras atividades rurais (BUXTON, 2013).

Para muitas famílias, a ASM representa uma forma autônoma e rápida de se obter renda monetária, face à falta de oportunidade de emprego (SÁNCHEZ-VÁSQUEZ et al., 2016). Em detrimento à outras atividades que geram menor renda monetária.

Nas últimas décadas, a ASM tem se expandido globalmente, sendo responsável por cerca de 15% a 20% da produção mineral mundial em particular, mas não exclusivamente, para a extração de ouro e diamante (HILSON, 2011; BUXTON, 2013; VERBRUGGE, 2014).

Embora os recursos minerais sejam extraídos na ASM por meio de técnicas simples até as mais mecanizadas, o que permite empregar pessoas com pouca ou nenhuma especialização, as oscilações de preços de mercado de produtos minerais como *commodities*, aliado às desproporcionais relações de trabalho existentes entre patrão e empregado, não garantem a fixação da mão de obra neste tipo de atividade. Assim, em período de baixa produção, os trabalhadores se veem obrigados à buscar outras fontes de renda (e.g., atividades agrícolas) (CÂMARA; COREY, 1992). Além disso, a pouca regulamentação da ASM caracteriza, muitas vezes, a atividade como sendo informal e/ou ilegal, com processos de extração realizado sem controle, por meio da exploração de mão de obra e com impactos negativos ao ambiente e à saúde humana (DORNER et al., 2012).

Cabe aqui destacar que existe muita heterogeneidade entre os tipos de ASM. Assim, a partir da literatura levantada, é possível observar duas grandes categorias: (i) uma que funciona como complemento de outras atividades de subsistência, com características tecnológicas mais próximas dos modos de vida de grupos rurais e que teve seu auge de desenvolvimento em décadas passadas (CARTIER; BURGE, 2011). E (ii) outra com características mais empresarial, que necessita de maior investimento financeiro para a sua operação e que apresenta relações de trabalho bem diferente das relações do passado (WANDERLEY, 2015; MOLINA; WANDERLEY, 2021).

Um dos principais recursos minerais produzido em alto grau nas operações de ASM é o ouro (DORNER et al., 2012; SÁNCHEZ-VÁSQUEZ et al., 2016). A sua facilidade de comercialização e o preço de venda relativamente favorável em relação aos custos de operação dos trabalhadores contribuem para a exploração deste minério. Na década de 1970, os altos preços do ouro provocaram uma expansão da sua exploração, o chamado “*gold rush*”, por 10 milhões de pessoas em muitos países do Hemisfério Sul (APPLETON et al., 1998).

Com as recentes instabilidades na economia global, a elevação do preço do ouro tem contribuído para o reaquecimento da sua exploração. Neste cenário, a atividade garimpeira (a partir de então denominada assim neste trabalho) tem resultado em uma série de impactos socioambientais. Em termos de saúde, o mercúrio, utilizado no processo de amalgamação para separar as impurezas do ouro, pode contaminar alimentos, tais como o pescado, e causar uma série de doenças cognitivas nos seres humanos (HACON et al., 2020).

Em termos ecológicos, a expansão do garimpo está relacionada ao desmatamento e à poluição das águas, devido ao aumento de sedimentos, além da contaminação por mercúrio (BALZINO et al., 2015; SILVA-PEREIRA, 2015). A dinâmica da atividade garimpeira está associada às mudanças nas paisagens ao longo do rio e nas florestas próximos a esta atividade.

Há evidências de quem em alguns lugares, após o encerramento da atividade, a área explorada é convertida em pastagem (BAILIEIRO; SOUZA JR., 2007).

Socialmente, a atividade garimpeira pode gerar ocupação urbana desordenada, conflitos e competição pelo uso do solo, violência, exploração sexual, corrupção e crime (FARIAS, 2002; FAIAL et al., 2015; THEIJE; SALMAN, 2018). Sánchez-Vázquez et al. (2016) ao estudarem uma região de garimpo no Equador, identificaram que a informalidade e falta de regularização desta atividade desencadeavam conflitos socioambientais sobre a posse das minas existentes, os garimpeiros tinham a percepção da dependência do garimpo para a geração de renda, embora a atividade pudesse trazer sérios riscos à saúde, além de degradação ambiental.

A maior mecanização da atividade garimpeira tem sido relacionada às mudanças de uso de terras rurais e à redução da prática de atividades tradicionais para subsistência (THEIJE; SALMAN, 2018).

Entretanto, muitas pesquisas sobre atividade garimpeira focam nos conflitos socioambientais (THEIJE; SALMAN, 2018), na necessidade de redefinir o arcabouço legal relacionado à esta atividade (SÁNCHEZ-VÁZQUEZ et al., 2016;), em impactos sociais e participação feminina (BEZERRA et al., 1996; BASHWIRA et al., 2013), nos impactos ambientais (BALIEIRO; SOUZA JR., 2007; BEZERRA et al., 1996), nos efeitos sobre a cultura indígena (BURKHALTER, 1982), nos impactos pelo uso de mercúrio (MALM, 1998; APPLETON et al., 1999; BASTOS et al., 2015) e em alternativas tecnológicas para eliminar o uso de mercúrio (VEIGA et al., 2014).

Na Amazônia brasileira, e em especial na região do Tapajós, a atividade garimpeira ocorre há mais de meio século. Entretanto, observa-se que o garimpo tem se reinventado, adquirindo outras características, seja pela presença de maquinários mais industrializados e pela participação de donos de garimpo com grande aporte financeiro ligados, muitas vezes, a elos políticos (MOLINA; WANDERLEY, 2021). Além disso, esta nova forma de garimpar vem operando, principalmente, em territórios tradicionalmente ocupados e em terras indígenas, o que contribui para intensificar o conflito e a violência nesses territórios (FÁBIO, 2022).

O cenário de relativa mudança no Tapajós, em relação à atividade garimpeira, ocorreu a partir de 2008, quando a região passou a atrair maquinários industrializados e migrantes de outros estados, como Rondônia, em função da impossibilidade de garimpagem no rio Madeira (SCHUBER, 2013). Essas evidências apontam para a relevância em estudar a transformação da atividade garimpeira para entender como essas mudanças se relacionam com alterações socioecológicas e como podem comprometer modos de vida locais.

Desta forma, esta pesquisa buscou investigar como as transformações da atividade garimpeira estão relacionadas às alterações de modos de vida de populações locais, em especial populações beiradeiras (ribeirinhos que assim se identificam) e que habitam o alto rio Tapajós. O recorte nesta região se dá pelo seu próprio processo histórico, altamente relacionado com o garimpo e pelo avanço desta atividade nas últimas décadas, mas com características mais mecanizada e outras relações de trabalho e produção. Esta forma de garimpagem vem contribuindo para geração de impactos significativos, em uma escala sem precedentes na história da região do Tapajós (MOLINA; WANDERLEY, 2021; SILVA; UTSUNOMIYA; MORETTO, 2021). A partir do problema de pesquisa levantado, buscou-se, portanto, analisar por meio da abordagem de sistemas socioecológicos (WALKER; SALT, 2006; FOLK et al., 2010) e de modos de vida (DFID, 1999), como as mudanças do garimpo vem alterando modos de vida de populações beiradeiras da Amazônia, em especial, as do Tapajós.

### **1.3 Breve Contextualização da Atividade Garimpeira na Região do Tapajós**

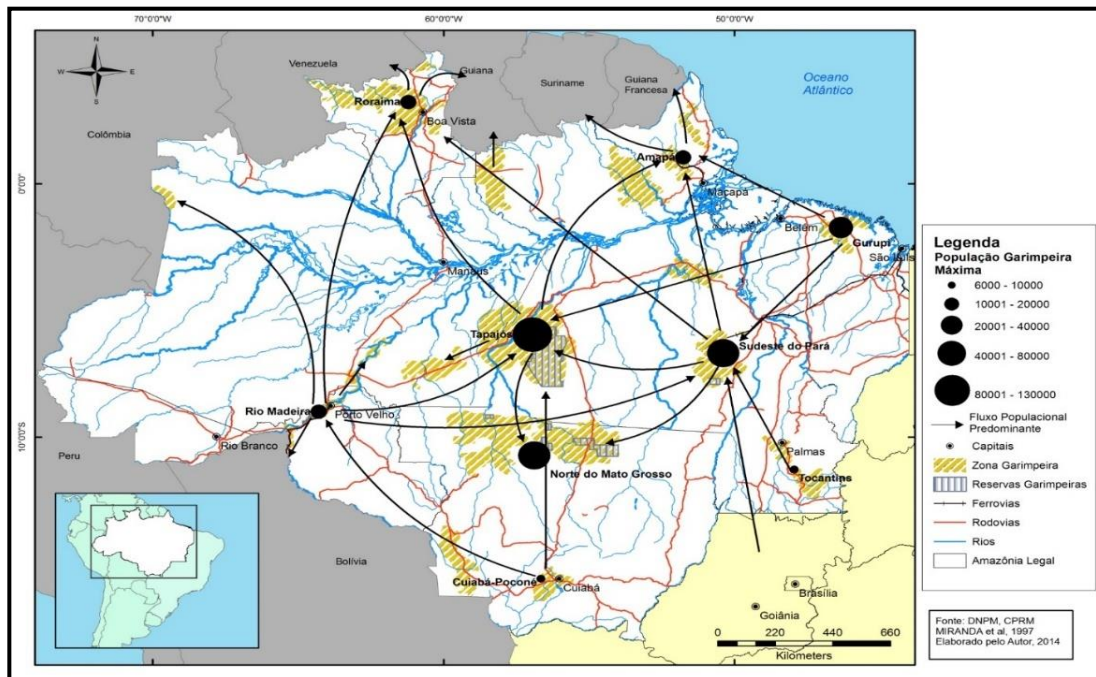
Na Amazônia, a atividade garimpeira data do período colonial, embora a intensidade de exploração aurífera tenha ocorrido a partir da década de 1950 (BASTOS et al., 2015; LIMA, 2005; WANDERLEY, 2015). Garimpos como os do Gurupi, Tapajós, rio Madeira, Serra Pelada e Peixoto de Azevedo se destacaram por sua grande produção de ouro (LIMA, 2005).

A intensificação da atividade garimpeira na Amazônia ganhou força nas décadas de 1970 e 1980, principalmente porque o preço do ouro atingiu um pico recorde de 850 dólares por onça *troy*<sup>2</sup>. O “boom” da economia do ouro foi suficiente para atrair milhares de garimpeiros a muitos pontos de garimpo na região (WANDERLEY, 2015) que se dinamizava com pistas de pouso provisórias, da qual saíam, diariamente, toneladas de minério de ouro, sendo quase impossíveis, na época, de serem estimadas pelos órgãos oficiais (CLEARY, 1992) (Figura 1).

---

<sup>2</sup> Uma onça *troy* (Oz) equivale a 31,10 gramas. Para mais informações, ver: <http://www.bcb.gov.br/htms/museu-espacos/pepitas/curiosidades.asp?idpai=pepita>

Figura 1 – Fluxos de população garimpeira entre as zonas de garimpo da Amazônia brasileira no final dos anos 70 e início dos anos 80



Fonte: Wanderley (2022).

A primeira navegação não-indígena completa pelo rio Tapajós foi motivada pela busca por ouro (ROCHA; TORRES; MOREIRA, 2021). A descoberta, segundo alguns pesquisadores, data do século XVIII (VEIGA et. al., 2002). Contudo, a exploração aurífera em sua forma mais expressiva no vale do Tapajós só ocorreu no final da década de 1950, quando a expedição de Nilson Pinheiro encontrou uma rica jazida de ouro no rio das Tropas, um afluente do rio Tapajós que faz limite com a Floresta Nacional do Crepori (MOLINA; WANDERLEY, 2021). A partir de então, outras expedições levaram às descobertas de ouro nos rios Tapajós, Crepori e Jamanxim (GASPAR, 1990; MOLINA; WANDERLEY, 2021).

No Tapajós, os primeiros garimpeiros eram seringueiros, (TORRES; GUERRERO; DOBLAS, 2012), posteriormente se juntariam a eles pessoas chegadas do sul do Pará e de outras regiões do país (ROCHA; LOURES, 2020). A importância do garimpo na Amazônia cresceu devido ao alto potencial mineral desta região e a corrida do ouro contribuiu para o avanço da fronteira amazônica, sendo a sua dinâmica e expansão cada vez mais determinadas pela frente garimpeira, que na época, ultrapassou a frente agrícola (CÂMARA; COREY, 1992).

As décadas de 1970 e 1980 foram períodos de intensa atividade garimpeira na região do Tapajós, onde as tecnologias, investimentos e a degradação ambiental, associados a esta atividade, passaram a mudar o contexto da região. O rio Tapajós percorre um pouco mais de



800 km até desaguar no rio Amazonas (SILVA-PEREIRA, 2015). Diante disso, a dinâmica do garimpo e os programas de colonização da Amazônia influenciaram diretamente na ocupação e uso da terra, em especial na porção mais ocidental, que tinha como municípios principais Itaituba e Altamira, no estado do Pará.

A organização social e os impactos ambientais em torno da atividade garimpeira na região do Tapajós, assim como em outras regiões da Amazônia, a exemplo do estado de Roraima, estão estreitamente relacionados aos métodos e técnicas de extração aurífera (CLEARY, 1992; RODRIGUES, 2017). Os diferentes métodos de produção utilizados nos depósitos de ouro (primário e/ou secundário) contribuíram para mudanças nos sistemas socioecológicos e nos modos de vida, onde a atividade garimpeira era desenvolvida.

A partir dos anos 2000, a atividade garimpeira na bacia do Tapajós passa a ser intensificada, entre outros motivos, ao abrupto aumento do preço do ouro nas cotações internacionais e pelo processo de maior mecanização das tecnologias empregadas nos garimpos (WANDERLEY, 2015; TORRES, 2016).

A maior mecanização do garimpo marca a fase de intensificação da produção de ouro e caracteriza este tipo de produção como sendo mais próxima de uma mineração de pequeno porte do que uma atividade garimpeira, tal como reconhecida pela legislação brasileira (MPF, 2020). Atrelado a isso, houve as políticas de incentivo ao avanço do garimpo na Amazônia promovidos pelo governo de Jair Bolsonaro, as quais geraram intensas modificações econômicas e socioecológicas em uma escala sem precedentes na história da garimpagem. Mesmo diante de uma pandemia da Covid-19, a atividade não cessou, tendo até mesmo se expandido no bioma amazônico (ROCHA; LOURES, 2020).

É neste contexto, portanto, que a intensificação da atividade garimpeira com tecnologias mais mecanizadas na região do médio e alto Tapajós tem contribuído para diversas formas de degradação socioambiental na região. O garimpo tem sido associado ao aumento do desmatamento e às mudanças no regime hidrossedimentar, principalmente na margem direita do rio Tapajós (MAPBIOMAS, 2022). Em termos de percepção de mudanças no território ocasionada pelo garimpo, populações beiradeiras, do alto rio Tapajós, têm relatado prejuízos em suas atividades de pesca, comprometimento da reprodução de quelônios e perda, devido ao desmatamento, de ambientes naturais essenciais para a sua reprodução sociocultural (SILVA; UTSUNOMYIA; MORETTO, 2021).

Outro problema resultante da intensificação do garimpo mecanizado na região do Tapajós relaciona-se à contaminação por mercúrio, metal utilizado para separar as impurezas do ouro no processo de amalgamação. Mais da metade dos indígenas Munduruku da Terra



Indígena Sawre Muybu têm sido expostos a altos níveis de mercúrio bem acima do limite máximo recomendado pelas agências internacionais de saúde em função da ingestão de peixes contaminados por este metal (BASTA; HACON, 2020). Além disso, o garimpo praticado no território dos Munduruku tem contribuído para diminuir a autonomia deste povo e afetado a manutenção do seu bem-viver (ACHATZ et al., 2021). Os impactos da atividade têm alcançado até as regiões distantes dos principais pontos de exploração aurífera, como o município de Santarém (baixo rio Tapajós), por meio do aumento da sedimentação do recurso hídrico e pela contaminação por mercúrio da população urbana e rural do município (MAPBIOMAS, 2022; MENESES et al., 2022).

A nova fase tecnológica do garimpo está longe de ser caracterizada como atividade artesanal (INSTITUTO ESCOLHAS, 2023). Faz-se necessário, portanto, não só rever o conceito de atividade garimpeira atualmente, mas também avaliar os impactos socioecológicos relacionados à atividade a partir das percepções das comunidades locais, que podem ter seus modos de vida alterados significativamente em decorrência desta atividade.

#### **1.4 Tecnologias da Atividade Garimpeira Empregadas na Região do Tapajós**

A exploração de ouro mais expressiva na região do Tapajós só ocorreu no final dos anos 50. Nas décadas de 1950 e 1960, as principais tecnologias empregadas no garimpo eram a “lontona” e a “dalla”(CLEARY, 1992). Segundo Cleary (1992), essas tecnologias caracterizavam formas de mineração artesanal para a extração do ouro que consistiam em uma série de caixas de madeiras alinhadas, com sacos e mantas de feltro, adicionadas de uma caixa em uma das pontas, que era coberta com tecido de aniagem, da qual pequenas varetas de madeira eram presas. Outros instrumentos utilizados foram: a bateia, para prospecção e obtenção de concentrados de minério; pás e picaretas, para abertura do local e desmonte do barranco. Esta fase do garimpo foi marcada por técnicas predominantemente manuais (CLEARY, 1992; MIRANDA et al., 1997). Já o mercúrio era e ainda é usado no processo de amalgamação com o ouro, para separá-lo de outras impurezas (CLEARY, 1992; RODRIGUES, 2017).

Nesta primeira fase tecnológica, a atividade garimpeira também tinha um caráter complementar de subsistência, se alternando com outras atividades como agricultura, pesca e o trabalho de extração de látex. Esta atividade era exercida por seringueiros, indígenas, trabalhadores urbanos e, em menor quantidade, por pessoas de outras regiões do Brasil (GASPAR, 1990; RODRIGUES, 2017).

Nas décadas de 1970 e 1980, o processo de mecanização do garimpo começa a ganhar força, mudando a organização social e o modo de produção da atividade garimpeira no Tapajós (MOLINA; WANDERLEY, 2021). Mesmo com a presença de garimpo manual, este período é marcado pela implementação de políticas de colonização e de desenvolvimento da Amazônia, como o Programa de Integração Nacional (PIN), que contribuiu para a reconfiguração do território Amazônico (BEZERRA, 1998; GASPAR, 1990). Citam-se ainda, nesse contexto, os projetos de construção de rodovias federais, como a Transamazônica (BR-230) e Cuiabá-Santarém (BR-163), a criação de reserva garimpeira, as campanhas de exploração mineral, incentivos à migração e à ocupação fundiária (GASPAR, 1990).

Diante do cenário mundial como a crise do petróleo na década de 1970, o aumento do preço do ouro, crescimento da dívida externa e intensificação de conflitos entre empresas mineradoras e garimpeiros, o governo brasileiro resolve criar reservas garimpeiras, áreas destinadas especificamente à exploração mineral, que vieram contribuir significativamente para as mudanças estruturais e sociais das áreas rurais e urbanas da Amazônia, com explosão demográfica em cidades como Itaituba (PA) e intensificação da produção aurífera (BAÍJA JÚNIOR, 2014; BEZERRA; VERÍSSIMO; UHL, 1996; CLEARY, 1992; GASPAR, 1990). As décadas de 1970 e 1980 foram marcadas pela corrida do ouro e pela mecanização da sua exploração (WANDERLEY, 2015). Neste período, o vale do Tapajós recebeu grande fluxo migratório em decorrência da atividade garimpeira, e no início dos anos 80, as zonas garimpeiras dessa região, juntamente com as do Sudeste do Pará, representavam mais de 70% da extração aurífera dos garimpos da Amazônia (Ibid., p. 93).

Em termos de tecnologia empregada nos garimpos nessa época, as três principais formas de extração de ouro se davam por meio de balsa, moinho e desmonte hidráulico (conhecido também como garimpo de bico jato, “chupadeira” ou par-de-máquinas). A balsa (ou balsinha como são conhecidas na região) consiste em maquinaria montada em um flutuador, constituída de um motor-bomba, uma mangueira de grande diâmetro, que o garimpeiro mergulhador leva até o fundo do rio para sugar o depósito de aluvião (CLEARY, 1992). As balsas foram pioneiras no rio Tapajós e permitiram a extração de ouro no leito de rios e não apenas em córregos (MATHIS, 1995).

O moinho consistia em um pequeno britador mecânico com um par de trituradores de aço e um pequeno motor, que servia para triturar as rochas de depósito primário, diminuindo a granulometria da rocha, facilitando a desagregação dos minerais (CLEARY, 1992; MOLINA; WANDERLEY, 2021; WANDERLEY, 2015). Já o garimpo de desmonte hidráulico é um conjunto de motores e bombas utilizados para retirar material aurífero por meio do

desmoronamento do barranco, com uso de mangueiras para a sucção de cascalho enviado a uma caixa concentradora (conhecida como “cobra fumando”) (LIMA, 1994; MOLINA; WANDERLEY, 2021; TORRES, 2016). A partir daí, o material concentrado nesta caixa (forrada por carpete) é lavado várias vezes e misturado ao mercúrio. A última etapa é a queima do concentrado, fazendo-se o mercúrio evaporar e deixando o ouro em condições de ser vendido (GASPAR, 1990, p. 88).

O garimpo de desmonte hidráulico permitiu a extração de depósitos aluvionar terrestre, outrora explorados pelo garimpo artesanal (SCHUBER, 2013). Entretanto, o processo de mecanização dos garimpos no Tapajós, incentivado pelo aumento do preço do ouro, atraiu uma massa de trabalhadores de diversas regiões do país, principalmente do Nordeste, expandindo os garimpos e intensificando a degradação ambiental, a contaminação dos rios por mercúrio e os conflitos sociais na região (WANDERLEY, 2015). Esses recém-chegados não tinham a mesma relação com a terra e o território como os descendentes de seringueiros, a exemplo dos beiradeiros, que também participavam da exploração aurífera.

Na década de 1990, a estrutura do garimpo na região do Tapajós começa a mudar no sentido de introduzir maquinários mais industrializados para aumentar a produção. No entanto, fenômenos como a retração financeira, a redução do preço internacional do ouro e o declínio da produtividade das jazidas de ouro, fizeram com que a atividade garimpeira tivesse um papel secundário, embora os garimpeiros continuassem a desenvolver a atividade para compensar as perdas financeiras (RETTBERG; ORTIZ-RIOMALO, 2016).

Nos anos 2000, sobretudo a partir de 2008, a atividade garimpeira passa a ser novamente estimulada, entre outros fatores, pelo abrupto aumento do preço do ouro e pela transição tecnológica com uso de maquinários mais industrializados, como escavadeiras hidráulicas (conhecidas na região como PCs), utilizada para extrair ouro em áreas de terra firme (TORRES, 2016; WANDERLEY, 2015). E pelo uso de dragas escariantes, embarcações que possuem maior elevação da potência dos motores de sucção e tubulações com diâmetro de maior polegada, que perfuram o leito do rio e conseguem extrair material em profundidade maior do que as balsas (LIMA, 2005; WANDERLEY, 2015).

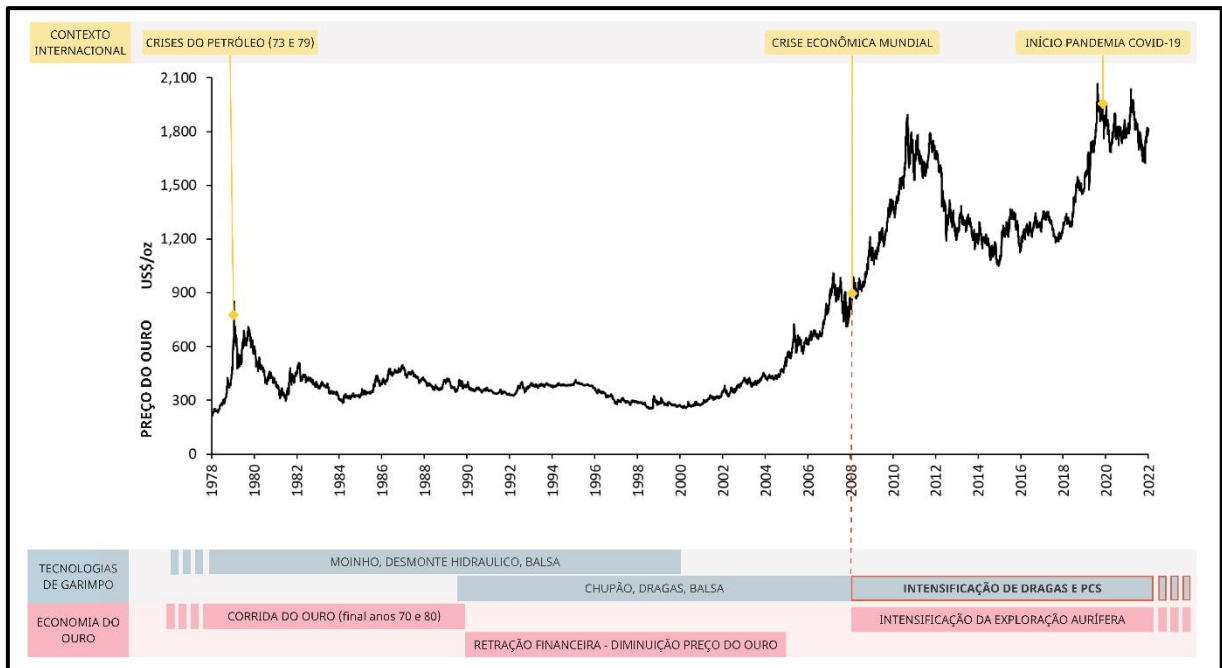
O emprego de PCs para operar no garimpo terrestre, embora já utilizadas nas décadas de 1980 e 1990, só puderam ser mais empregados nos garimpos com a redução do seu preço e a oportunidade de locação do equipamento, embora o custo de adquirir uma PC seja em torno de 200 mil dólares (WANDERLEY, 2015). Portanto, adquirir maquinários tipo PC exige um aporte financeiro que não está mais sob o domínio de qualquer garimpeiro, assim como as dragas escariantes, que possuem preço da ordem de 500 mil dólares (SCHUBER, 2013;

WANDERLEY, 2015). O uso desses maquinários revela que o grupo que financia o garimpo não é mais composto por aquele garimpeiro tradicional do início da exploração aurífera no Tapajós, mas por quem detém grande capital financeiro para manter esta atividade e lidar com seus riscos.

Com isso, nota-se que o uso de maquinários mais industrializados nos garimpos marca a sua nova fase, mais mecanizada e com característica de produção de mineração de pequeno porte, em que a posse desses maquinários exige um capital bem maior de investimento (MOLINA; WANDERLEY, 2021). O acesso à terra, principalmente àquelas proibidas para atividade de mineração, a exemplo das terras indígenas, muitas vezes ocorre por um contrato de arrendamento (FÁBIO, 2022). Os donos do garimpo, antes caracterizados como provenientes da comunidade local e primeiros exploradores daquele ambiente, passam a ter perfil, em sua maioria, de empresários, políticos locais e regionais, podendo ter parceria com financiadores do Centro-Sul (MOLINA; WANDERLEY, 2021).

O contexto de transição tecnológica da atividade garimpeira no Tapajós coincide também com a chegada de centenas de maquinários, garimpeiros e equipamentos provenientes da região do rio Madeira (SCHUBER, 2013). Garimpo altamente mecanizado, como as dragas escariantes, já operavam no rio Madeira desde a década de 1980, contudo, com o início da construção das Usinas Hidrelétricas (UHEs) de Jirau e Santo Antônio, em 2008, e a impossibilidade da operação de garimpo na bacia do rio Madeira, vários garimpeiros com seus maquinários migraram para as regiões de Teles Pires e Tapajós, dando início a um processo de intensa modificação socioecológica nesses lugares (TORRES, 2016) (Figura 2).

Figura 2 - Linha do tempo do preço mundial do ouro e sua relação com eventos internacionais, nacionais e mudanças tecnológicas na garimpagem



Fonte: elaboração própria com base nos dados de World Council (2023) e Molina; Wanderley (2021)<sup>1,2</sup>.

A maior mecanização do garimpo reduziu o tempo de trabalho e favoreceu o aumento da produção aurífera. Por outro lado, esta fase, caracterizada como nova corrida do ouro, está relacionada às alterações negativas nos modos de vida locais, como invasão de territórios tradicionalmente ocupados, contaminação de rios, desmatamento e ameaça a sobrevivência de povos indígenas e populações tradicionais (MACHÁČEK, 2019; MOLINA; WANDERLEY, 2021). A

sintetiza as fases da extração do ouro e as tecnologias empregadas nos garimpos do Tapajós ao longo do tempo.

Tabela 1. Fases da extração de ouro, as tecnologias empregadas e as características dos garimpos do Tapajós

Período	Características	Relações de Produção
De 1958 até 1978	Ênfase em grotas terciárias e secundárias, trabalho essencialmente manual.	Trabalho sem intervenção estatal; remuneração à base de diária ou meia-praça. Dono do garimpo: geralmente um ex-garimpeiro, relação social baseada no binômio liderança-confiança.
De 1978 a 1985	Ênfase na extração de leito ativo, por meio de balsas de mergulho, chupadeiras e dragas	Aumento da divisão do trabalho, hierarquização entre os garimpeiros; intervenção estatal; remuneração baseada na porcentagem (e.g., 30% - 40% da produção de ouro para os garimpeiros) e meia-praça.

<b>Período</b>	<b>Características</b>	<b>Relações de Produção</b>
De 1992 a 2008	Período de baixa histórica no preço do ouro. Atividade predominantemente por desmonte hidráulico, balsas de mergulho, chupadeiras e, secundariamente, por dragas escariantes e escarilanças.	Aumento da divisão do trabalho, hierarquização entre os garimpeiros. Dono do garimpo é o empresário do sistema.
De 2008 até hoje	Abrupto aumento do preço do ouro. Intensificação da mecanização por meio de dragas escariantes e escarilanças e retroescavadeiras (PCs).	Donos de garimpo detentores de capitais financeiros e políticos.

Fonte: Molina e Wanderley (2021), adaptado de Salomão (1981); Gaspar (1990); Rodrigues (2017); Wanderley et al., (2016); Torres (2016), a partir de Lima (1994:21) e dados próprios. In: Alarcon et. al., (2016).

### **1.5 Atividades Econômicas e a Ocupação do Território de Montanha e Mangabal**

Este tópico apresenta como se deu a ocupação do território de Montanha e Mangabal e como as diferentes atividades econômicas influenciaram este processo de ocupação. Para melhor ilustrar as evidências da literatura, foram incrementados relatos dos beiradeiros sobre a ocupação e o seu envolvimento nas referidas atividades.

Assim como em outros locais com atividades extrativistas da Amazônia, a ocupação que hoje se encontra em Montanha e Mangabal é resultado do início da exploração gomífera, em meados do século XIX. A resistência indígena à exploração da atividade extrativa do látex fez com que o governo brasileiro, para explorar os seringais, incentivasse a vinda de milhares de migrantes, principalmente do Nordeste, os chamados seringueiros, que nas palavras de Weinstein (1993, p. 31), eram “o trabalhador que realmente se embrenhava na floresta e coletava a borracha”. Os seringueiros nordestinos se situaram acima das cachoeiras do Tapajós e, em um processo de conflito com os indígenas e união matrimonial – em grande maioria forçada com as mulheres indígenas –, fez surgir uma nova sociedade de beiradeiros e ribeirinhos do médio e alto Tapajós, detentores de um conhecimento milenar sobre a floresta (TORRES, 2008).

O território dos beiradeiros era muito mais amplo, abrangendo as duas margens do rio, contudo, de acordo com Torres (2008), alguns eventos contribuíram para a redução do seu território, e, como estratégia de resistência, fixaram-se na margem esquerda do rio Tapajós. A exemplo desses eventos cita-se os ataques de indígenas Kayapó na margem direita, nos anos 40 e 50, a construção da rodovia Transamazônica – vista pelas famílias como oportunidade de acessar políticas públicas básicas –, a instalação de polos madeireiros e grilagem de terra próximos a rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163) e, por fim, a intensificação do garimpo nas décadas de 1970 e 1980, na margem direita.

Entretanto, a margem direita não deixou de ser ocupada pelos beiradeiros, sendo lugar de antigas e atuais roças, cemitérios e colocações de antigas seringueiras (ROCHA et al., 2022; TORRES, 2008). A atividade de extração do látex nessa margem pode ser percebida na fala de um ex seringueiro (entrevistado em novembro de 2018): “Ave Maria! Cortei seringa muitos anos, no meio dos Kayapó. Daquele lado [margem direita] era só dos índios”.

A economia da borracha foi um grande marco de ocupação da Amazônia, tendo o seu auge entre 1879 e 1912 e o segundo período de extração entre 1941 e 1945 (FREITAS; VILARINO; SANTOS, 2019; WEINSTEIN, 1993). O duro trabalho nos seringais é preservado até hoje na memória dos beiradeiros mais velhos que exerceram ou tiveram cônjuges na atividade de extração do látex, como relata uma moradora sobre o tempo em que seu marido “cortava seringa”:

[...] dos trabalhos dele, o pior que eu achei foi cortar seringa. É mais pesado do que trabalhar em garimpo. Você sabe por quê? Porque a gente morava aqui no Jatobá ele cortava ali naquela ilha que agora até derrubaram a ilha toda, lá ele saía de casa 1h da manhã. 1h da manhã ele acordava, saía de casa, atravessava o rio, chegava ele ia esperar o dia quando o dia vinha clareando, aí era tudo de canoa, tudo no remo, não tinha motor, não tinha nada aí quando o dia vinha clareando, aí eles botavam aquela coisa que colocavam na cabeça tipo uma ‘faziadeira’ pra ir cortar seringa. Aí você vai, você vai bem aqui e volta pra cá, [...]. Não é um serviço pesado, mas é cansativo. Aí quando dava umas 9h, porque o leite quando o sol esquenta a seringueira não dá mais leite, além de não dá mais leite, ela fica coalhada. Então, por isso que tem que cortar cedo. [...] Aí atravessa. Chega em casa, as vezes 1h da tarde. Aí chega e vai fazer a borracha, aquilo estraga os olhos cedo de tanta fumaça. Tem um lado que ele não enxerga quase nada, é por isso que ele não atira [não caça mais]. Então, é pior do que trabalhar no garimpo.

Além dos desafios enfrentados pela extração da borracha e pela sobrevivência em uma floresta desconhecida, os seringueiros migrantes tinham que lidar com a dívida contraída com o seu “patrão”, que poderia ser o proprietário da terra (seringalista) ou o comerciante local, responsável por negociar a produção da borracha, estabelecer preços que lhe eram convenientes e por abastecer os seringueiros com mercadorias de fora (WEINSTEIN, 1993).

Da relação comercial entre seringueiro e patrão surgia o aviamento, um sistema baseado no fornecimento de mercadorias a crédito que são pagas com a produção, contudo, como a mercadoria possui sempre valor superior à produção, o aviamento se baseia na dívida e dependência do patrão pelo seringueiro (LIMA, 2006; WEINSTEIN, 1993). Logo, o sistema de aviamento se caracteriza pela relação comercial exploratória, na qual o pequeno produtor

extrativista recebe preços muito baixos por sua produção e paga valores muito altos pela mercadoria necessária à sua subsistência (CARAMEZ, 2017; CASTILLO, 1995).

Em Montanha e Mangabal, alguns comerciantes locais famosos da época, que faziam essa transação comercial, são citados pelos beiradeiros durante a entrevista, quando perguntados para quem vendiam sua produção e como funcionava:

Para o regatão que nesse tempo era o Arruda Pinto, depois foi o velho Roque, isso era o meu pai que falava, eu não cheguei a conhecer. Só cheguei a conhecer o Azilino, que depois os dois que eu falei foram embora, ele entrou em barco, vendendo para o seringueiro e o seringueiro pagava com a produção da borracha. Ele vendia fiado para o seringueiro pagar depois de uma quinzena ou um mês, todo seringueiro tinha seu crédito. (beiradeiro entrevistado durante a pesquisa de 2018).

O sistema de aviamento esteve presente também em outras atividades econômicas, como o comércio de pele de gato (visto adiante), segundo relato de um beiradeiro:

Aqui tinham muitos compradores que passavam aí e sabiam que a gente pescava gato e tinham uns patrões que viajavam, que “regatiava”. Aí quando eles baixavam, a gente ficava pescando, porque se chamava “pescar” né? Pescar gato. E aí as vezes a gente pegava um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, conforme fosse... E aí já tinha pele e esperava o patrão baixar, quando ele baixava, a gente entregava. Saldava a conta, as vezes tinha saldo, as vezes não tinha e a vida era assim [...].

De acordo com Ianni (1978), por volta de 1913, com a decadência do mercado da borracha, a condição de acesso e controle à terra se alterou substancialmente. Os seringalistas, conhecidos como “barões da borracha”, perderam seu poder absoluto e suas fortunas, comumente, abandonando os seringais que controlavam, principalmente nas regiões mais remotas e de difícil acesso, como no caso de Montanha e Mangabal. A partir de então, surge um setor camponês nascido do rearranjo das forças produtivas após o retrocesso do extrativismo da borracha. Os seringueiros, ao se “libertarem” do sistema de aviamento, gradativamente passam a controlar esses locais, praticando atividades agrícolas e extrativistas (WEINSTEIN, 1993).

Entretanto, a transformação não se deu todo de imediato. Em Montanha e Mangabal, o escravagismo revestido pelo aviamento, lembrado hoje como “os tempos do carrancismo”, prolongou-se até perto dos anos 50 (TORRES, 2014).

Como fonte de renda, em Montanha e Mangabal e em outros locais da Amazônia, a partir de 1950, aproximadamente, os seringueiros tornaram-se “gateiros”, ou seja, dedicavam parte do ano a caminharem pela floresta em busca de peles de felinos e de outros animais para



a sua comercialização (TORRES, 2014, 2016). Ainda segundo o mesmo autor, os “gateiros” atuaram por um tempo relativamente curto, uma vez que esse comércio de peles foi proibido no final da década de 1960 pela Lei nº 5.197, que dispõe sobre a proteção à fauna (BRASIL, 1967).

Esta informação é evidenciada na fala de um beiradeiro, quando perguntado sobre a participação da sua família no comércio de pele de gato: “O meu pai participou, com pele de jacaré, que chamavam jacarezeiro, ou pele de gato, que chamavam de gateiro. Aí nisso, a seringa já tinha ido. O comércio de pele foi por pouco tempo”.

Entretanto, na região de Montanha e Mangabal, outra possibilidade surgia como alternativa econômica: a atividade garimpeira. A partir de então muitas famílias passaram a associar a sua geração a este momento econômico, submetido à diversas transformações e que perdura até os dias atuais: “[...] A atividade da gente foi garimpo. A nossa geração já entrou na era do garimpo, não foi mais seringa [...]” (moradora de Montanha e Mangabal, entrevistada durante a pesquisa de 2018).

Na década de 1970, o governo federal criou o Parque Nacional da Amazônia (PARNA da Amazônia) à margem esquerda do Tapajós, onde viviam parte das unidades domésticas de Mangabal. Todas as que ficaram em sobreposição ao PARNA da Amazônia foram desocupadas, e algumas famílias migraram para a cidade de Itaituba (PA). Outras, agregaram-se à comunidade de Pimental, na margem direita do Tapajós e, ainda, outras reagruparam-se rio acima, onde foram assimiladas pelo restante do grupo, entre o qual havia sempre parte da família estendida (TORRES; FIGUEIREDO, 2005).

Ainda na década de 1970, o Programa de Integração Nacional (PIN), com os projetos de abertura dos grandes eixos rodoviários, BR-230 (a Transamazônica) e a BR-163 (a Cuiabá-Santarém), desencadeou muitos conflitos agrários e teve como protagonista a Indussolo, empresa paranaense que responde pela autoria de fraude fundiária na Amazônia (TORRES, 2005). A empresa se dizia dona de 1.138.000 hectares e, dentro deles, quase todo o território de Montanha e Mangabal (id., 2008).

Por anos, os beiradeiros lutaram contra a Indussolo que reivindicava aquele lugar de seus centenários ocupantes. Em 2006, a coesão dos beiradeiros permitiu a efetivação de uma ampla pesquisa, coordenada pelo Ministério Público Federal do Pará (MPF/PA), que caracterizou de modo inédito a antiguidade, a riqueza cultural e a proteção da floresta providas de sua ocupação (ibid., p. 313). Resgataram-se documentos e relatos pessoais que provaram as oito gerações dos beiradeiros naquela terra. A ação proposta pelo MPF obteve, em 2006, a interdição completa de uma vasta área – de ocupação não indígena, nem quilombola – a

qualquer pessoa não pertencente às famílias dos beiradeiros, algo que no sistema judiciário brasileiro foi histórico e sem precedentes. Com isso, o território de Montanha e Mangabal passou a ser reconhecido como tradicional.

Nos anos seguintes, os beiradeiros pleitearam, então, a criação de uma Reserva Extrativista (RESEX). No final de 2006, houve a consulta pública para a criação da RESEX, com aceitação unânime para a criação desta unidade de conservação. Entretanto, um decreto enviado da Casa Civil, barrou o processo, pois havia para a região daquele território projetos de hidrelétricas no rio Tapajós (a exemplo da Usina Hidrelétricas de Jatobá) (ibid., p.316).

Os beiradeiros trocaram de estratégia e demandaram, junto ao INCRA, a criação de um Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE), nos limites já reconhecidos judicialmente como seu território. Assim, em 2013, a Superintendência Regional do INCRA nº 30, em Santarém, cria o PAE Montanha e Mangabal, com 54.443,54 hectares distribuídos em quase 70 quilômetros de margens do Tapajós (INCRA, 2023).

Ainda em 2013, os beiradeiros formam uma aliança histórica com os indígenas Munduruku contra os projetos de hidrelétricas no rio Tapajós que afetariam diretamente os seus territórios (ROCHA; LOURES, 2020). Em 2017, por ainda não haver implementação do PAE por parte do governo, os beiradeiros iniciaram a autodemarcação de suas terras, com o importante apoio dos Munduruku e indígenas Sateré-Mawé, que habitam terras indígenas dos estados do Pará e Amazonas (MOREIRA; BRANFORD, 2017; VEGA et al., 2022).

A autodemarcação finalizou em 2018, mas teve um custo significativo ao grupo. Duas das principais lideranças comunitárias tiveram que deixar seu território por meses, por causa de ameaças de invasores, como grileiros, madeireiros e garimpeiros que foram enfrentados por ocasião da autodemarcação (VEGA et al., 2022).

Devido às ameaças recebidas, a Associação das Comunidades de Montanha e Mangabal, em parceria com apoiadores externos, criou e vem executando projetos de conexão comunitária de internet como estratégia de segurança às unidades domésticas e, principalmente, às lideranças ameaçadas. Em 2021, a Justiça Federal ratificou a decisão liminar de 2006, 15 anos após sentenciar a ação judicial (BRASIL, 2006) e anular as matrículas Torrens, por onde se materializara a grilagem das terras sobrepostas ao território de Montanha e Mangabal. Contudo, em dias atuais, os beiradeiros continuam resistindo à ameaça de invasores, ao mesmo tempo que presenciam uma intensa transformação socioecológica em seu território, em decorrência de um tipo de garimpo que altera, significativamente, os modos de vida locais.

### **Pergunta Geral de Pesquisa:**

A partir do problema de pesquisa apresentado, esta tese pretende responder as seguintes perguntas de pesquisa:

***Como os modos de produção da atividade garimpeira estão relacionadas às alterações dos modos de vida da população beiradeira do Projeto de Assentamento Agroextrativista Montanha e Mangabal?***

- a) *Quais são as principais características dos modos de vida dos beiradeiros antes e após as mudanças do garimpo no alto Tapajós?*
- b) *Quais as percepções de impactos socioecológicos pelos beiradeiros em decorrência da transformação nos modos de produção do garimpo?*

### **A Hipótese Central é a de que:**

A mudança nos modos de produção que ocorre com a atividade garimpeira na região do alto Tapajós (e.g., maior nível de mecanização, mudança nas relações socioecológicas) é forte o suficiente para gerar uma alteração nos modos de vida das populações beiradeiras desse local. Essa alteração vem no sentido de contribuir com o enfraquecimento das estratégias de modos de vida adotadas e, com isto, tornar o sistema socioecológico mais frágil.

## **2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS**

O objetivo geral desta pesquisa é identificar e analisar como as transformações da atividade garimpeira têm influenciado as alterações dos modos de vida dos povos beiradeiros do alto Tapajós.

Os **objetivos específicos** da pesquisa são:

- Caracterizar os diferentes tipos de garimpo presentes em Montanha e Mangabal antes e depois do período de maior mecanização desta atividade;
- Compreender a composição e as mudanças nos modos de vida do alto Tapajós até o período de mecanização da atividade garimpeira;
- Identificar e analisar as percepções de impactos socioecológicos e as estratégias de modos de vida adotadas em decorrência da maior mecanização do garimpo.

### **Organização da Estrutura da Tese**

A estrutura da tese está organizada em duas partes e divididas em seções. A primeira parte apresenta uma introdução geral, onde se colocam o problema central da pesquisa e a

importância da temática da atividade garimpeira que avança sobre a Amazônia e desestrutura, de maneira intensa, os modos de vida das populações locais, com foco nas que habitam a região do alto rio Tapajós. Ainda dentro deste tópico, há a apresentação da relação da pesquisadora com os beiradeiros de Montanha e Mangabal e das oportunidades e limitações deste trabalho. Além disso, nesse capítulo aborda-se, de maneira breve, a contextualização da atividade garimpeira na Amazônia, as tecnologias utilizadas na região do Tapajós e o histórico de ocupação do território de Montanha e Mangabal.

A segunda parte desta tese é formada por três seções. A primeira delas trata da fundamentação teórica, a respeito da abordagem de sistemas socioecológicos e modos de vida; nos quais a temática da tese está fundamentada. A segunda compreende a área de estudo, métodos de coleta de dados e suas análises.

E a terceira apresenta os resultados da pesquisa. Em cada subseção de resultados são apresentados o objetivo correspondente e a sua pergunta de pesquisa (se houver). Por fim, apresentam-se as considerações finais voltadas às conclusões gerais da pesquisa, partindo da reflexão dos principais resultados encontrados para formulação de recomendações a partir da contribuição que este estudo oferece à temática da transformação da atividade garimpeira e sua relação com as alterações dos modos de vida de populações beiradeiras, sobre a “lente” do sistema socioecológico do alto Tapajós.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 Estrutura e Dinâmica dos Sistemas Socioecológicos**

As mudanças ambientais globais devem ser compreendidas como resultado das relações complexas e não linear que ocorrem a partir da ação humana e de suas condições políticas e econômicas com o ecossistema, e não partindo da análise separada de sistemas naturais e humanos, que gera resultados superficiais e arbitrários (BERKES; FOLKE, 1998; FOLKE et al., 2005). Neste sentido, este trabalho faz uso da ciência dos sistemas socioecológicos com intuito de interpretar modos de vida e sua mudança em função da maior mecanização da atividade garimpeira. O conceito de sistemas socioecológicos (SSEs) diz respeito a sistemas adaptativos complexos formados por componentes sociais e ecológicos, que estão constantemente interagindo e se reorganizando em diferentes escalas de espaço e tempo, causando mudanças que resultam da interação homem-natureza (BERKES et al., 2003; MARTÍN-LÓPEZ, GONZÁLEZ, VILARDY, 2012; BIGGS et al., 2021).

A abordagem de SSEs foi desenvolvida na década de 1990 e surge da necessidade de estudar a gestão dos bens comuns dentro dos limites do planeta Terra (COSTANZA, 1991; OSTROM et al., 1999; BERKES; FOLKE, 1998; BIGGS et al., 2021). Esta abordagem parte do entendimento de que os recursos naturais não são bens infinitos e de que as atividades antrópicas devem ocorrer respeitando os limites biofísicos e buscando futuros mais justos e sustentáveis para a humanidade e o planeta (FOLKE et al., 2011; BIGGS et al., 2012; PREISER et al., 2018).

Diante disso, houve nas últimas décadas, um grande reconhecimento na ciência interdisciplinar de que o ambiente deve ser estudado como SSEs, por conta da natureza interligada e interdependente que existe entre os sistemas sociais e ecológicos (COLLINS et al., 2010). O que leva a entender que SSEs não são a soma desses dois sistemas, mas que a sua unidade de análise está nas relações entre os elementos desses sistemas que levam a comportamentos que não são predeterminados (PREISER et al., 2018).

SSEs são caracterizados por fortes conexões e *feedback* dentro e entre os sistemas sociais e ecológicos, os quais produzem comportamentos e características que determinam a dinâmica de funcionamento não linear dos sistemas complexos (WALKER; SALT, 2006; BIGGS; SCHLÜTER; SCHOON, 2015). A não linearidade dos SSEs está associada a graus de incerteza em relação à trajetória que os sistemas tomariam em função de suas dinâmicas internas e de fatores externos ao sistema (BERKES et al., 2003; FOLKE, 2006). E é resultado de processos de *feedback* positivo que ocorre no sistema (BUSCHBACHER, 2014).

De modo geral, seis princípios definem SSEs como sistemas adaptativos complexos e servem para auxiliar na identificação de métodos e abordagens para estudá-los (PREISER et al., 2018):

- 1) Os sistemas se constroem a partir das relações, ou seja, as interações entre os componentes de um sistema são mais importantes para entender o seu comportamento do que o estudo individual de cada componente;
- 2) SSEs enquanto sistemas adaptativos complexos têm capacidade de se adaptar (capacidade adaptativa) ao longo do tempo em resposta ao *feedback* das interações que ocorrem entre os componentes do sistema e entre estes e o ambiente mais amplo. A resposta que emerge dessas interações segue padrões de organização. A mudança adaptativa está relacionada com aprendizados e a “memória” do sistema, que moldam o seu estado bem como possibilitam o desenvolvimento de opções e possibilidades futuras.
- 3) As interações dentro de um sistema são dinâmicas e não lineares, isto é, o comportamento resultante do *feedback* entre os componentes do sistema pode diminuir ou

ampliar mudanças e perturbações internas ou externas, tornando os SSEs imprevisíveis e incertos.

4) SSEs são sistemas abertos. Isto quer dizer que os fluxos de energia, matéria e de informação são trocados dentro do sistema e com o seu ambiente mais amplo. E, portanto, os limites de um sistema não são claros e são difíceis de determinar.

5) São sistemas dependentes do contexto. Quando o contexto muda, os SSEs, enquanto sistema adaptativo complexo, mudarão e seus elementos podem assumir diferentes funções.

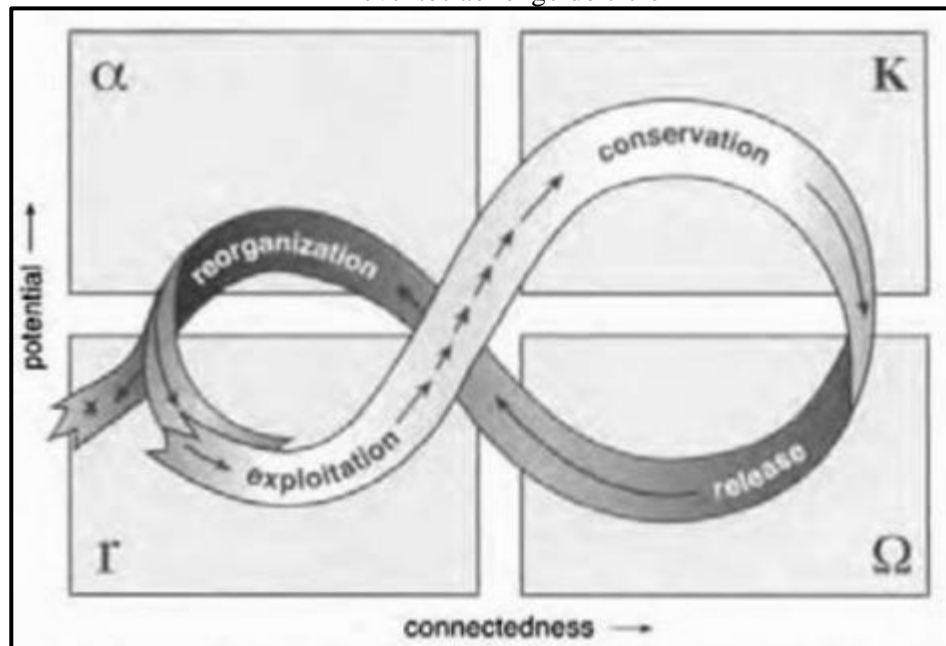
6) SSEs são caracterizados pela causalidade e efeito complexos, ou seja, causa e efeito em sistemas adaptativos complexos não são unidirecionais ou lineares. Os efeitos não são iguais para todos os componentes. Os SSEs não podem ser compreendidos pelas propriedades emergentes de um componente seu, mas pelas propriedades de todos os componentes que o formam.

Cabe ressaltar que dentre os princípios enumerados acima, o quinto descreve o quanto a abordagem de modos de vida (tratada adiante) pode ser compreendida e inserida dentro de um contexto de sistemas socioecológicos, uma vez que as estratégias e adaptações que os SSEs podem desenvolver quando expostos à situação de escassez de recursos naturais, choques e distúrbios/perturbações naturais ou de causa antropogênica (BERKES; FOLKE, 1998; BERKES; COLDING; FOLKE, 2003).

As dinâmicas de funcionamento dos SSEs podem ser representadas por um ciclo adaptativo, que compreende a mudança na estrutura e na função do sistema ao longo do tempo (WALKER et al., 2006). De acordo com Holling (2001), há três propriedades gerais que moldam o ciclo adaptativo como resposta a distúrbios inesperados ou crises: (1) o potencial inerente do sistema de estar disponível à mudança, esta propriedade determina a riqueza do sistema em ter uma variedade de possíveis opções futuras. (2) O grau de conectividade entre as variáveis e os processos de controle interno do sistema socioecológico, que irão refletir na flexibilidade ou na rigidez do sistema em resposta às perturbações externas. E (3) a capacidade adaptativa do sistema, que diz respeito a sua resiliência a choques inesperados e imprevisíveis. Todas essas propriedades ocorrem no SSE independentemente do tamanho da sua escala.

Além das propriedades descritas acima, o ciclo adaptativo apresenta quatro fases de mudanças, resultantes da sua dinâmica interna e de influências externas (Figura 3) (WALKER et al., 2006).

Figura 3 - Representação do ciclo adaptativo e de suas quatro fases que compõem a trajetória de eventos ao longo do ciclo



Fonte: Gunderson; Holling (2002, p. 34).

A fase de crescimento ( $r$ ) é caracterizada pela fase em que o sistema acumula biomassa, nutrientes e tem alta resiliência (e.g., aumento da riqueza do ecossistema, da produtividade, aumento das relações sociais, da confiança mútua etc.). Nesta fase, as interações entre os componentes do SSE aumentam, e mais recurso e energia são necessários para mantê-los, dando origem assim a fase de conservação ( $K$ ), em que o crescimento do sistema se torna mais lento, os seus componentes estão mais conectados e estáveis e, portanto, estão menos flexíveis à mudança. Ao longo das duas primeiras fases, ocorre um acúmulo lento de capitais<sup>3</sup> nos SSEs (e.g., natural, econômico, social, físico etc.) eo grau de conectividade entre as variáveis do sistema socioecológico aumenta (HOLLING, 2001). As propriedades um e dois descritas acima (e representadas na Figura 2 como *potential* e *connectedness*), refletem a mudança que ocorre dentro do ciclo adaptativo.

Contudo, as características das duas primeiras fases levam o sistema a acumular vulnerabilidades e a capacidade de resistir às perturbações externas diminui (WALKER et al., 2006). A estrutura vulnerável e a baixa resiliência do sistema socioecológico, tornam o mesmo suscetível às crises e transformações e, qualquer evento externo (e.g., um incêndio florestal, uma crise econômica mundial) pode levar o sistema a terceira fase, a fase de liberação ( $\Omega$ ), na qual os recursos acumulados são liberados, as conexões entre os componentes interrompidas e

<sup>3</sup> Informações do que seriam esses capitais estão disponíveis na página 50.

o controle de *feedback* enfraquece (GUNDERSON; HOLLING, 2002). Segue-se assim para a fase de reorganização ( $\alpha$ ), a menos conhecida na trajetória de mudança do SSE, pois é o início de um processo de reorganização do sistema com muitas oportunidades e potencial disponível de opções futuras (HOLLING, 2001; GUNDERSON; HOLLING, 2002).

A trajetória da fase  $\Omega$  para a fase  $\alpha$  é um período de rápida reorganização, sendo inerentemente imprevisível e incerta. Nestas duas últimas fases, todo o capital acumulado anteriormente, bem como mutações e invenções, pode ser reordenado e, novas combinações entre os componentes do sistema, podem resultar em uma nova fase, porém similar a fase de crescimento anterior, ou ainda, as combinações inesperadas podem resultar na mudança total da estrutura do sistema (HOLLING, 2001; WALKER et al., 2004; WALKER et al., 2006). Em síntese, as fases  $r$  e  $K$  do ciclo adaptativo maximizam a produção e acumulação de capitais no sistema socioecológico, e as fases  $\Omega$  e  $\alpha$  maximizam a invenção e a reorganização desse sistema.

Contudo, a representação da dinâmica de funcionamento dos SSEs como ciclo adaptativo não implica em um ciclo com essas fases regularmente fixadas, pois as mudanças podem ocorrer da fase de conservação para a de crescimento ou ainda “pular” para outras (WALKER et al., 2004). Dessa forma, a mudança de fase vai depender das características presentes nas três propriedades do ciclo adaptativo: potencial inerente do sistema de estar disponível para mudança; do grau de conectividade entre seus componentes e da capacidade adaptativa do sistema (i.e., sua resiliência) (HOLLING, 2001).

### 3.1.1 Propriedades Emergentes dos Sistemas Socioecológicos

A partir de *feedbacks* entre os componentes sociais e ecológicos dos SSEs emergem três propriedades centrais que estão relacionadas à determinação da trajetória futura dos SSEs: a resiliência (como “persistência”), a adaptabilidade e a transformabilidade (WALKER et al., 2004). Estas propriedades fazem parte de um estudo maior que é a abordagem da resiliência em sistemas socioecológicos, caracterizada por direcionar as dinâmicas e o desenvolvimento dos sistemas socioecológicos complexos (FOLKE et al., 2010).

A resiliência no contexto do SSE é a capacidade deste de absorver distúrbios, se reorganizar enquanto está em mudança e de se adaptar, mas, ainda assim, manter sua identidade, estrutura e funções (WALKER et al., 2004; FOLKE et al., 2010). O conceito de resiliência foi introduzido na década de 1970 por Holling (1973) para ajudar a entender as dinâmicas não-lineares dos ecossistemas, ou seja, os processos que mantêm esses sistemas dentro do seu estado original, mesmo diante de perturbações e mudanças (GUNDERSON, 2000; BERKES;



COLDING; FOLKE, 2003). No entanto, a resiliência em SSEs não deve ser entendida como o retorno ao estado de equilíbrio após sofrer uma perturbação, porque, devido à complexidade dos SSEs, não há um único estado de equilíbrio, mas múltiplos estados de equilíbrio para os quais os sistemas podem se mover (BERKES; COLDING; FOLKE, 2003).

Antes de tratar das características da resiliência em SSEs, faz-se necessário entender o seu significado e a sua relação com a medida de resiliência. No entanto, cabe ressaltar que não é objetivo aqui trabalhar com a abordagem de resiliência para tentar medir esta propriedade no contexto de modos de vida do alto Tapajós alterados pela atividade garimpeira. O intuito é apresentar a resiliência como propriedade emergente de SSE que ajudará a compreender o comportamento dos modos de vidas em um contexto amazônico influenciado por este tipo de mineração.

De acordo com Walker et al. (2004), um SSE pode apresentar diversos estados estáveis, o estado do SSE se refere ao conjunto de subsistemas (e.g., econômico, político, institucional, ecológico etc.) e de variáveis quantitativas e qualitativas a ele associado (e.g., quantidade de pessoas, lavouras cultivadas, uso de recursos, relações de confiança, mercados locais etc.), que estão conectados e que assumem determinada função em um momento específico, interagindo de várias formas e influenciando um ou outro (processos de *feedback*). Assim, a abordagem de resiliência auxilia nesse entendimento, demonstrando que o SSE pode passar por alguma variação socioecológica após sofrer perturbação, mas, ainda assim, manter sua identidade e comportamento dinâmico (WALKER; SALT, 2012).

Ainda segundo Walker et al. (2004), o estado de um SSE atua dentro de uma “bacia de atração”, isto é, uma região do SSE constituída por todas as condições favoráveis ao estado de “equilíbrio” do sistema, ou seja, onde o sistema tende a permanecer. A bacia de atração constitui, portanto, todas as condições iniciais que tenderão a este estado de equilíbrio. A supracitada definição de resiliência em SSEs indica que o sistema permanece em uma mesma bacia de atração. Já as perturbações e outros eventos externos ou decisões de atores sociais, tendem a mover o sistema para fora do atrator, isto é, para fora da trajetória que o SSE tende a se organizar (SCHEFFER, 2009).

Os conceitos de “estados estáveis”, “bacia de atração” e “atratores” auxiliam na compreensão e análise da resiliência em sistemas socioecológicos. A análise de um sistema pode ser feita considerando a resiliência geral, que considera a resiliência de todo um sistema, ou a resiliência específica, isto é, que considera a resiliência de um componente específico do sistema responsável por sua mudança e que o conduz a um novo estado estável (CARPENTER

et al 2001; FOLKE et al, 2010). Por fim, apresenta-se que a resiliência específica pode surgir da pergunta: “resiliência de que a quê?” (CARPENTER et al 2001).

Nota-se também que nem sempre a resiliência é desejável, dependendo do estado em que se encontra o SSE, ou seja, em condições em que o estado está caracterizado como indesejável à sustentabilidade do sistema, as mudanças são desejáveis, objetivando estado mais saudável do mesmo (FOLKE et al, 2010). Um exemplo prático de resiliência indesejada seria considerar o crescimento do garimpo ilegal na Amazônia, especialmente na bacia do Tapajós (MAPBIOMAS, 2022). O estímulo a esta atividade na gestão do governo federal do mandato de 2019 a 2022, com o enfraquecimento de políticas públicas que coibisse o garimpo ilegal neste período, poderia resultar que o SSE permanecesse em um estado indesejável, caracterizado pelo aumento da degradação ambiental e pelo enfraquecimento das relações de modos de vida sustentáveis para as populações locais que dependem dos serviços ecossistêmicos<sup>4</sup> deste território para a reprodução material e imaterial dos seus modos de vida.

### **Princípios da Resiliência em Sistemas Socioecológicos**

Como visto, a abordagem da resiliência em SSEs é a capacidade de um sistema em lidar com mudanças, que inclui não apenas se recuperar de choques e perturbações inesperadas ou evitar efeitos de “*tipping point*” (ponto de inflexão, tradução nossa), mas também a capacidade de se adaptar às mudanças em curso e transformar o sistema, se necessário (BIGGS; SCHÜLTER; SCHOON, 2015). De acordo com Biggs, Schülter e Schoon (2015), esta abordagem compreende que os SSEs se comportam como sistemas adaptativos complexos, como mencionado anteriormente, e que há, de modo geral, sete princípios para reforçar a resiliência de serviços ecossistêmicos<sup>5</sup> produzidos pelos SSEs. De forma resumida, tais princípios são:

**1) Manter a diversidade e a redundância:** sistemas socioecológicos com diferentes componentes sociais e ecológicos que os formam são, em geral, mais resilientes do que sistemas com poucos componentes, com tendência a especificação. Além disso, diferentes componentes

---

<sup>4</sup> Neste trabalho, é utilizado o conceito de serviços ecossistêmicos da Plataforma Intergovernamental da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES, sigla em inglês), que trata esses serviços como contribuição da natureza para as pessoas, podendo englobar diferentes sistemas de conhecimento e visão de mundo sobre a relação homem-natureza (IPBES, 2017).

<sup>5</sup> De acordo com Biggs, Schülter e Schoon (2015), compreende-se por resiliência de serviços ecossistêmicos, a capacidade do sistema socioecológico de continuar a fornecer um conjunto de serviços ecossistêmicos desejados, mesmo diante de mudanças inesperadas ao sistema.

desempenhando a mesma função podem servir de segurança ao sistema, pois a redundância permite que a perda de um componente seja compensada por outros ainda presentes. A diversificação de atividades de subsistência em comunidades rurais, por exemplo, pode propiciar a diversidade de resposta diante de incertezas do mercado econômico e de efeitos das mudanças climáticas (BIGGS et. al., 2012).

**2) Gerir conectividade:** o grau em que os componentes estão interligados e a conexão entre eles podem afetar a resiliência dos serviços ecossistêmicos. A conectividade pode ser positiva, quando protege os serviços de perturbações, ou negativa, quando a conexão entre os componentes do sistema é alta e há maior probabilidade dos eventos indesejáveis se “alastar” (e.g., um incêndio florestal).

**3) Gerir variáveis lentas e mecanismos de *feedbacks*:** a gestão das variáveis lentas, que determinam a estrutura do sistema, pode ajudar a criar relações de *feedback* positivo entre elas e as variáveis rápidas. Isto inibirá efeitos negativos de perturbações ao SSE, mantendo a resiliência de serviços ecossistêmicos e o funcionamento do sistema dentro de um regime desejável.

**4) Promover a compreensão sobre sistemas adaptativos complexos:** por meio da compreensão da abordagem centrada na complexidade e imprevisibilidade de resposta das interações dinâmicas entre os componentes sociais e ecológicos é possível gerir melhor a resiliência dos SSEs.

**5) Encorajar a aprendizagem:** As medidas para reforçar a resiliência em SSEs devem ser amparadas na aprendizagem e na partilha de conhecimentos dos diferentes atores que compõem o SSE para induzir processos de aprendizagem colaborativa e formulação de estratégias e comportamentos na melhor gestão desse sistema.

**6) Aumentar a participação:** a ampla participação das partes interessadas na gestão dos SSEs pode aumentar a resiliência deste sistema e dos serviços ecossistêmicos produzidos. A diversidade de conhecimento e a confiança mútua dos atores que fazem parte dos SSEs, podem reforçar relações positivas e melhorar a tomada de decisão face às mudanças que afetam os sistemas socioecológicos.

**7) Promover sistemas de governança policêntricos:** a governança policêntrica, baseada na colaboração de instituições (formais e informais) em diferentes escalas, que interagem para aplicar regras e alcançar respostas coletivas às perturbações do sistema, é uma forma de reforçar a resiliência em SSEs e os serviços ecossistêmicos. A governança policêntrica permite também que os conhecimentos tradicional e científico possam contribuir juntos para o melhor funcionamento dos SSEs.

## **Adaptabilidade, Vulnerabilidade e Transformabilidade**

As demais propriedades emergentes dos SSEs que influenciam na trajetória e no desenvolvimento desses sistemas, selecionadas neste estudo para auxiliar na interpretação dos modos de vida do alto Tapajós alterados pelas transformações da atividade garimpeira, são a adaptabilidade e a transformabilidade. A adaptabilidade (ou capacidade adaptativa), diz respeito a capacidade dos humanos, por meio de suas ações, de aprender, combinando experiência e conhecimento para se ajustar as respostas a fatores de mudanças internas e externas e, assim, gerir resiliência em um SSE (WALKER et al., 2004; CARPENTER; BROCK, 2008; FOLKE et al., 2010).

De acordo com Walker et al. (2004), enquanto a resiliência de um sistema é determinada pelo comportamento de componentes não necessariamente sociais, a adaptabilidade é uma propriedade emergente exclusiva do componente social. Deste modo, os seres humanos possuem no SSE a habilidade de construir e aumentar a capacidade de aprendizagem e adaptação diante das mudanças internas e de eventos e perturbações externas ao sistema (CARPENTER; BROCK, 2008).

Outra característica da adaptabilidade é a sua capacidade de gerenciar resiliência (WALKER et al., 2004). O sistema social que compõe o SSE tem a função de influenciar na trajetória do sistema, de forma intencional ou não. Com isso, determina-se a adaptabilidade pela quantidade de capital (social, econômico, humano, físico etc.) que os seres humanos dispõem para se adaptar e evitar, com sucesso, a passagem do SSE para um regime indesejável ou para migrar para um regime desejável (BERKES et al., 2003; WALKER et al., 2006; CARPENTER; BROCK, 2008).

Outra propriedade emergente é a vulnerabilidade, relacionada à adaptabilidade, a qual, dentro da abordagem de resiliência em SSE, diz respeito ao estado de suscetibilidade do sistema a danos causados pela exposição às perturbações associadas às mudanças ambientais e sociais e pela ausência de capacidade adaptativa (ADGER, 2006). Deste modo, enquanto a adaptabilidade está ligada a capacidade de lidar com essas perturbações, a vulnerabilidade está associada a suscetibilidade de exposição a elas (NELSON; ADGER; BROWN, 2007, p. 396).

SSEs são expostos a efeitos de perturbações de múltiplos tipos e em diferentes escalas, as quais interagem entre si e, em um dado grupo social analisado, pode haver diferenças de vulnerabilidade entre indivíduos, sendo os grupos marginalizados mais suscetíveis e com menor capacidade de se adaptar às mudanças (GALLOPÍN, 2006). O conceito de vulnerabilidade é

amplo e retratado em diversos campos de pesquisa, seja na abordagem de modos de vida (ELLIS, 2000; ALLISON; ELLIS, 2001; SHAMEEM; MOMTAZ; RAUSCHER, 2014), ou em resiliência de SSEs (ADGER, 2006). Contudo, pesquisas sobre vulnerabilidade e resiliência têm elementos característicos em comum: choques e tensões experienciados pelos SSEs, a resposta do SSEs a esses fenômenos e as ações de capacidade adaptativa dos mesmos (ADGER, 2006; SALLU; TWYMAN; STRINGER, 2010).

Outra propriedade emergente dos SSEs é a transformabilidade, que se trata da capacidade de criar um sistema quando as condições socioecológicas tornam o sistema existente insustentável (WALKER et al., 2004; FOLKE et al., 2010). A transformabilidade envolve mudanças na paisagem de estabilidade pela qual transita o SSE (FOLKE et al., 2010). Novas variáveis dos componentes são introduzidas nos SSEs ou permitidas a emergir, a transformação do sistema se dá em resposta, por exemplo, ao reconhecimento do fracasso político e econômico de ações passadas, que provocam uma crise ou impulsionam mudanças nos valores sociais (GUNDERSON et al., 1995).

A mudança em diferentes escalas dos SSEs pode transformar toda a panarquia e os ciclos adaptativos que os constituem (WALKER et al., 2004). Em SSEs, as transformações podem ser sentidas entre os componentes humanos e naturais, que por sua vez geram impactos, respostas e adaptação ao novo sistema (BERKES; FOLKE, 1998). Exemplo de transformabilidade pode ser observada em uma paisagem de atividade agropecuária para uma atividade baseada em projetos de conservação, onde tanto o ecossistema quanto os componentes humanos se transformam, ocasionando uma mudança de regime<sup>6</sup> (WALKER et al., 2004).

Em suma, a resiliência e a adaptabilidade têm a ver com a dinâmica de um sistema socioecológico ou de um conjunto de sistemas interrelacionados. Já a transformabilidade se refere a capacidade de criar uma estrutura social, econômica e ecológica do sistema (WALKER et al., 2004). Logo, quando se altera os modos de vida, as propriedades emergentes dos SSEs também irão se alterar, influenciando, conseqüentemente, na qualidade das funções ecossistêmicas como um todo.

### **3.1.2 Panarquia**

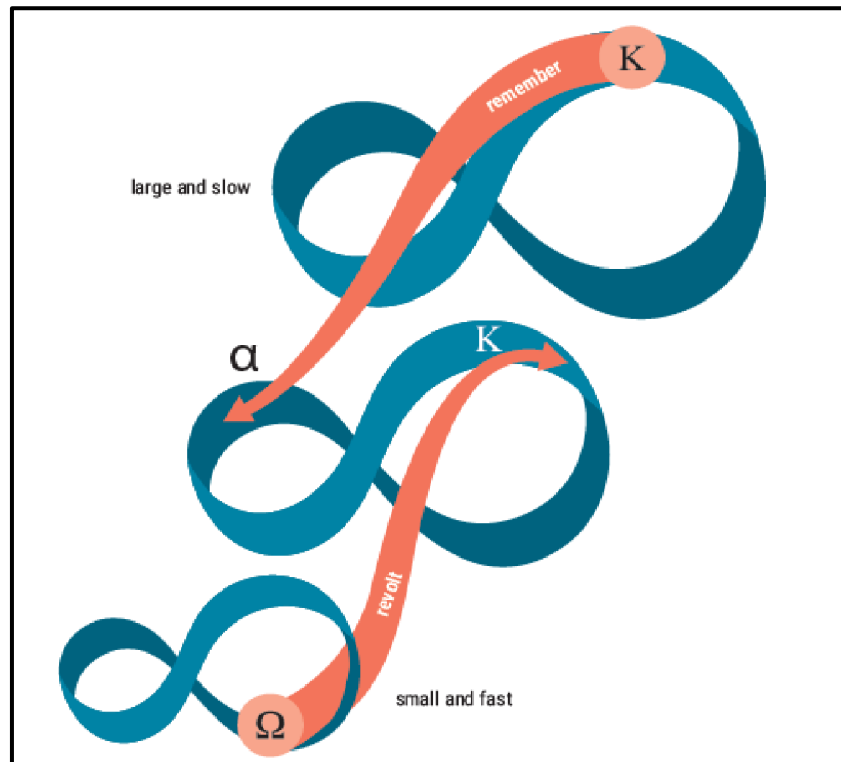
A natureza adaptativa e evolutiva dos ciclos adaptativos pode ser representada pela panarquia, que se trata de um conjunto de ciclos aninhados de maneira hierárquica, em

---

<sup>6</sup> Breve conceito deste termo pode ser encontrado na página 48.

diferentes escalas de espaço e tempo (Figura 4) (GUNDERSON; HOLLING, 2002; BIGGS et al., 2021). O funcionamento dos ciclos adaptativos aninhados e a comunicação entre eles determinam a sustentabilidade do sistema (HOLLING, 2001).

Figura 4 - Representação da panarquia de sistemas socioecológicos



Fonte: Biggs et al. (2021) a partir de Gunderson; Holling (2002).

A ideia de panarquia serve para compreender que o comportamento do SSE, em condições saudáveis, em qualquer escala que se analise, dependerá da interação entre os componentes da mesma escala e das interações com outros sistemas em menor ou em maior escala (BUSCHBACHER, 2014). As interações dentro de cada escala e entre os seus diferentes níveis irão ocorrer por meio de *feedback* do sistema (GUNDERSON; HOLLING, 2002; BERKES; ROSS, 2016). Desse modo, o conceito de panarquia caracteriza sistemas complexos de pessoas e natureza, como dinamicamente organizados e estruturados dentro e entre escalas de espaço e tempo (ALLEN et al., 2014).

A panarquia pode ser aplicada na compreensão do funcionamento dos SSEs porque além de considerar que sistemas sociais e ecológicos interagem juntos, eles apresentam múltiplos níveis que se “comunicam” por meio de *feedback* mútuo (BERKES; ROSS, 2016). De acordo com Berkes e Ross (2016), cada nível é influenciado por processos internos (e.g., as relações

dentro de uma comunidade), mas também é afetado por ações de níveis menores (e.g., indivíduo, *household*) e por agentes de mudança de níveis superiores (e. g., políticas públicas nacionais, demanda do mercado internacional). Observa-se que os diferentes níveis possuem relação de interdependência e coevoluem juntos.

Duas características são importantes para entender a panarquia de SSEs. A primeira relaciona-se ao papel da fase de reorganização ( $\alpha$ ) do ciclo adaptativo (Figura ), devido a sua capacidade de gerar inovação e aprendizagem dentro de cada escala (HOLLING, 2001). A segunda são as interações existentes entre as escalas de uma determinada panarquia, denominadas de “*revolt*” e “*remember*” (Figura 3) (GUNDERSON; HOLLING, 2002). Partindo do exemplo sugerido por Berkes e Ross (2016), evento como a propagação de um incêndio a partir do solo até a copa de uma árvore e então se espalhando por uma área maior de bosque, seria uma forma de feedback do tipo “*Revolt*”, no qual acontecimentos rápidos e pequenos em uma determinada escala, afetam escalas maiores e mais lentas (ALLEN et al., 2014). Tal evento é mais provável de ocorrer se a escala maior estiver em sua fase de conservação ( $K$ ), ou seja, no período em que o sistema está menos flexível à mudança e, portanto, mais vulnerável ao efeito de qualquer evento externo. Uma vez que o evento/crise é desencadeado, o seu efeito pode ocorrer em “cascata” para escalas maiores e mais lentas, principalmente se estas acumularem vulnerabilidade e rigidez (HOLLING; GUNDERSON; PETERSON, 2002).

Quando um SSE passa por um processo de mudança em uma determinada escala, oportunidades e restrições para a sua reorganização são fortemente influenciadas pela fase de conservação ( $K$ ) (Figura ) de escalas maiores e mais lentas (HOLLING; GUNDERSON; PETERSON, 2002). O *feedback* da escala maior e mais lenta para escala menor e mais rápida, contribui para regular o ciclo de renovação desta última escala, por meio do potencial do sistema em acumular experiência no nível de escala maior (*feedback* conhecido como *remember*, Figura 4) (HOLLING; GUNDERSON; PETERSON, 2002; BERKES; ROSS, 2016). Exemplo de conexão *remember* seria banco de sementes que permite germinação em uma floresta queimada, ou a sabedoria cultural preservada pelas pessoas após um evento de tragédia (BUSCHBACHER, 2014). Esses dois tipos de conexões de uma panarquia são importantes para gerir a capacidade adaptativa dos SSEs (BERKES; ROSS, 2016).

As relações entre os sistemas socioecológicos, como a panarquia, sugerem que as interações de “cima para baixo” e de “baixo para cima” entre as escalas, são essenciais para manter a característica criativa e conservadora do sistema (HOLLING, 2001). Além disso, a panarquia serve para compreender que a dinâmica de mudança em um sistema exige inserí-lo

em um contexto maior, que possa abranger a sua história, intervenções e políticas públicas. E, deste modo, torne possível indicar quais processos de aprendizagem foram mantidos e quais mudanças foram necessárias para a continuidade do sistema (HOLLING; GUNDERSON; PETERSON, 2002).

Em relação a este trabalho, o conceito de panarquia ajuda a explorar a conexão do sistema socioecológico estudado, onde modos de vida beiradeiros estão inseridos em outros níveis que influenciam a resiliência do sistema. Embora, a ilustração de panarquia em SSE remeta a um *framework* em um determinado momento, a escala temporal deve ser considerada, pois os SSEs são impactados continuamente por processos de mudanças externas e internas e seus níveis interagem ao longo do tempo (BERKES; ROSS, 2016). No caso deste trabalho, a escala temporal está relacionada a transformação da atividade garimpeira, em que a sua maior mecanização se caracteriza como o tipo de tecnologia utilizada por atores envolvidos em uma relação econômica entre o componente social e o ecológico. A atividade garimpeira como vetor de mudança é capaz de influenciar alterações nos modos de vida e, conseqüentemente, alterar a resiliência do SSE.

De acordo com Berkes e Ross (2016), os modos de vida atuam como um conector importante entre os subsistemas social e ecológico e os conecta por múltiplos fatores, e.g., acordos de mercado e ações coletivas para gerir os recursos naturais. Peloquin e Berkers (2009) exemplificam como os modos de vida de uma população indígena do Canadá, que praticam caça de ganso, se conectam com níveis regional e global, e como mudanças nesses níveis (mudança de habitat dessas aves migratórias e efeitos da mudança climática sobre a disponibilidade de alimento para elas) afetam os hábitos alimentares desses povos caçadores, levando-os a ter que desenvolver novas práticas, adaptáveis ao contexto de mudança.

Mudanças no SSE podem ocorrer quando o limite da sua resiliência é ultrapassado e a reorganização do sistema é grande o suficiente para mudar os processos internos responsáveis pela estrutura e funcionamento do sistema, tem-se então uma mudança de regime (WALKER; MEYERS, 2004; ALLEN et al., 2014). De acordo com Allen et al. (2014), a mudança de regime tem recebido atenção nas pesquisas sobre sistemas socioecológicos devido à preocupação em relação às conseqüências potencialmente negativas para a provisão de serviços ecossistêmicos aos seres humanos, a partir da transição do sistema para uma nova faixa de regime. No novo regime, as relações socioecológicas e *feedback* entre os componentes dos SSEs são diferentes, o que resultaria em uma nova estrutura sistêmica (WALKER; MEYERS, 2004).

Vários fatores podem desencadear uma mudança de regime, caso o SSE seja exposto com maior intensidade e frequência a agentes externos que podem impulsionar esta mudança.



Por exemplo, um SSE pode se comportar de maneira diferente em cada fase tecnológica e de intensificação da atividade garimpeira, absorvendo e se recuperando de distúrbios, até chegar em um certo limiar de possível descaracterização de modos de vida, que indicaria um novo regime. Neste, a capacidade adaptativa ao novo sistema socioecológico poderia indicar perda de elementos de modos de vida, os quais não seriam mais possíveis de serem reproduzidos no novo contexto.

Contudo, há limitação na ideia de panarquia de SSEs quando não se explora as conexões horizontais dentro de um mesmo nível analisado, bem como o capital social, que envolve as normas sociais e as relações de confiança e de reciprocidade dentro de um grupo. Considerar apenas as relações hierárquicas entre as escalas pode omitir a complexidade que caracteriza os SSEs.

A estrutura teórica de sistemas socioecológicos auxilia, neste trabalho, a compreender modos de vida a partir de um ambiente que se comporta como um sistema adaptativo complexo, formado por componentes sociais e ecológicos e seus processos, que interagem entre si por meio de prática de gestão, de adaptações e do uso de recursos naturais, além da interação em diferentes escalas espaciais e temporais (LIU et al., 2007; WALKER; SALT, 2006; VIRAPONGSE et al., 2016). Ainda, a escolha da abordagem de sistemas socioecológicos neste trabalho serve para utilizar suas propriedades emergentes, a exemplo da resiliência e adaptabilidade, para ampliar a interpretação das relações de modos de vida no contexto estudado. Porém, não está no objetivo deste estudo medir essas propriedades, isso exigiria outra forma de delineamento da pesquisa que não faz parte deste escopo. Deste modo, a análise de modos de vida está no centro deste trabalho.

Portanto, este trabalho se limita a compreender as relações de modos de vida alteradas pela atividade de mineração de ouro, a partir de uma ciência socioecológica pautada em investigar a sustentabilidade dos sistemas socioecológicos e que prioriza a interdisciplinaridade científica somada ao conhecimento tradicional. Cabe também ressaltar que não se tem aqui ferramentas para analisar modos de vida a partir do significado de modos de viver, cosmologias e estudo de culturas, temáticas frequentemente abordadas no campo da Antropologia e de fundamental importância para compreender o universo mais amplo sobre as diversas formas de existir de povos indígenas e comunidades tradicionais, em especial as da Amazônia.

### **3.2 Abordagem de Modos de Vida**

Cerca de 240 milhões de pessoas em todo mundo, dependem direta ou indiretamente de florestas tropicais para os seus modos de vida (CHAO, 2012). Com a floresta, essas populações

constroem relações para auxiliar na sua reprodução sociocultural e garantia de subsistência e renda. Atividades como pesca, caça, coleta de produtos florestais e práticas agrícolas também são meios de exercer seus modos de vida (FISHER et al., 1997).

Como complemento à teoria de sistemas socioecológicos, este trabalho faz uso da abordagem de Modos de Vida Sustentáveis (*Sustainable Livelihoods*) que envolve a análise sobre as capacidades, os ativos (reservas, recursos, demandas e acesso) e as atividades necessárias para um meio de vida lidar com tensões e choques e a partir de então desenvolver estratégias para aumentar a sua resiliência em lidar com crises, choques ou vulnerabilidades (CHAMBERS, 1995; DFID, 1999). Cinco ativos são abordados na literatura de modos de vida (natural, físico, humano, financeiro e social) e estão descritos na tabela 2 (DFID, 1999; ROQUETTI; MORETTO; ATHAYDE, 2020).

Tabela 2. Definição dos ativos da abordagem de Modos de Vida de acordo com o Departamento de Desenvolvimento Internacional da Grã-Bretanha

ATIVO HUMANO	Representa as aptidões, conhecimentos, habilidades de trabalho e boa saúde que permitem as pessoas buscar diferentes estratégias para alcançar objetivos de modo de vida.
ATIVO SOCIAL	Recursos sociais sobre os quais as pessoas buscam seus objetivos de modo de vida, desenvolvidas através de: redes e conectividade; adesão a grupos mais formalizados; relações de confiança, reciprocidade e trocas.
ATIVO NATURAL	Recursos naturais sobre o qual derivam fluxos e serviços (por exemplo ciclo de nutrientes, proteção à erosão) úteis para os modos de vida. Consiste em bens públicos intangíveis (atmosfera, biodiversidade) e ativos “divisíveis” usados diretamente para produção (árvores, terra etc.)
ATIVO FÍSICO	Compreende a infraestrutura básica e bens de produção necessários para sustentar modos de vida sendo: Infraestrutura – mudanças no ambiente físico que ajudam pessoas a alcançar suas necessidades básicas. Bens de produção - ferramentas e equipamentos que as pessoas usam para funcionar mais produtivamente
ATIVO FINANCEIRO	Recursos financeiros que as pessoas usam para alcançar seus objetivos de modo de vida. Inclui aflusos e poupanças que contribuem para o consumo, assim como para a produção. Disponibilidade de dinheiro ou equivalente, que permite as pessoas a adotarem diferentes estratégias de modo de vida

Fonte: DFID (1999).

O início da abordagem de Modos de Vida ocorre nas décadas de 1960 e 1970, com ascensão a partir dos anos 90. A aplicação da abordagem foi realizada por diversos pesquisadores da Inglaterra, visando discutir e criar Diretrizes para alcançar o desenvolvimento rural e a erradicação da pobreza no país (DFID, 1999). Inicialmente, a tendência nesses estudos era de analisar as estratégias das unidades domésticas (*household*) para entender como elas

providenciavam o seu sustento quando houvesse falta de acesso aos recursos (SCHMINK, 1984).

A abordagem de Modos de Vida tem foco nas pessoas, com intuito de compreender a realidade complexa sob perspectiva local. Uma análise dos modos de vida deve ser transversal, integrada, adaptativa e participativa (DFID, 1999; SCOONES, 2009a).

A abordagem pode compreender os seguintes componentes e suas interações: o contexto de modos de vida; os ativos, as instituições e processos que influenciam as estratégias de modos de vida e os seus resultados (SCOONES, 1998). Um tipo de contexto seria o de vulnerabilidade, em que os indivíduos viveriam limitados à certas condições, tendências, choques e sazonalidade. Dentro deste cenário, as pessoas teriam acesso diferente aos recursos disponíveis para a sua subsistência (SPERANZA; WIESMANN; RIST, 2014). A disponibilidade de ativos pode influenciar positiva ou negativamente as estratégias de modos de vida, por exemplo, se um indivíduo ou unidade doméstica possui maior quantidade de ativos, diversidade e equilíbrio entre eles, teria então amplas opções disponíveis para assegurar seus modos de vida (SCOONES, 1998). Caso contrário, estaria mais vulnerável à adversidade do contexto em que se encontra.

Entretanto, como em qualquer análise que se debruça sobre uma realidade complexa, uma limitação intrínseca desta abordagem é a de sua representação simplificada e com foco em ações de combate à pobreza e na crítica do viés econômico destas ações (DFID, 1999). Outra limitação, é a visão em analisar comunidade local como unidade homogênea, o que pode levar a invisibilidade de diferentes grupos sociais em uma comunidade.

Como principais vantagens da abordagem de Modos de Vida, tem-se a possibilidade de uma análise mais integrada, com contribuições das ciências humanas e biológicas, além da inclusão de processos dinâmicos, complexos e adaptativos que mais se aproximam da realidade, em comparação com outras abordagens mais simplificadas (DEARDEN et al., 2002; KIRCHHERR; POHLNER; CHARLES, 2016; MORSE; MCNAMARA; ACHOLO, 2009; ROQUETTI, 2018; SCOONES, 2009a).

Na literatura científica houve um crescente estudo sobre modos de vida em diversos temas, incluindo: Agricultura (CARSWELL, 1997); água (NICOL, 2000); recursos pesqueiros (ALLISON; ELLIS, 2001); gestão de recursos naturais (POUND et. al. 2003); gestão de bacias hidrográficas (CLEAVER; FRANKS, 2005), dentre outros.

Diversas atividades podem alterar as relações de modos de vida de populações rurais, seja pelas atividades de turismo e pesca comercial (BERKES; SEIXAS, 2005), pela operação de hidrelétricas (ROQUETTI, 2018) ou pela atividade de mineração (HORSLEY et. al. 2015).

No caso da atividade garimpeira, as relações de modos de vida podem ser alteradas a partir do momento em que o garimpo interfere na realização das atividades tradicionais (LEONEL, 2020) e nas relações socioecológicas do sistema local.

Muitos estudos sobre modos de vida têm o objetivo de responder questões sobre a redução da pobreza e desenvolvimento rural (e.g., ALLISON; ELLIS, 2001; NIEHOF, 2004; SHACKLETON et al., 2007). Enquanto outros fazem uso de modos de vida para caracterizar populações tradicionais e o que poderia ameaçar a sua autoafirmação (e.g., CUNHA; ALMEIDA, 2000; ALMEIDA, 2012).

Neste trabalho, embora se use o conceito de Modos de Vida Sustentáveis, optou-se pelo uso do termo “Abordagem de Modos de Vida”, enquanto os ativos são chamados de “dimensões de modos de vida”. A escolha por estas nomenclaturas se deu na tentativa de interpretar melhor a complexidade de modos de vida amazônicos, embora a abordagem de Modos de Vida Sustentáveis surja a partir dos trabalhos de agências de desenvolvimento, voltadas para combater a pobreza em países do sul global e a aplicação da abordagem seja flexível e adaptável aos contextos locais (DFID, 1999), há grande foco na variável pobreza medida, principalmente, por métricas econômicas. Entretanto, no cenário amazônico, a pobreza é um conceito que pode ser relativizado, portanto, focar estritamente em questões econômicas para interpretar modos de vida, tornaria a aplicação desta abordagem limitada.

É importante ressaltar que, ainda que a expansão e intensificação de uma tipologia de garimpo possa estar “empurrando” os modos de vida aqui estudados para uma fase de transição, isto não quer dizer que os elementos de modos de vida possam ter sido perdidos. O intuito não é medir modos de viver e avaliá-los como sustentáveis ou menos tradicionais, mas compreender a transição de modos de vida que pode estar ocorrendo em um determinado sistema socioecológico, a partir da influência da transformação da atividade garimpeira.

Desta forma, este trabalho aborda majoritariamente cinco dimensões: física, financeira, humana, natural e social. A dimensão física corresponde à infraestrutura básica, meios de transporte e de comunicação, dentre outros. A financeira relaciona-se aos recursos financeiros provenientes da comercialização de seus produtos e as fontes de renda. A dimensão humana, por sua vez, representa o conhecimento dos ambientes, aptidões e habilidades para as atividades relacionadas à sua subsistência. A natural é representada pelos estoques de recursos naturais e serviços ecossistêmicos presentes no território das populações tradicionais, que contribuem para a reprodução e estratégias dos seus modos de vida. E, por fim, a dimensão social, a qual representa as relações sociais e de confiança para alcançar os objetivos de modos de vida. (ROQUETTI, 2018; FAINGUELERNT, 2019).

## 4. MÉTODOS

Este capítulo apresenta a metodologia empregada na tese e compreende o modelo de análise para cada objetivo específico.

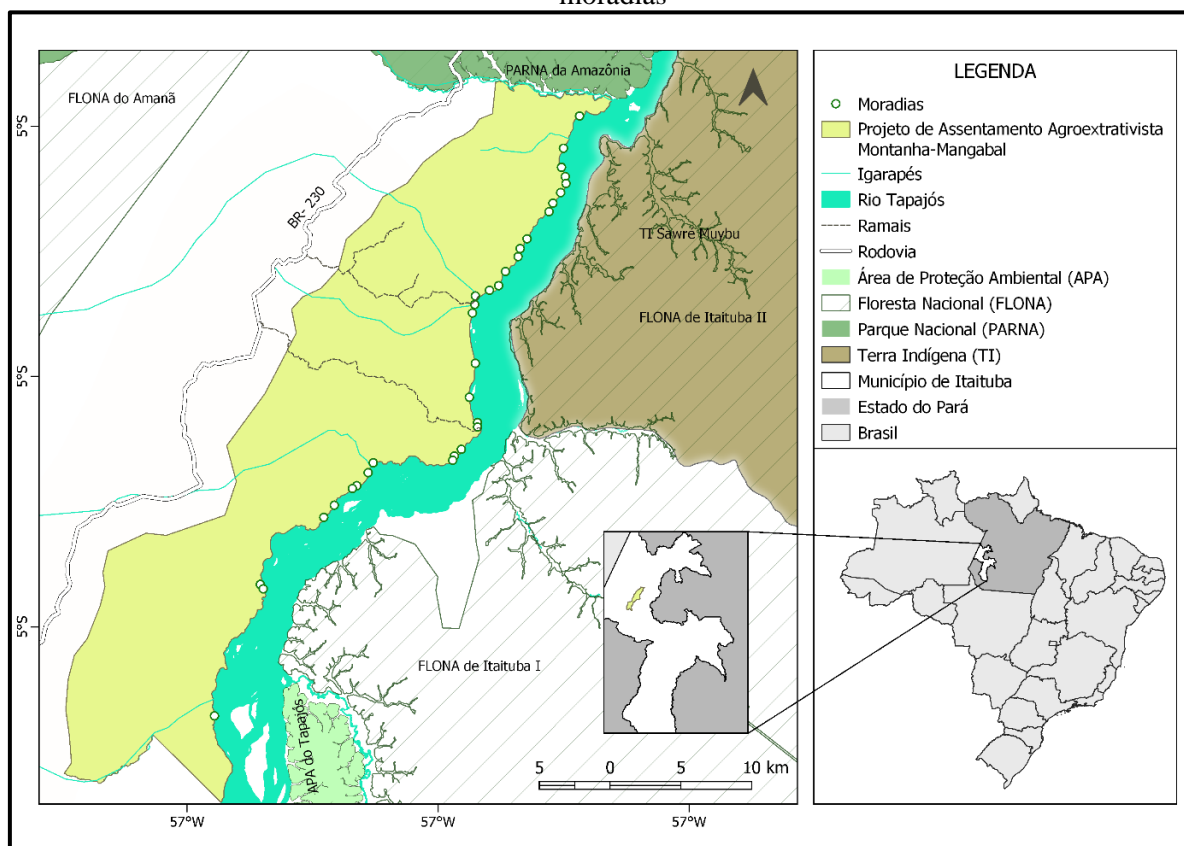
Com o objetivo geral de “identificar e analisar como as transformações da atividade garimpeira têm influenciado as alterações dos modos de vida dos povos beiradeiros do alto Tapajós”. Assim, este trabalho se baseou no procedimento de métodos mistos, que envolve a coleta de dados quantitativos e qualitativos em um mesmo estudo e a sua análise de forma conjunta para atender o objetivo do estudo em questão (CRESWELL, 2004). A escolha por este tipo de método teve como a base a literatura de Modos de Vidas, que prioriza a análise a partir de informações levantadas por métodos variados.

Este capítulo possui a seguinte estrutura: apresentação da área de estudo, técnicas de coleta e procedimento de análise de dados.

### 4.1 Área de Estudo

Conhecidos internacionalmente pelos processos de luta em defesa do seu território (VEGA et al., 2022), os beiradeiros do Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) de Montanha e Mangabal habitam o alto rio Tapajós há mais de 140 anos. O território dos beiradeiros abrangia o que hoje é o Parque Nacional da Amazônia (PARNA da Amazônia) e as Florestas Nacionais de Itaituba I e II (TORRES, 2008). Contudo, as diversas formas de expulsão sejam pelo ataque de indígenas Kayapó, pela criação do PARNA da Amazônia e das FLONAS I e II, fizeram com que esse grupo se concentrasse na margem esquerda do rio, habitando atualmente uma região florestada de 54.443 hectares. A área do PAE inicia-se ao sul do PARNA da Amazônia e se estende por 70 km à montante, no trecho compreendido entre os municípios de Itaituba (PA) e Jacareacanga (PA), sendo cerca de 98 famílias ocupantes do assentamento (INCRA, 2023; TORRES, 2008) (Figura 5). O acesso mais comum ao PAE Montanha e Mangabal é por meio da rodovia Transamazônica (BR 230). Percorre-se em torno de 210 km (no sentido Itaituba-Jacareacanga) e mais 18 km de ramal até a margem esquerda do rio Tapajós (INCRA, 2023).

Figura 5 – Localização do Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Montanha e Mangabal e moradias



Fonte: elaboração própria. Moradias e Ramais: Associação de Montanha e Mangabal (2017); Vega; Buckingham (2017); Rodovias: DNIT (2017); Terras Indígenas: IBGE (2019); Unidades de Conservação: MMA (2020); Limites territoriais: INCRA (2017); IBGE (2021); Rio Tapajós: FBDS (2009). Sistema de Coordenadas Planas, projeção UTM fuso 21 Sul; datum SIRGAS 2000.

A forma de assentamento encontrada em Montanha e Mangabal remete às centenárias colocações seringueiras, cujos nomes definem o “lugar” ou “morada”, que diferente de outras áreas rurais da Amazônia, não são caracterizadas como comunidades ou vilas (TORRES, 2008). Ao longo dos 70 km de margens do rio Tapajós estão distribuídas cerca de 33 moradas, que podem ser formadas por uma casa ou por um conjunto de casas pertencentes ou não à mesma família. Por exemplo, Vilinha é uma morada que tem muitas famílias e muitas casas. Enquanto Jutaizão é uma morada com apenas uma casa.

As famílias de Montanha e Mangabal se identificam como beiradeiras. De acordo com Villas-Bôas et al. (2018), beiradeiros são populações que descendem dos seringueiros e que hoje habitam, em sua grande maioria, a margem do rio. O rio Tapajós é a principal fonte de alimento e reprodução sociocultural dos beiradeiros de Montanha e Mangabal.

Os beiradeiros dessa região praticam atividades agrícolas, pesca, caça e coleta de produtos da floresta. Acrescenta-se que muitas famílias participam direta ou indiretamente da atividade de garimpo, desde o período em que se predominavam técnicas manuais para a

extração aurífera. Os principais alimentos dos beiradeiros provêm do pescado e de uma rica variedade de mandioca cultivada em suas roças, além de árvores frutíferas em seus quintais (TORRES, 2008).

A renda monetária dos beiradeiros provém, principalmente, da comercialização da produção nos garimpos em torno do assentamento, do trabalho remunerado nas atividades garimpeiras e das transferências monetárias por parte do governo. O território apresenta ainda uma grande biodiversidade, riqueza arqueológica e lugares com importância histórico-cultural, mas que sofre o efeito da fronteira amazônica, com a expansão da atividade garimpeira cada vez mais industrializada, além de projetos de hidrelétricas, de portos e grilagem de terras (ROCHA et al., 2022; VEGA et al., 2022).

#### **4.2 Técnicas para Coleta de Dados**

Os dados deste trabalho provêm de três pesquisas de campo e foram complementados com informações de fonte secundária.

A primeira visita ao PAE Montanha e Mangabal ocorreu em 2017, no período de 03 a 23 de setembro (20 dias) para estabelecer um primeiro contato com os beiradeiros, na companhia de apoiadores da associação comunitária do assentamento. Neste primeiro momento, buscou-se realizar uma investigação exploratória. A pesquisa exploratória busca compreender a problemática do tema de estudo e, posteriormente, definir as suas variáveis (CEBRAP, 2016).

Na primeira pesquisa de campo, foi possível participar como ouvinte de reuniões comunitárias e dos primeiros dias de expedição da autodemarcação do território, uma atividade que marcou a organização do beiradeiros em defesa da proteção do seu território e que contou com o apoio e participação de indígenas Munduruku, Sateré-Mawé e Kaxuyana (MOREIRA; BRANFORD, 2017).

Neste período também foram realizadas conversas informais com grupo de donos de garimpo da Associação dos Mineradores de Ouro do Tapajós (AMOT), na cidade de Itaituba e com pesquisadores da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), com o objetivo de compreender a problemática do garimpo no Tapajós sob diversas percepções. Este primeiro momento em campo foi marcado por técnicas de observação e conversas informais com o grupo de estudo e serviu para estabelecer um melhor contato com os beiradeiros e apresentar a eles a pesquisa.

Em 2018, ocorreu a segunda pesquisa de campo com aplicação de entrevistas abertas e estruturadas, no período de 21 de outubro a 19 de novembro (28 dias) (Apêndice B). A atividade em campo se deu por meio de visita a todas as casas que tinham moradores para um levantamento censitário das unidades domésticas. Entende-se por unidade doméstica o grupo de pessoas (não necessariamente da mesma família ou residentes da mesma casa) que compartilha bens de consumo e destina um conjunto comum de recursos para garantir a sua reprodução (SCHMINK, 1984). Os critérios para delinear as unidades domésticas de Montanha e Mangabal consideraram se um ou mais núcleo familiar compartilhava das mesmas atividades de subsistência, observando-se, por exemplo, a presença de roçados em comum ou se fazia as refeições junto.

Além do levantamento censitário das unidades domésticas, por meio de entrevista estruturada, foram realizadas entrevistas abertas e observações de campo, com intuito de obter informações a respeito da história de ocupação dos beiradeiros em Montanha e Mangabal, e como as diferentes formas de produção do garimpo e suas características se conectavam com os marcos temporais indicados pelos beiradeiros. Ao todo foram entrevistadas 35 unidades domésticas (Tabela 3).

Já em 2019, realizou-se a última pesquisa de campo em Montanha e Mangabal, com duração de 20 dias. Na primeira semana de campo, a pesquisadora teve auxílio na coleta de dados da doutoranda Renata Utsunomiya. O trabalho de campo envolveu a aplicação de questionário por meio de entrevista semiestruturada com as unidades domésticas do primeiro campo. A entrevista semiestruturada se baseia na técnica em que o entrevistador segue um determinado número de perguntas específicas de maneira ordenada, mas é livre para incluir outras questões (BERNARD, 2017).

A elaboração do roteiro de entrevistas se baseou nas informações do campo de 2018 (Apêndice B). O objetivo foi coletar informações das mudanças nas dimensões de modos de vida que tinham relação com a maior mecanização da atividade garimpeira, considerando o recorte cronológico de mudanças a partir de 2008, ano entendido como a fase mais expressiva da transição da atividade garimpeira no território de Montanha e Mangabal, devido ao abrupto aumento do preço do ouro e do fenômeno de migração de dragas para os rios amazônicos, como abordado anteriormente. Entretanto, este recorte não procura limitar as análises de mudanças em anos anteriores e posteriores a esse evento.

O roteiro de entrevista abordava aspectos dos modos de vida locais, como atividades de subsistências desenvolvidas por essas famílias, relação social, percepção de mudanças no ambiente proveniente da atividade garimpeira, dentre outras variáveis. As perguntas do



formulário tinham o propósito de capturar informações de mudanças antes e depois do garimpo mais mecanizado.

Uma limitação importante a destacar aqui é que esta pesquisa não trabalha com as cinco dimensões de modos de vida de forma segregada, como aborda a literatura, mas com os modos de vida relatados em campo pelos beiradeiros e que têm relação com as atividades tradicionais de subsistência, bem como os impactos socioecológicos no rio Tapajós e em seus afluentes, em decorrência dos tipos de garimpo.

Em 2019, tentou-se acessar as mesmas unidades domésticas entrevistadas em 2018. Contudo, o tamanho das amostras difere entre os dois últimos campos, porque no campo de 2019, 10 unidades domésticas não estavam presentes no assentamento. Uma estava em situação de conflito com as demais unidades, por motivos que envolviam, dentre outros, a posse da terra para exploração de garimpos dentro do território. E, portanto, fui orientada pelos beiradeiros a não contactar esta unidade. Duas unidades tinham se mudado do assentamento. Outras sete estavam ausentes para tratamento de saúde e por motivos de continuidade de estudos escolares.

Contudo, quatro novas unidades domésticas entraram na amostra de 2019, duas delas tinham retornado ao assentamento e as outras duas estavam desagregadas das unidades anteriormente entrevistadas. No total, 25 unidades domésticas foram entrevistadas nos dois últimos campos (Tabela 3).

Tabela 3. Relação de moradias e unidades domésticas entrevistadas nos anos de 2018 e 2019 e as unidades encontradas nos dois anos de levantamento de campo

Ano – 2018		Ano – 2019	
Nome da Moradia	UD Entrevistada em 2018	UD Entrevistada em 2019	UD Encontrada nos Dois Anos
Galdino	UD1	UD1	X
Porto União	UD2	UD2	X
Igarapé da Missão	UD3	UD3	X
Igarapé da Missão	UD4		
Vira Sebo	UD5	UD5	X
Pancada do Gavião	UD6		
Tavares	UD7	UD7	X
Tavares	UD8	UD8	X
Sapucaia	UD9	UD9	X
São Raimundo	UD10	UD10	X
São Raimundo	UD11	UD11	X
São Raimundo	UD12		
Machado	UD13	UD13	X
Machado	UD14	UD14	X
São José	UD15		
Terra Preta	UD16		
Jatobá	UD17	UD17	X

Ano – 2018		Ano – 2019	
Nome da Moradia	UD Entrevistada em 2018	UD Entrevistada em 2019	UD Encontrada nos Dois Anos
Patos	UD18		
São Tomé I	UD19	UD19	X
Jutaizão	UD20	UD20	X
Jutaizinho	UD21	UD21	X
Jutaí	UD22	UD22	X
Remanso do Tavares	UD23		
São Vicente	UD24	UD24	X
Vilinha	UD25	UD25	X
Vilinha	UD26	UD26	X
Maparajuba	UD27	UD27	X
Jatobá	UD28	UD28	X
Jatobá	UD29		
Jatobá	UD30		
Mosqueiro	UD31	UD31	X
Vilinha	UD32	UD32	X
Vilinha	UD33		
Barraquinha	UD34	UD34	X
Apuí	UD35	UD35	X
Centrinho		UD36	
Vilinha		UD37	
Mangueira		UD38	
Galdino		UD39	

Fonte: elaboração própria.

Além das entrevistas com as unidades domésticas, foram aplicadas outras metodologias como entrevista com grupo focal, ou seja, técnica da pesquisa qualitativa, derivada das entrevistas aplicadas a grupos para coletar informações sobre percepções, crenças, atitudes de interesse comum (TRAD, 2009). Desse modo, foram entrevistados dois grupos de unidades domésticas, totalizando cinco informantes-chave. Os interlocutores foram selecionados por praticarem atividades de pesca para consumo e comercialização, participarem da Associação da comunidade e por realizar, voluntariamente, manejo e conservação de quelônios. Como material suporte, foi utilizado o mapa de uso coletivo do território de Montanha e Mangabal, elaborado pela Associação das Comunidades com informações georreferenciadas (ver ANEXO I). Os dois grupos entrevistados habitam porções norte e central do assentamento, destacadas pelas unidades domésticas como os trechos do rio com mais impactos socioecológicos.

A partir do mapa, foi possível levantar informações sobre os impactos no uso do rio Tapajós após a passagem do garimpo fluvial pela região, a exemplo das dragas escariantes. Além de descrição das mudanças e identificação das localidades e ambientes onde ocorreram esses impactos. Durante as entrevistas, com o uso do mapa, foi utilizada a técnica de Facilitação

Gráfica (UTSUNOMIYA, 2020), criando legendas e aplicando as informações dos informantes-chave no mapa de forma a auxiliar a visualização pelos interlocutores das informações, e realizar, ao final da entrevista, uma revisão e confirmação das informações e dos locais onde as mudanças ocorreram (Figura 6).

Figura 6 – Informação dos interlocutores registrada por meio da técnica de facilitação gráfica no mapa de Uso Coletivo do Território de Montanha e Mangabal



Fonte: arquivo pessoal (2019).

As entrevistas foram transcritas e codificadas de forma a categorizar os dados qualitativos, agrupando as descrições de forma a consolidar significados e explicações (SALDAÑA, 2009). Essas categorias tiveram como base os tipos de garimpo realizados (e.g., balsinha, “chupão”, draga, desmonte hidráulico e PC.), as atividades de subsistências e os ambientes localmente reconhecidos, sobretudo os ambientes aquáticos, os quais o seu reconhecimento se deu com apoio da literatura amazônica (ARARA, JURUNA, 2018)

De modo a cumprir o protocolo do Comitê de Ética, neste trabalho se mantém o anonimato dos entrevistados. A localização exata dos informantes também não é mencionada, dado que a região de estudo se caracteriza como uma região de conflitos.

### 4.3 Análise dos Dados Coletados

Para geração de resultados foi realizada a transcrição dos arquivos de áudio das entrevistas, por meio do *software Express scribe*<sup>7</sup>. Cada entrevista teve um tempo médio de cerca de 40 minutos de duração. E as transcrições totalizaram 213 páginas.

Uma das limitações deste trabalho é não apresentar a análise de todas as informações levantadas em campo, dado o tempo maior necessário para refinar todos os dados e porque as respostas de algumas variáveis não se relacionavam mais ao objetivo central da tese ou seu método de levantamento foi inadequado para uma análise robusta.

Além da transcrição, foram tabuladas as respostas do questionário, transformando as categorias “sim” ou “não” em variáveis binárias, na qual a média é o percentual das unidades domésticas que responderam “sim” às perguntas relacionadas. Em relação às informações sobre frequência semanal de consumo, como é o caso do pescado, a semana foi contabilizada compreendendo sete dias. A frequência de consumo, portanto, se refere a sete dias anteriores ao momento da entrevista. O intuito de coletar essa informação foi saber se o consumo de pescado tinha reduzido com o aumento do garimpo fluvial, dada a degradação do maquinário industrializado no recurso hídrico. Por fim, as respostas com variáveis contínuas, discretas e binárias foram tabuladas utilizando o *Microsoft Excel*.

A partir do conteúdo transcrito, foram criadas categorias de análise, que seguiram as diretrizes apresentadas por Bardin (2011). A autora chama a pensar em categorias a partir de uma primeira leitura do conteúdo a ser analisado e com base no referencial teórico sobre o objeto de estudo. As categorias devem refletir as intenções de investigação. Para auxiliar na organização do conteúdo transcrito e na construção das categorias foi utilizado o *software NVIVO 10* para análise de dados qualitativos.

Os resultados para atender os três objetivos são provenientes de estatística descritivas das variáveis codificadas e tabuladas, que resultaram na construção de gráficos e tabelas. E de análise de conteúdo das falas dos entrevistados para complementar as informações quantitativas sobre mudanças nos modos de vida em função da maior mecanização do garimpo. Através da análise de métodos mistos procurou-se trazer mais robustez para as evidências encontradas.

---

<sup>7</sup> Para mais informações, acessar: <https://express-scribe.br.uptodown.com/windows>.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo se propõe a apresentar os resultados desta pesquisa de doutorado sobre a transformação da atividade garimpeira e alterações nos modos de vida de populações beiradeiras do alto Tapajós. O tópico 5.1 busca atender o primeiro objetivo da tese: “caracterizar os diferentes tipos de garimpo presentes em Montanha e Mangabal antes e depois do período de maior mecanização desta atividade”. Os tópicos 5.2 e 5.3 estão relacionados com os dois últimos objetivos desta tese.

### 5.1 Transformações Tecnológicas da Atividade Garimpeira em Montanha e Mangabal

#### 5.1.1 A inserção dos beiradeiros nos garimpos do Tapajós

Ao menos treze pontos de garimpos do Tapajós foram citados pelos beiradeiros entrevistados como locais em que eles trabalharam ou descobriram. Entre os garimpos descobertos, está o garimpo do Botica (ou “Butica” como é popularmente chamado entre os beiradeiros), situado na margem direita do rio Tapajós onde, atualmente, situa-se a Floresta Nacional de Itaituba I (FLONA de Itaituba I), com limite da TI Sawre Muybu (ICMBIO, 2014). Este garimpo foi descoberto pela família Siqueira de Montanha e Mangabal em 1972, ano lembrado por tido muita “fofoca”<sup>8</sup> de ouro neste lugar.

Quando eu me entendi os garimpos eram todos manuais. Eles começaram no manual. Meus pais, meus tios (os irmãos da minha mãe), a maioria dos garimpos ali da região do Penedo foram eles que acharam, né? Esse Butica bem aí era da família e aí foi chegando o povo de fora, e foram doando um pedaço de terra e quando pensaram que não, ninguém era dono de mais nada. Os mais espertos documentavam a área e aí... a gente foi ficando sem nada. (moradora da UD9, entrevistada em outubro de 2018).

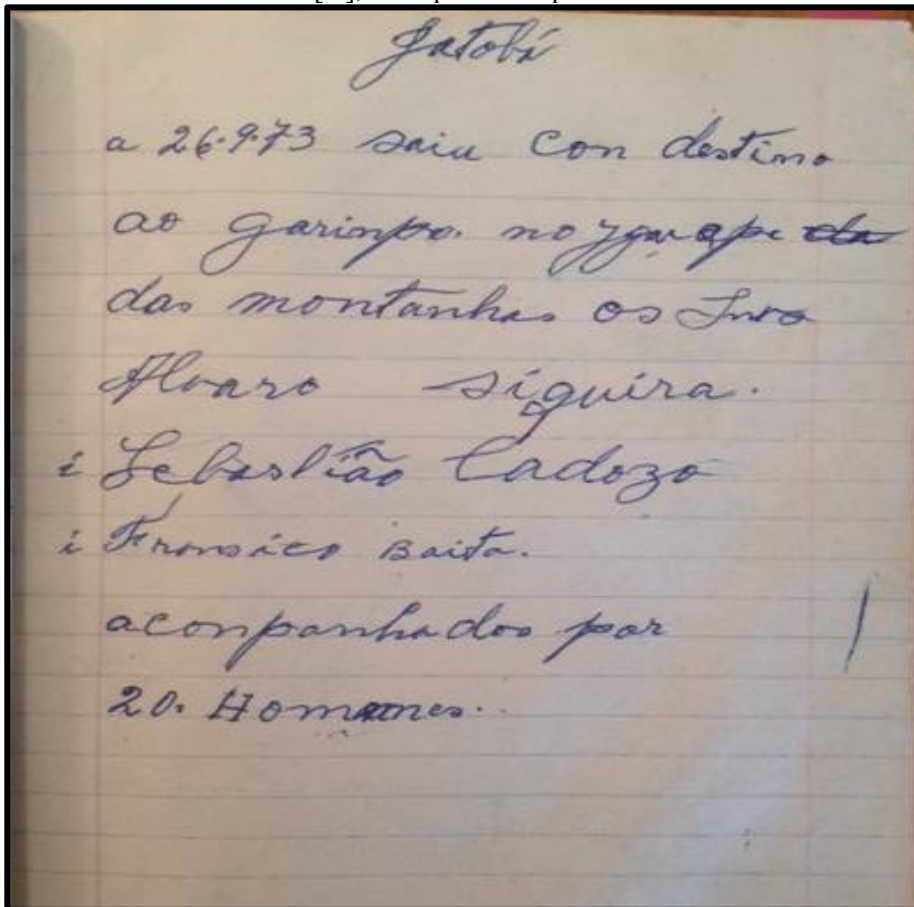
A narrativa acima evidencia tanto a descoberta de garimpos por famílias de Montanha e Mangabal, como o processo de transformação em relação à posse da terra minerada. De acordo com Paixão (1994), no vale do Tapajós, o dono do garimpo não é apenas o indivíduo dono da terra de onde se extrai o minério, podendo ser também aquele que arrenda, o dono do maquinário, das pistas de pouso, dentre outros serviços existentes no garimpo.

---

<sup>8</sup> Fofoca: diz respeito ao momento de grande descoberta de ouro em um determinado local que acaba atraindo muitos garimpeiros e seus maquinários.

Além da descoberta de garimpos na margem direita do rio Tapajós, há, em acervo pessoal das unidades domésticas, registro de expedições de garimpo onde atualmente situa-se o sul do assentamento, que ocorreram na década de 1970 (Figura 7), um período que coincide com o aumento do preço do ouro no mercado internacional e com os programas de colonização da Amazônia, que favoreceram a vinda de milhares de migrantes garimpeiros para o vale do Tapajós (RODRIGUES, 1996).

Figura 7 - Registro de Abimael Siqueira dos Anjos, nascido naquelas margens do Tapajós, em 1902. Sobre a expedição de garimpos dentro de Montanha e Mangabal: “Jatobá, a 26/09/73, saiu com destino ao garimpo no igarapé da Montanha, os senhores Alvaro Siqueira, Sebastião Cardozo e Francisco [...], acompanhados por 20 homens”



Jatobá  
a 26.9.73 saiu com destino  
ao garimpo no igarapé da  
da montanha os Srs  
Alvaro Siquira.  
e Sebastião Cardozo  
e Francisco Baista.  
acompanhados por  
20 Homens.

Fonte: Acervo concedido a Torres (2008).

O acervo acima pertencia ao senhor Abimael Siqueira dos Anjos, beiradeiro nascido e criado no alto Tapajós e ascendente de muitas famílias que vivem em Montanha e Mangabal. Senhor Abimael tinha o hábito de registrar o cotidiano no território e os principais acontecimentos da sua época, como o início da construção da rodovia Transamazônica e a viagem do homem à lua. As suas anotações, somada à transmissão oral das famílias beiradeiras, representam a rica história coletiva de Montanha e Mangabal (TORRES, 2008). Seu Abimael, presente no relato de praticamente todos os seus descendentes, registrou na década de 1970 a primeira expedição para o garimpo em Montanha e Mangabal.

No primeiro momento de exploração, as técnicas utilizadas pelos garimpeiros de Montanha e Mangabal para a extração aurífera eram exclusivamente manuais: “era só "peola", “enxadeco” que chamam, né? E pá. Era tudo manual, igual cava assim um poço” (morador da UD2, entrevistado em novembro de 2018). A inserção em um garimpo se dava, na maioria das vezes, por convite de parentes ou conhecidos que já desenvolviam esta atividade. Ao chegar no garimpo, o novo garimpeiro recebia um barranco<sup>9</sup> para trabalhar por conta própria ou por uma remuneração a base de diária ou meia-praça, um sistema de pagamento em que metade da produção (depois de descontadas as despesas) fica com o dono do garimpo e a outra metade, 50%, é dividida entre os garimpeiros (SALOMÃO, 1981).

Essas evidências são confirmadas nas falas dos beiradeiros entrevistados quando relatavam a sua entrada ou de algum parente nos garimpos da região:

Ele foi com o padrinho dele, o seu Viana [nome fictício], marido da minha tia, foi com quem ele foi primeiro trabalhar foi com o seu Viana. Aí depois que ficou mais adulto, ele já trabalhava por conta. Ele disse que na época pedia barranco para os outros e aí davam para ele, as vezes davam, mas as vezes era na meia-praça. (moradora da UD10, entrevistada em novembro de 2018).

Lá [no garimpo] eu trabalhava com o meu irmão, num pedaço de terra que um colega deu para gente. Aí lá a gente trabalhava por nossa conta. Quando a gente terminava, pagava as despesas e dividia meio a meio o lucro. (morador da UD5, entrevistado em novembro de 2018).

Segundo Paixão (1994), a entrada do trabalhador no garimpo por indicação de alguém conhecido, torna-se uma garantia de segurança para o trabalhador e para o dono do garimpo. Contudo, se a entrada ocorrer de forma espontânea é possível que conflitos sociais e atos de violência sejam agravados no ambiente de garimpo.

Além do processo de entrada no garimpo, os beiradeiros aprendiam a garimpar por meio de ensinamentos muito semelhantes às outras atividades tradicionais, como a agricultura e a pesca para subsistência. O garimpo era uma atividade que envolvia mão de obra familiar, “[...] em 1971, eu estava com 10 anos, eu já comecei a garimpar com o meu pai. Meus primos todos já iam ajudar. Aí veio a época de estudo e passou muito tempo e a gente já com 15 anos foi tocar garimpo por conta” (morador da UD29, entrevistado em outubro de 2018). Com isso, identifica-se que o conhecimento das técnicas de garimpagem e as habilidades para identificar presença de minério de ouro nos lugares, eram transmitidos entre gerações: “eu aprendi a

---

<sup>9</sup> Barranco para os garimpeiros refere-se às cavas de onde se extrai o ouro (PAIXÃO, 1994, p.83).

garimpar vendo como o meu pai fazia e ele foi ensinando...” (morador da UD2, entrevistado em novembro de 2018).

A partir da década de 1970, o processo de mecanização dos garimpos do Tapajós também se reflete em Montanha e Mangabal. A extração de ouro no leito do rio e de igarapés, por meio de balsinhas (ver Figura 9) e no ambiente terrestre (e.g., desmonte hidráulico e moinho) dinamizou o território e contribuiu para aumentar a produção dos garimpeiros: “a fofoca de balsinha foi grande entre 1982 e 1983...” (moradora da UD14, entrevistada em novembro de 2018).

O papai quando ele vendia ouro, ele não trazia o ouro dele em pasta, ele trazia nos sacos de 50 kg. Quando ele trabalhava no barranco, ele tirava pouco, mas aí depois que ele descobriu o filão e que moía pedra, ele tirava mais. (moradora da UD9, entrevistada em outubro de 2018).

A intensificação do garimpo no Tapajós contribuiu para que os beiradeiros se tornassem fornecedores de insumo para as áreas garimpáveis, por meio da comercialização da sua produção. Outras comunidades ribeirinhas do Tapajós também apresentam estas características e tem no garimpo a principal fonte de renda para as suas famílias (BLASER; ROCHA, 2022)

Nos anos 90, a crise econômica brasileira influenciada pelo Plano Collor e o período de baixa histórica no preço do ouro (PASTORE, 1991), tiveram impacto significativo na atividade garimpeira dos beiradeiros, enquanto alguns pararam a produção, outros adotaram a estratégia de mudar a técnica de garimpagem para compensar os custos:

Foi parada a região aqui toda. Porque ficou sem condições de trabalhar. A gente estava com 100 gramas de ouro no dia em que deu aquele Plano, que era para fazer alguma coisa. Essas 100 gramas de ouro foram compradas tudo assim: trocava 1g de ouro em um 1 kg de açúcar, em um pacote de café. Porque o ouro baixou de preço, ele ficou zero que ninguém nem queria comprar. (morador da UD2, entrevistado em novembro de 2018).

Eu tinha um serviço no Preguiça [garimpo do Preguiça], que fica dentro do Rato [igarapé do Rato] também. Eu e o meu irmão, nessa época eu trabalhava lá quando veio aquela mudança do Collor e tal e teve o congelamento e prendeu o dinheiro de todo mundo. E de lá pra cá eu não toquei mais maquinário terrestre, quer dizer, eu vim pra aí para o Lontra e depois que eu saí, toquei garimpo de balsa. (morador da UD13, entrevistado em novembro de 2018).

A transição da mecanização do garimpo foi sentida pelos beiradeiros, que passaram a perceber que suas técnicas manuais e semimecanizadas já não produziam o suficiente para a sua subsistência, havendo o esgotamento das jazidas secundárias e a maior pressão de



indivíduos externos sobre terras tradicionalmente ocupadas (MATHIS, 1995). Esses fatores contribuíram para que os beiradeiros perdessem o controle dos seus garimpos na região, conforme relatado pela moradora da UD14 (entrevistada em novembro de 2018): “Era do vovô [o garimpo do Botica]. Nos anos 70, eles descobriram o “Butica”, aí os irmãos mais velhos começaram a trabalhar. Hoje em dia não tem mais, os estranhos vieram e tomaram de conta. mas na década de 1970 a 1980 era só deles, só dos irmãos, era frequentado só por eles”.

Relatos de outras unidades domésticas entrevistadas evidenciam esta transição ao serem questionadas sobre a transformação na atividade garimpeira e a saída do garimpo.

É porque o ouro foi... o mais fácil foi ficando difícil né. Mais fundo e aí com a profundidade da terra e aí começaram a inventar o maquinário e aí todo mundo começou a se dedicar a aquele lado que era para poder trabalhar em alguma coisa. Assim que é o processo, porque se fosse no manual não ia dar mais condições de trabalhar. (morador da UD2, entrevistado em novembro de 2018).

Porque houve uma mudança, uma transição de garimpo, uma mudança completa. As minhas terras mesmo foram invadidas por outros, era muita gente. Na época, os meus tios que tinham a parte deles de terra, também abandonaram as terras e aí foram todas invadidas. A gente passou por um processo de venda, vendemos o pedaço de terra que tinha por lá, para não perder de vez. (morador da UD29, entrevistado em novembro de 2018).

A transição do garimpo manual para equipamentos mais mecanizados comprometeu o acesso dos beiradeiros às terras garimpáveis. Durante as entrevistas, somente duas unidades domésticas afirmaram ter comprado/alugado maquinário de PC para garimpar. Já outras, venderam ou arrendaram suas áreas para terceiros minerarem. Os que atualmente trabalham em garimpos mais mecanizados (dragas e PC) prestam este serviço para donos da atividade que não pertencem ao território.

Assim como encontrado no estudo de Clavijo (2021), há em Montanha e Mangabal grupos de unidades domésticas que aderiram ao garimpo mais mecanizado e aceitam a atividade em seu território, devido ao seu maior rendimento financeiro em detrimento a outras atividades tradicionais. Em regiões com forte influência garimpeira, a produção camponesa se torna, basicamente, voltada ao abastecimento do garimpo. Assim, o desenvolvimento de outras atividades econômicas como alternativa ao garimpo é um grande desafio.

Mas é assim, eu sempre apoiei garimpo, seja de terra ou de água, porque eu tenho um filho e genro que trabalham em draga, então se essas dragas forem embora esse povo vai viver de que? Eu sou aposentado, minha mulher é aposentada, mas meus filhos e genros não são, então eles vão sofrer um impacto porque a profissão deles é

garimpo e a gente depende do garimpo. (morador da UD7, entrevistado em novembro de 2018).

Já as unidades que resistem a expansão do garimpo mais mecanizado, são as que mais sofrem impactos socioecológicos desta atividade, além de ameaças às suas vidas por não permitirem a degradação do seu território:

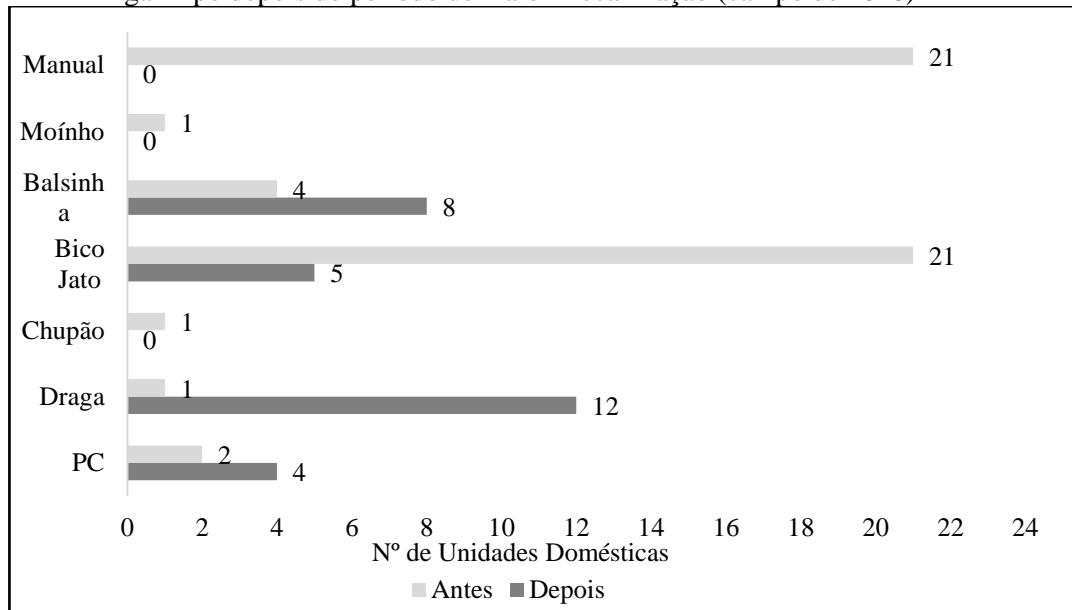
Na minha vida não influencia em nada [no sentido de o garimpo ter importância], porque eu e meu esposo não vivemos de garimpo. Mas tenho parentes que dependem de garimpo, a maior parte deles vive dessa atividade de garimpo. Nós aqui, nós somos muitos perseguidos por conta desta atividade. Eles vêm e não procuram saber se a gente os aceita trabalharem aqui. Tanto que os portos estão destruídos e a gente também teme pela nossa vida, porque são pessoas desconhecidas e já aconteceu caso de assassinato no assentamento. (moradora da UD9, entrevistada em outubro de 2019)

### **5.1.2 Mudança dos tipos de garimpo em Montanha e Mangabal**

A transformação das técnicas de garimpagem em Montanha e Mangabal se intensificou a partir de 2008 com a chegada de dezenas de dragas escariantes no rio Tapajós e a expansão do uso de PCs nos garimpos próximos ao território.

Em 2018, 60% (n= 21) das unidades domésticas entrevistadas afirmaram trabalhar diretamente no garimpo. Com maior participação em garimpos mais mecanizados, do tipo draga, seguido por balsinha, bico jato e PC (Figura 8). Enquanto no passado, 100% dos entrevistados se dedicavam aos garimpos artesanal e semimecanizado. Apenas três unidades afirmaram já ter participado de garimpos com maquinários mais industrializados antes do período de maior mecanização.

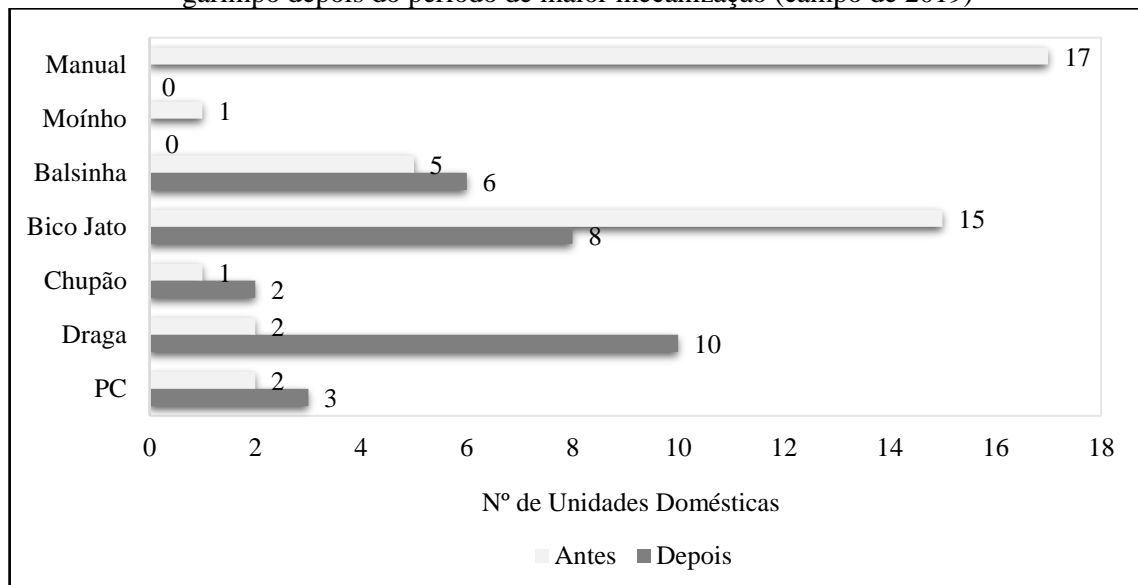
Figura 8– Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com o tipo de garimpo antes do período de maior mecanização *versus* unidades domésticas agrupadas de acordo com o tipo de garimpo depois do período de maior mecanização (campo de 2018)



Fonte: Elaboração própria.

Das informações levantadas no ano seguinte (2019), foi identificado que 66% (n= 17) das unidades doméstica entrevistadas trabalhavam diretamente na atividade garimpeira. Assim como no ano anterior, o garimpo de draga era o que mais concentrava mão de obra das unidades domésticas de Montanha e Mangabal, seguido por bico jato, balsinha e PC (Figura 9).

Figura 9– Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com o tipo de garimpo antes do período de maior mecanização *versus* unidades domésticas agrupadas de acordo com o tipo de garimpo depois do período de maior mecanização (campo de 2019)



Fonte: Elaboração própria.

É importante observar que, ao analisar os dois períodos do passado, os garimpos terrestres eram mais explorados no passado do que os fluviais. E que, após o período de maior mecanização, há predominância de participação nos garimpos fluviais pelas unidades domésticas de Montanha e Mangabal.

Atualmente, os garimpos que exploram o leito e as margens do rio Tapajós e seus afluentes no território de Montanha e Mangabal são do tipo balsinha, “chupão” e draga (Figuras 10, 11 e 12, respectivamente). Balsinha e chupão, em sua maioria, pertencem às unidades domésticas do assentamento. O “chupão” se caracteriza, segundo os próprios beiradeiros:

Igual o sistema de uma draga, mas não é uma draga. É um tipo de garimpagem que destrói muito os igarapés, que entram “comendo” para dentro da terra e sai destruindo o igarapé. É o que tinha lá na dona Bena [nome fictício] naquela vez, eles estavam montando. Agora já estão funcionando dentro do Rato, do Bom Jardim e no Jutai [igarapés], segundo a gente está sabendo, que tem um para lá. A água do Jutai está muito suja, assim como no território todo. (morador da UD27, em conversa por áudio em setembro de 2020).

Portanto, “chupão” pode ser compreendido como um tipo de garimpo que possui uma tecnologia de transição entre a balsinha e a draga.

Figura 10 - Garimpo de balsinha operando no território do PAE Montanha e Mangabal (a). Garimpeiro e seu equipamento de mergulho (b)



(a)



(b)

Fonte: arquivo pessoal (2019).

Figura 11 – Garimpo do tipo “chupão” em reforma (a) e operando no PAE Montanha e Mangabal (b)



(a)



(b)

Fonte: arquivo pessoal (2019).

Figura 12 – Garimpo de draga escariante operando no território de Montanha e Mangabal



Fonte: arquivo pessoal (2019).

O ano de chegada de dragas em Montanha e Mangabal não é consenso entre as unidades domésticas entrevistadas. A percepção, de modo geral, é que a partir da construção das barragens do rio Madeira, o fluxo de draga no território começou a se intensificar. Isto coincide com os achados na literatura que menciona a migração de dragas de garimpo do rio Madeira

para outros rios amazônicos após a construção das usinas hidrelétricas naquela bacia (COELHO; WANDERLEY; COSTA, 2016; SCHUBER, 2013).

O relato do número de dragas também varia de acordo com a localização das moradias. A maioria cita em torno de 60 dragas: “63 dragas. Chegou ao ponto de 63 dragas dentro do Tapajós, tudo nomeada na cooperativa” (morador da UD29, entrevistado em outubro de 2018). “Eu não tenho uma posição certa pra te dar, mas eu mesmo vi umas 60 dragas aqui nesse Tapajós,...” (morador da UD11, entrevistado em novembro de 2018). Enquanto outros falam em centenas delas, que aumentavam principalmente no período chuvoso. O fato é que, pela grande extensão do território e os diferentes ambientes dentro dele (como apresentado no tópico 5.3), se torna difícil a quantificação exata do número de dragas, porém os impactos socioecológicos negativos da atividade são percebidos por todos os beiradeiros.

Como observado nas figuras acima e apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada**.4, Montanha e Mangabal conta, atualmente, com cinco tipos de garimpo operando seu território. O garimpo manual, predominante no passado, não faz mais parte desta composição, embora, durante as entrevistas, para alguns beiradeiros, o garimpo de desmonte hidráulico com uso de bico jato tenha sido caracterizado como garimpo artesanal.

Um ponto importante a destacar é como os beiradeiros percebem o trabalho no garimpo mais mecanizado. As unidades domésticas que participaram dos garimpos com técnica manual, caracterizam o trabalho em maquinário como um serviço “manso”: “Naquele tempo, o cara ‘peolava’ e removia com pá, era pá e peola. Hoje em dia é maquinário, é mais manso o serviço, mas naquele tempo era brutal” (morador da UD13, entrevistado em novembro de 2018).

Contudo, o que se observa pelas características das jornadas de trabalho e sistema de produção em todos os tipos de garimpo são exaustivas horas de trabalho e forte controle da produção de ouro pelo dono do garimpo, principalmente para os donos de maquinários mais industrializados, como as PCs e dragas escariante (Tabela 4). Em garimpos da Amazônia, assim como no Tapajós, os trabalhadores são submetidos à excessiva jornada de trabalho, alto risco à saúde e insegurança de retorno financeiro (PAIXÃO, 1994).

Em Montanha e Mangabal, embora os garimpos semimecanizados operados pelos beiradeiros (a exemplo das balsinhas) mantenham características semelhantes às relações de trabalho patronais, a exemplo das extensas horas de atividades, é possível encontrar alocação de tempo destinado ao descanso e lazer, como identificado na fala do morador da UD9, entrevistado em outubro de 2019: “A prática de trabalho nos maquinários pertencentes aos comunitários de Montanha e Mangabal, é diferente daquela exercida por quem é de fora, em



que não há paralização em feriados ou datas festivas. Enquanto os beiradeiros que são garimpeiros costumam ter recesso mais frequente...”.

Em termos de operação, a medida que o garimpo aumenta a sua mecanização, é possível realizar a atividade durante o ano todo, a consequência, além do aumento da produção, são impactos sociais e ecológicos sem precedentes na história da garimpagem (MAPBIOMAS, 2021). Esses impactos são percebidos pelos beiradeiros, quanto à presença de garimpos de pc e draga em seu território:

Agora só é destruição, tanto as dragas quanto as pcs, a pc consegue destruir um garimpo aí que é pra trabalhar de 6 a 8 anos em 3 meses. Enquanto o outro bico-jato fazia um buraco pequeno, ela faz um arregaço grande. No bico-jato ainda vai desviando os paus grandes, na PC esta vai derrubando tudo. Ela pega uma área de pista e faz 100 metros de pista. (morador da UD19, entrevistado em novembro de 2018).

Os garimpos com maquinários mais industrializados movimentam um grande recurso financeiro e estão cada vez mais distante de serem considerados atividade artesanal (INSTITUTO ESCOLHAS, 2023). Para os beiradeiros, o garimpo mais industrializado não se relaciona com seus modos de vida, seja por seu alto custo financeiro para adquirir maquinários e operá-los, ou pelas relações de trabalho e produção totalmente diferente das desenvolvidas em garimpos dos beiradeiros.

Aqui em Mangabal está difícil esse negócio de garimpo, porque está tudo mecanizado. PC é uma das máquinas mais caras que existe e só vale colocar PC em um lugar que tem condições. Uma PC para trabalhar consome uma base de mil litros de óleo [diesel]. E é 4 reais o litro, consome muito óleo, tem que ter uma terra que tenha ouro, se não, não adianta. Pois é, melhor na balsinha que faz pouco, mas o óleo é bem pouquinho. A draga também gasta demais, uma faixa de mil litros para trabalhar noite e dia. (morador da UD29, entrevistado em novembro de 2018).

Alguns acontecimentos em 2018 contribuíram para reduzir o número de unidades domésticas que ainda tentaram, por meio de aluguel de maquinários como a PC, praticar o garimpo mais mecanizado. Um deles diz respeito à uma fiscalização coordenada por Agentes do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), nas unidades de conservação próximas ao PAE Montanha e Mangabal: “Aí veio a fiscalização e mandou todo mundo parar e nós paramos. E desde então a gente está vivendo de transporte de voadeira,

levando as pessoas. E é do que a gente está sobrevivendo.” (moradora da UD2, entrevistada em novembro de 2018).

Note que, diferente do que ocorre com donos de garimpo capitalizados diante de uma fiscalização, que acabam financiando o retorno da atividade, os beiradeiros adotam outras estratégias de geração de renda por não conseguirem se manter em uma atividade com alto custo de investimento.

Em suma, a atividade garimpeira predominante em montanha e Montanha e Mangabal não apresenta apenas mudanças tecnológicas, mas de todo um modo de produção que se desconecta com os modos de vida dos beiradeiros. Esta nova forma de garimpar, com tecnologias mais destrutivas e praticada por atores externos à comunidade, tem ocasionado conflitos por disputa de territórios, intensificação da degradação ecológica e arqueológica local, além de aumentar a dependência dos beiradeiros de vender seus insumos aos garimpos.

Eu acho o seguinte, o garimpo naquela época era muito sofrimento, como vai mudando, hoje o garimpo tem uma estratégia diferente, eles trabalham mais destruindo mesmo, mas tem uma facilidade para ter uma renda mais rápido. Mas acaba que destrói muito o meio ambiente, poluindo o rio, a mata. Então, esse tipo de garimpagem é que traz prejuízo para gente também, para o meio ambiente. (morador da UD27, entrevistado em outubro de 2019).

A mudança por qual vem passando o sistema socioecológico de Montanha e Mangabal pode ser relacionada à representação dinâmica de panarquia. Este sistema veio ao longo do tempo se reorganizando e retendo “memórias” para preservar suas características fundamentais. Contudo, a partir do momento em que o agente estressor é uma forma de garimpagem que destrói os recursos naturais básicos, em uma velocidade sem precedente, e colabora para a intensificação de conflitos sociais, não se pode prever como esse sistema irá se reinventar e qual será trajetória que ele seguirá para manter a resiliência por meio da sua identidade, estrutura e funções.



Tabela 4. Tipos de garimpo presentes no território do PAE Montanha e Mangabal e suas características socioecológicas.

<b>Tipo de Garimpo</b>	<b>Divisão da Produção de Ouro</b>	<b>Jornada de Trabalho</b>	<b>Relação de Trabalho</b>	<b>Sazonalidade</b>	<b>Componente Socioecológico Diretamente Afetado</b>
Garimpo de Desmonte Hidráulico (bico jato/ tatuzão).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dono do garimpo: 70% da produção total de ouro;</li> <li>- Garimpeiros: 30% da produção total de ouro (dividido entre dois ou até cinco garimpeiros);</li> <li>- Cozinha: cerca 20 a 40 gramas de ouro por mês;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Despesca<sup>10</sup>”: de 10 a 15 dias.</li> </ul> </li> <li>- Produção média varia de 20 a 200 gramas de ouro por “despesca”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jornada de trabalho: 12 a 24 horas;</li> <li>- Tempo de trabalho: de seis a sete meses;</li> <li>- Recurso: se o garimpo for próximo, o garimpeiro retorna para casa todos os dias.</li> </ul>	Relação de trabalho familiar ou com laços de parentesco.	Inverno (menor frequência de trabalho) e verão (maior frequência de trabalho) amazônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de Preservação Permanente dos cursos d’água;</li> <li>- Qualidade do recurso hídrico;</li> <li>- Disponibilidade de tempo para atividades de outros modos de vida;</li> <li>- Flora e fauna silvestres;</li> <li>- Sítios arqueológicos;</li> <li>- Relações sociais etc.</li> </ul>
Balsinha	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dono da balsinha: 60% da produção total de ouro;</li> <li>Mergulhadores: 40% da produção total de ouro (dividida entre quatro mergulhadores);</li> <li>Cozinha: cerca de 15 gramas de ouro por mês;</li> <li>“Despesca”: a cada 24 horas. Produção média varia de 1 a 40 gramas de ouro por “despesca”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jornada de trabalho: 3 horas de trabalho para cada mergulhador, totalizando 12 horas de trabalho;</li> <li>Tempo de trabalho: seis dias da semana.</li> <li>Recurso: um dia.</li> </ul>	Relação de Trabalho familiar ou com laços de parentesco.	Inverno (menos frequente e com maior operação nos afluentes do rio) e verão amazônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Margem e leito de rio e igarapés;</li> <li>Qualidade do recurso hídrico;</li> <li>Disponibilidade de tempo para atividades de outros modos de vida;</li> <li>Flora e fauna silvestre;</li> <li>Artefatos arqueológicos;</li> <li>Relações sociais etc.</li> </ul>
Chupão (chupadeira)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dono do maquinário: 80% da produção total de ouro;</li> <li>- Garimpeiros: 20% da produção total de ouro (dividida entre quatro garimpeiros);</li> <li>- Cozinha: cerca de 18 gramas de ouro por mês;</li> <li>“Despesca”: a cada 24 horas ou a cada 40 horas. Produção média varia de 80 a 100 gramas de ouro por “despesca”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jornada de trabalho: 12 a 24 horas.</li> <li>Tempo de trabalho: dois a três meses.</li> <li>Recurso: um dia da semana, sete ou até treze dias.</li> </ul>	Relação de Trabalho familiar ou com laços de parentesco.	Inverno e verão amazônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de Preservação Permanente dos cursos d’água;</li> <li>- Qualidade do recurso hídrico;</li> <li>- Disponibilidade de tempo para atividades de outros modos de vida;</li> <li>- Flora e fauna silvestre;</li> <li>- Artefatos arqueológicos;</li> <li>Relações sociais etc.</li> </ul>
Draga escariante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dono do maquinário: 80% a 84% da produção total de ouro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jornada de trabalho: 24 horas. Cada</li> </ul>	Relação patronal	Inverno e verão amazônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leito do rio;</li> <li>- Bancos de areia;</li> </ul>

<sup>10</sup> Despesca: diz respeito ao momento, pós extração aurífera, de separar o ouro de outras impurezas e quantificá-lo.

<b>Tipo de Garimpo</b>	<b>Divisão da Produção de Ouro</b>	<b>Jornada de Trabalho</b>	<b>Relação de Trabalho</b>	<b>Sazonalidade</b>	<b>Componente Socioecológico Diretamente Afetado</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operadores/garimpeiros: 16% a 20% da produção total (dividida entre quatro operadores/garimpeiros);</li> <li>- Cozinha: 30% da produção de ouro por mês;</li> <li>- Pagamento da porcentagem: a cada 4 operações (“mandada”). Equivalente a cerca de 160 horas de trabalho.</li> <li>- “Despesa”: a cada 24 horas de atividade. Produção média varia de 60 a 1000 gramas de ouro por “despesa”.</li> </ul>	<p>operador/garimpeiro trabalha três horas e folga nove horas; Tempo de trabalho: um a três meses.</p> <p>Recesso: 15 dias a um mês.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualidade do recurso hídrico;</li> <li>- Disponibilidade de tempo para atividades de outros modos de vida; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flora e fauna silvestre;</li> <li>- Artefatos arqueológicos</li> <li>- Relações sociais etc.</li> </ul> </li> </ul>
Escavadeira hidráulica (PCs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dono do maquinário: 80% a 85% da produção total de ouro;</li> <li>- Garimpeiros: 15% a 20% da produção total de ouro (dividida entre quatro garimpeiros); <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operador da PC: Cerca de 20 gramas/hora de trabalho;</li> </ul> </li> <li>- Cozinha: cerca de 15 a 30 gramas de ouro/mês e por maquinário.</li> <li>- “Despesa”: após cerca de três a 15 dias. Produção média varia de 200 a 500 gramas de ouro por “despesa”.</li> </ul>	<p>Jornada de trabalho: 12 horas;</p> <p>Tempo de trabalho: cerca de 10 dias a meses de trabalho;</p> <p>Recesso: se o garimpo for próximo, o garimpeiro retorna para casa a cada 10 ou 15 dias de trabalho.</p>	Relação patronal	Inverno e verão amazônicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Margem de igarapés;</li> <li>- Áreas de Preservação Permanente dos cursos d’água;</li> <li>- Qualidade do recurso hídrico;</li> <li>- Disponibilidade de tempo para atividades de outros modos de vida; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flora e fauna silvestre;</li> <li>- Sítios arqueológicos;</li> <li>- Relações sociais etc.</li> </ul> </li> </ul>

Fonte: elaboração própria.

## 5.2 Caracterização das Unidades Domésticas de Montanha e Mangabal e as Diferentes Atividades Econômicas que Compõem seus Modos de Vida

Este tópico apresenta a caracterização das unidades domésticas beiradeiras do PAE Montanha e Mangabal em função das atividades de subsistência que, atualmente, compõem seus modos de vida e que estão relacionadas às transformações da atividade garimpeira. Desta forma, pretende-se aqui atender o segundo objetivo específico da tese que é “compreender a composição e as mudanças nos modos de vida do alto Tapajós até o período de mecanização da atividade garimpeira”. E, assim, responder à pergunta de pesquisa: quais são as principais características dos modos de vida dos beiradeiros antes e após as mudanças do garimpo no alto Tapajós?

A partir do breve histórico na subseção 1.5 que buscou caracterizar o grupo estudado, evidenciando as atividades econômicas e importantes momentos que auxiliaram na formação da identidade e dos modos de vida dos beiradeiros de Montanha e Mangabal, este tópico – e os demais – trazem informações das unidades domésticas, a respeito do levantamento de campo realizado em 2018 e em 2019.

As unidades domésticas de Montanha e Mangabal possuem tamanho variado, formada por cerca de quatro pessoas (mediana= 4), com idade média de 36 anos. E 45% destas unidades são compostas por mulheres. Em média, as unidades domésticas entrevistadas possuíam dois filhos cuja escolaridade era de quatro anos de estudos. Além disso, 88% dos entrevistados afirmaram saber contas aritméticas básicas para auxiliar na sua subsistência e ganho de renda (Apêndice A).

Em relação aos anos de escolaridade, há de se observar que os direitos ao acesso à educação formal e à saúde sempre estiveram entre as pautas de luta dos beiradeiros de Montanha e Mangabal (TORRES; NEPOMUCENO, 2011). Por muito tempo, as unidades domésticas deste assentamento permaneceram sem atendimento ao ensino básico, tal como relatado na fala do entrevistado da UD13, em entrevista cedida em novembro de 2018: “O primeiro serviço que eu fiz na minha vida foi ajudar o meu pai a cortar seringa. A região aqui era muita atrasada, não tinha escola, se aprendia assim: um sabia e ensinava para o outro e assim era o lema daqui”. Diante deste contexto, e privados da educação formal, os beiradeiros eram inseridos desde cedo nas atividades de subsistência, e, aquele que detinha algum conhecimento escolar, passava a compartilhá-lo com a comunidade.

A presença de escolas em Montanha e Mangabal possui estreita relação com os ciclos econômicos e seus períodos de *boom* na região, a exemplo do comércio da borracha e a corrida do ouro no início dos anos 1980, que permitiam que os beiradeiros conseguissem recurso

financeiro para a manutenção das escolas e até mesmo pagamento dos professores, frente ao descaso do Estado (Ibid., p. 16).

Contudo, nos anos 90, houve escassez de ensino em Montanha e Mangabal e as escolas também deixaram de funcionar. O retorno das mesmas só foi possível, mais uma vez, devido às iniciativas de denúncia e luta comunitária (GUERRERO; FURUIE, 2009; TORRES; NEPOMUCENO, 2011). Até 2011, as escolas só ofertavam o Fundamental I, correspondente a quarta série de estudo e, muitos alunos que permaneciam no território, repetiam diversas vezes o último ano de estudo, não por reprovação, mas por falta de opção de continuar nas séries avançadas. Esta evidência corrobora com o resultado da média de escolaridade dos entrevistados serem cerca de quatro anos de estudos.

A falta de acesso e/ou precarização da educação formal nas comunidades de Montanha e Mangabal é um dos principais motivos da desterritorialização das unidades domésticas de seus lugares. Com isso, desde o passado, essas unidades se veem obrigadas a interromper seus estudos ou a migrarem para a zona urbana ou regiões de garimpo em função da falta de perspectiva de continuidade dos estudos. De acordo com um ofício da Associação das Comunidades Montanha e Mangabal (2022, p. 2), encaminhado ao Ministério Público Federal (MPF) de Santarém, a Associação afirma que ao abandonarem seus territórios: “... as crianças deixam de aprender coisas importantes sobre o nosso território, de conhecer a nossa história, por meio do ensinamento dos comunitários mais velhos. E o vínculo com a comunidade fica enfraquecido...”.

Em relatos das unidades domésticas entrevistadas, há evidências da grande necessidade dos beiradeiros em se deslocar do território em busca de formação escolar: “Eu sempre morei aqui. Passei uns tempos fora, por questão de estudo. Não tinha estudo nessa época, minha mãe se viu obrigada a sair daqui porque não tinha uma escola, o pessoal daqui saíam para a cidade para caçar um estudo” (morador da UD27, entrevistado em novembro de 2018).

Os direitos constitucionais básicos permanecem, até então, em condições precárias ou inexistentes, em Montanha e Mangabal. A exemplo das duas escolas de ensino fundamental e modelo multisseriado que há no assentamento, as escolas municipais Vila do Tapajós (Figura 13 e Vista Alegre (Figura 14), as quais não possuem estruturas adequadas de acordo com o Ministério da Educação (MEC), além de haver problemas com pagamento e reajuste de salários de seus funcionários e com falta de uma educação diferenciada que valorize os modos de vida das populações tradicionais (ASSOCIAÇÃO DAS COMUNIDADES DE MONTANHA E MANGABAL, 2023).

Figura 13 – Fachada da Escola Municipal de Ensino Fundamental Vila do Tapajós (a). Alunos participando de aulas formais na Localidade Vilha (b)



(a)

(b)

Fonte: arquivo pessoal (2019).

Figura 14 - Fachada da Escola Municipal de Ensino Fundamental Vista Alegre (a). Sala de aula da escola Vista Alegre (b)



(a)

(b)

Fonte: imagens cedidas por A. L. P. (2023).

Em lugares onde atividades extrativas e projetos de infraestrutura se instalam e operam, geralmente ocorre pressão sobre as populações locais, forçando-as a se deslocarem de seus territórios para outras áreas rurais ou urbanas, como observado nos trabalhos de Brain (2017), Fearnside (2015) e Roquetti; Moretto; Police (2017) . No caso do Tapajós, grande parte da região é regida pela dinâmica econômica do garimpo, o que contribui para o processo de deslocamento das pessoas, que, por falta de perspectiva em seus territórios, são atraídas para a atividade garimpeira, principalmente, a mão de obra mais jovem.

### 5.2.1 Mudanças nos Modos de Vida dos Beiradeiros de Montanha e Mangabal

Neste trabalho, embora alguns resultados de dimensões de modos de vida estejam eventualmente separados, o objetivo não é apresentá-los por dimensão e de forma isolada, pois entende-se que os modos de vida são uma combinação de diferentes capacidades e ativos e, portanto, as cinco dimensões estão relacionadas, a exemplo das dimensões humana e social. O intuito maior é entender a composição atual dos modos de vida dos beiradeiros de Montanha e Mangabal e como eles vêm mudando em função do garimpo.

### **5.2.1.1 Mudança na infraestrutura da unidade doméstica**

A infraestrutura da unidade doméstica está relacionada à dimensão física de modos de vida. Três categorias de infraestruturas foram investigadas para saber se as unidades domésticas mudaram seu acesso ou posse, comparando os momentos antes e depois do garimpo mais mecanizado, sendo elas o acesso à energia e comunicação, o meio de transporte e os equipamentos para a produção de suas atividades.

Quanto à fonte de energia elétrica, 96% das unidades domésticas entrevistadas utilizam geradores a diesel (Apêndice A). A eletricidade teve aumento de 6% em comparação ao período de menor presença do garimpo mecanizado no território (Figura 15), o que pode ser justificado pelo fato deste combustível ser trazido de fora, encarecendo a sua aquisição, e o maquinário ser ineficiente na conversão do diesel em energia (COELHO et al., 2005; EPE, 2022) . Os beiradeiros, muitas vezes, ficam sem eletricidade e, portanto, costumam recorrer aos garimpos de draga na intenção de trocar sua produção (farinha, frutas, peixe, criação domésticas etc.) por óleo diesel ou solicitar doação do mesmo por parte dos garimpeiros, como identificado na fala da moradora da UD10, entrevistada em novembro de 2018: “Aí as vezes, a gente precisa de um óleo para motor de luz, as vezes as dragas dão. Eles não vendem para a gente. Se eu preciso de um carote de óleo aqui de 20 litros ou de 60 [litros], pode ir lá que elas dão. Eles ajudam. Se a gente precisar deles, eles ajudam”.

Contudo, nem todas as famílias conseguem esta doação ou trocar seus produtos por combustível. Geralmente, a troca ou a doação é facilitada quando se tem algum membro familiar trabalhando neste tipo de garimpo. Quando perguntada sobre a doação de óleo diesel pelos garimpeiros, a moradora da UD23 entrevistada em novembro de 2018, responde:

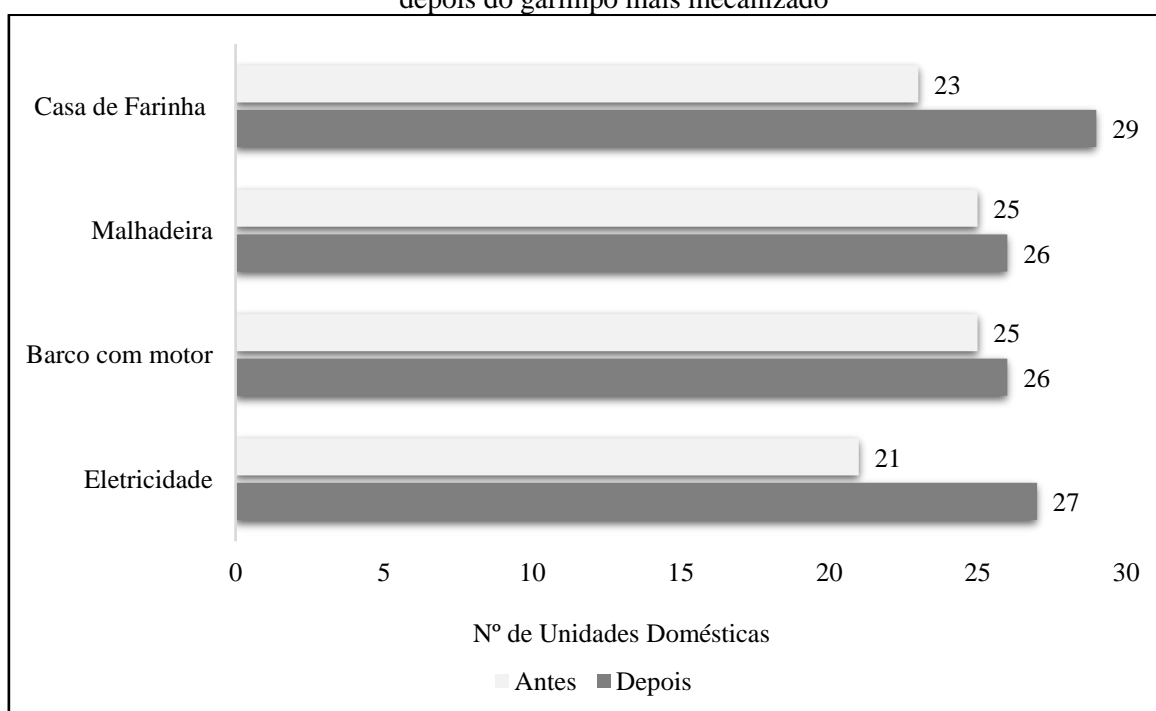
Não, para nós não. Quando a gente ia procurar, eles diziam que não tinham para doar. Uma vez que eles estavam lá na ilha e meu marido foi lá atrás de óleo e eles disseram que não tinham, aí ele [marido] disse: é, vocês entram destruindo tudo, mas a gente que mora aqui, vocês nem um litro de óleo dizem que não tem. Aí o meu marido empurrou a canoa para fora e eles [os garimpeiros] disseram: não, volte. A gente vai lidar 20 litros de óleo. Aí que eles deram, mas [no geral] não dão.

Em relação aos meios de comunicação, em média 86% das unidades domésticas usam rádio de comunicação, enquanto 52% tinham acesso à internet (Apêndice A). Esses meios de comunicação são usados, principalmente, para se comunicar com familiares, auxiliar no processo de comercialização dos produtos e saber notícias sobre meios de transporte para se deslocar até a área urbana.

A instalação de internet em Montanha e Mangabal só ocorreu em 2019, por meio da iniciativa da associação comunitária como estratégia de proteção às famílias, em decorrência da escalada de ameaças que estas vinham sofrendo por parte de grileiros, madeireiros e garimpeiros, em resposta às ações políticas para a defesa do território (ASSOCIAÇÃO DAS COMUNIDADES DE MONTANHA E MANGABAL, 2018; VEGA et al., 2022). A comunicação via internet tem servido como meio de relatar às instituições governamentais as invasões no território e para solucionar acidentes e problemas de saúde.

A aquisição de casa de farinha por parte das unidades domésticas teve aumento médio de 6% (Figura 15). Este tipo de infraestrutura é importante para explicar a produção de farinha comercializada nos garimpos, como apresentado adiante. Não houve aumento significativo quanto ao uso de barco com motor. Já a malhadeira, equipamento de pesca que consiste em uma rede de fios de nylon ou de algodão de tamanho variado, é utilizada para a captura de peixes maiores (BARROS, 2012) e, embora o seu uso antes e depois não tenha sido expressivo, ela é de grande importância para explicar as evidências na mudança entre os equipamentos de pesca, como discutido a seguir.

Figura 15 - Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com a infraestrutura antes do garimpo mais mecanizado *versus* unidades domésticas agrupadas de acordo com a infraestrutura depois do garimpo mais mecanizado

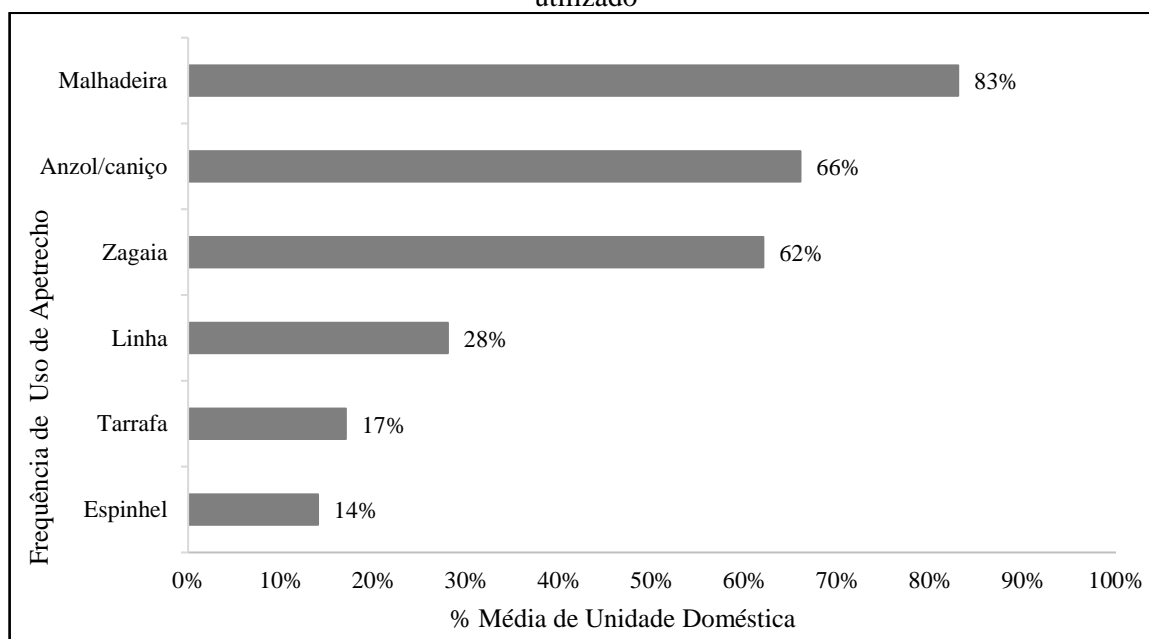


Fonte: elaboração própria.

### 5.2.1.2 Mudança dos instrumentos de pesca

Os três principais instrumentos/apetrechos mencionados pelas unidades domésticas para a captura de pescado foram a malhadeira (média= 83%); anzol/caniço (média=66%) e a zagaia (média= 62%) (Figura 16).

Figura 16- Média percentual das unidades domésticas de acordo com o apetrecho de pesca utilizado



Fonte: elaboração própria.

Ressalta-se que uma unidade doméstica combina diferentes apetrechos para captura dos animais aquáticos, o que caracteriza a diversidade de conhecimento, habilidade e estratégia para o exercício dessa atividade. A descrição dos apetrechos utilizados pelos beiradeiros é encontrada na Tabela 5.



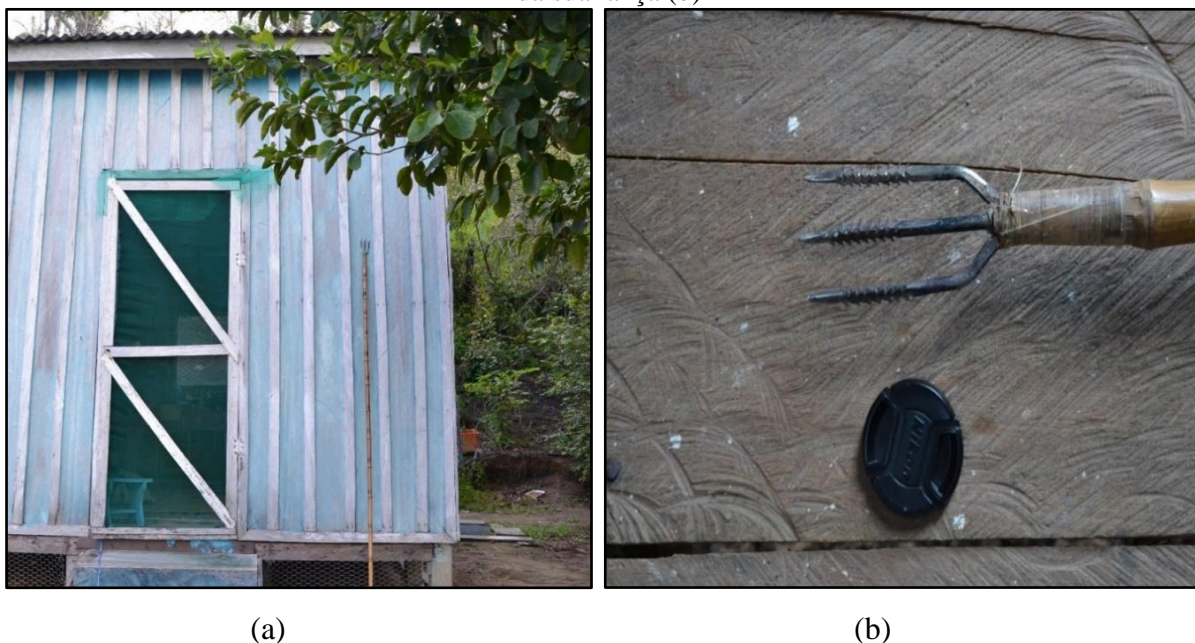
Tabela 5 – Descrição dos apetrechos de pesca utilizados no PAE Montanha e Mangabal

Apetrecho de pesca	Definição
Malhadeira	Rede de fios de nylon ou de algodão de tamanho variado, utilizada para a captura de peixes maiores.
Anzol/caniço	Linha e anzol presos a uma vareta de madeira.
Zagaia	Haste de madeira com um tridente de ferro fixado em sua ponta.
Linha	Linha de nylon com anzol na ponta
Tarrafa	Rede de malha em forma de cone, com pequenos chumbos na borda. A tarrafa costuma ser usada para captura de peixes pequenos (que podem servir de iscas) e médios.
Espinhel	Linha central comprida com várias linhas menores com anzol amarradas a linha central.

Fonte: Elaboração da autora com base nas informações de Barros (2012); Mesquita, Isaac-Nahum (2015) e Félix-Silva et al. (2018).

Entretanto, as evidências apontam para uma mudança no uso de apetrechos de pesca em Montanha e Mangabal, com intensificação do uso de malhadeira, seguido pelo caniço e pela zagaia (Figura 17).

Figura 17- Zagaia, apetrecho de pesca muito utilizado antes da mudança do rio Tapajós (a) e detalhes da sua lança (b)



Fonte: arquivo pessoal (2019).

O uso da malhadeira e da zagaia dependem de técnicas e conhecimento bem distintos (BARROS, 2012; MESQUITA; ISAAC-NAHUM, 2015; FÉLIX-SILVA et al., 2018; SILVA, 2020). A malhadeira permite que o beiradeiro capture os animais aquáticos por meio da fixação da rede no fundo de uma praia, por exemplo. Assim, com auxílio de várias pessoas, a rede é

esticada para a parte mais rasa da praia, cercado o que tiver naquele ambiente, isto é conhecido como técnica de “arrasto”. Outra forma de usar a malhadeira é por meio da técnica de “espera”, que consiste em colocar a rede em remanso de rio ou no beiradão<sup>11</sup>, em lugares onde há muitas árvores frutíferas que servem de alimento para os peixes, e depois um período de espera, o pescador retorna ao local para verificar o recurso capturado.

A zagaia é um artefato de origem indígena, mais utilizado no período noturno com auxílio de algum aparelho para iluminar e localizar o pescado, e seu uso requer ambientes de águas claras (FÉLIX-SILVA et al., 2018). Os beiradeiros de Montanha e Mangabal denominam a técnica com zagaia como “fachear” o pescado. Esta técnica era muito utilizada por seus antepassados, como relata o morador da UD9, entrevistado em novembro de 2018: “Antigamente, o caboclo pegava peixe com a zagaia, segurando um lampião ou lanterna”. Considerado um apetrecho de pesca barato, o uso da zagaia é descrita por Barros (2012) na captura de pescados e quelônios pelos ribeirinhos da Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio. E por Mesquita & Isaac-Nahum (2015), ao caracterizarem as artes de pesca, relacionando-as com a disponibilidade de recursos e conhecimento detidos pelos pescadores do rio Xingu.

Em Montanha e Mangabal, a zagaia tem maior frequência de uso no verão amazônico, enquanto a malhadeira pode ser usada o ano todo. Contudo, como já citado, os beiradeiros vêm mudando o “seu jeito de pescar”, o que pode ser observado na fala do morador da UD14, entrevistado em outubro de 2019: “E o jeito de pescar, primeiro quando eu me entendi, eu estou com 62 anos, quando eu me entendi, quando eu conheci os meus pais, era na flecha, era no caniço, era na linha, e hoje em dia vai na tarrafa, na malhadeira, como é que não acaba? [os peixes]”.

A mudança nos apetrechos de pesca está relacionada a maior presença de garimpo no rio Tapajós, principalmente após a passagem das dragas no território que impactou negativamente a disponibilidade de pescado, como afirmado pela moradora da UD27, entrevistada em outubro de 2019, ao ser perguntada sobre a mudança na pesca: “Sim, mudou sim. Porque lá no lugar que a gente botava malhadeira, tem lugar que a gente não bota mais, ficou aquele buracão doido, agora lá só tem jacaré, boto, os peixes não passam por ali”.

A destruição de pontos de pesca prejudica até mesmo o uso de apetrecho como a malhadeira, este apetrecho teve seu maior uso nos rios amazônicos a partir da década de 1970, com as políticas de incentivo à pesca industrial (LEONEL, 2020; SILVA, 2020).

Os beiradeiros de Montanha e Mangabal não têm conseguido fazer a técnica de “arrasto” com a malhadeira pela degradação das praias e do acúmulo de lixo deixado pelas dragas escariantes nesses lugares, como bem relatado pelo morador da UD39, entrevistado em outubro

---

<sup>11</sup> Informações sobre a caracterização desses ambientes estão presentes na página 121.

de 2019: “Olha que nem ali a praia que chamava de Praia Chique, hoje pode ir lá, não tem como a gente botar nenhuma malhadeira lá, a gente botava malhadeira e era só ferro velho, resto de tubo, resto de lança, tudo no fundo, está lá pra quem quiser ver”.

Além demonstrar o comprometimento no uso de um apetrecho de pesca, esses relatos evidenciam como a cultura material do garimpo deixa a sua marca e seus impactos sobre a paisagem, levando a uma profunda degradação ambiental. A presença de lixo como ferro velho deixado pelas dragas compromete também a técnica de “espera”:

A malhadeira, a gente não consegue colocar mais ela no rio, porque engancha e não tem mais os pescueiros de antes, porque está tudo destruído, porque tem cabo de aço, ferro, e a gente não consegue colocar. No inverno, não. É melhor para pescar do que no verão (moradora da UD9, entrevistada em outubro de 2019).

Os impactos socioecológicos deixados pelo garimpo mais mecanizado comprometem não apenas os pontos e os apetrechos de pesca dos beiradeiros, mas também aumentam o tempo alocado à atividade de pesca. As evidências qualitativas demonstram que, mesmo as unidades domésticas fazendo uso de diversos apetrechos, a dificuldade em conseguir pescado para o seu sustento é maior atualmente: “É pegava rápido, mas agora está difícil. Olha agora mesmo que nós fomos, chegamos ali, botamos umas quatro malhadeiras, espinhel e tudo, peguemos dois peixes de linha mesmo de mão, e um “anumbézinho” desse tamanho na malhadeira, você já pensou?” (morador da UD39, entrevistado em outubro de 2019).

Leonel (2020) em seus estudos sobre os impactos sociais do garimpo na Amazônia, relata que a presença desta atividade nos rios Madeira, Tapajós e Teles Pires tem aumentado tanto o investimento quanto o esforço de pesca dos ribeirinhos da região. Para compensar o maior tempo investido na atividade de pesca, pescadores artesanais profissionais de Montanha e Mangabal têm optado por trabalhar com a malhadeira como forma de garantir uma renda monetária, já que este apetrecho permite capturar mais recursos pesqueiros. Quando perguntado com quais apetrechos começou a pesca, o morador da UD12 (entrevistado em novembro de 2018) que é pescador profissional responde:

Com caniço e flexa, aí depois que eu me cadastrei [como pescador profissional], aí eu passei a pescar com malhadeira, tarrafa, zagaia e espinhel... A gente usa zagaia também, mas a renda maior é da malhadeira. Os apetrechos de pesca saem muito caro, mas um bocado sou eu quem fabrico mesmo, eu compro a linha, fabrico e sai mais barato.

Um ponto a destacar sobre a presença do garimpo mais mecanizado em Montanha e Mangabal, como dragas e PCs, é que a operação destes garimpos está relacionada ao aumento da vulnerabilidade dos modos de vida dos beiradeiros para a obtenção dos seus alimentos. Mesmo as unidades domésticas fazendo uso da malhadeira, apetrecho menos seletivo para a

pesca e considerado por diversos autores como prejudicial ao estoque pesqueiro, sendo muito utilizado em águas com maior carga de sedimentos como as do rio Amazonas (BARBOZA; BARBOZA; PEZZUTI, 2013; MARTINS; CINTRA; SARPEDONTI, 2017; SOUZA et al., 2019)

O período de maior operação dos garimpos coincide com o período em que as unidades domésticas relataram alguma dificuldade para conseguir obter alimento do rio. Enquanto no período de menor operação, há melhores condições para se conseguir alimentos pesqueiros. Essas evidências podem ser observadas na fala da moradora da UD 24 (entrevistada em outubro de 2019), quando perguntada se na época de maior fluxo de dragas no Tapajós, houve alguma mudança na sua atividade de pesca:

Era ruim demais, eu só comia quando trazia carne da cidade ou os vizinhos e filho me davam alguma coisa. A malhadeira chegava a cobrir de lodo, mas não pegava nada...Agora que elas [as dragas] saíram, agora está bom. Agora eu ponho a malhadeira e quando vejo tem quatro, cinco jaraquis, uma parte eu faço o almoço e o resto eu deixo para a janta.

No relato do morador da UD20 (entrevistado em outubro de 2019) são evidentes a percepção e os problemas decorrentes da poluição de garimpo em um dos principais igarapés do assentamento:

Mudança no igarapé Jutaí, que passa em frente a nossa casa. No verão, não dá para pescar porque os peixes ficam "cegos" com a água dessa cor. Quando chega o inverno, o pessoal não entra no leito para trabalhar e aí a água fica limpa, mas no verão não tem quem pesque, aí a gente vai para outros pontos de pesca. No sol quente, no meio das pedras. Eu gastei cinco litros de diesel para ir para outro ponto de pesca. E ainda peguei uns três peixinhos.

Os impactos negativos da atividade garimpeira são sentidos de forma diferente nos períodos seco e chuvoso da Amazônia. A análise dos impactos socioecológicos do garimpo nos modos de vida dos beiradeiros em função da sazonalidade é uma limitação deste trabalho, porém as evidências demonstram que os impactos têm afetado os modos de vida de forma significativa, independente do período sazonal em que se estude.

Em relação a pesca com zagaia e de outros apetrechos como linha e espinhel, o seu uso vem sendo dificultado devido à mudança hidrossedimentar do rio Tapajós. As evidências sobre o uso de apetrechos encontradas nesta pesquisa são diferentes dos resultados do estudo de Torres (2008), em que a principal técnica de pesca naquele período era a que utilizava linha e anzol. A partir de então, o aumento da turbidez das águas do Tapajós tem dificultado tanto o pescador quanto o reconhecimento da isca pelo pescado: “Os peixes ficam cegos”, como afirma o entrevistado da UD9. A pesca com zagaia é frequentemente utilizada em ambientes de águas

calmas e cristalinas, e, o aumento de sedimentos no rio Tapajós e em seus afluentes em função da atividade garimpeira, prejudica os pescadores a visualizarem o pescado. Além disso, muitas espécies de peixes não toleram ambientes com alta poluição, o que induz a migração ou até mesmo a sua morte (LEONEL, 2020). A dificuldade em pescar com zagaia pode ser observada na fala do morador da UD2, entrevistado em novembro de 2018:

Hoje você corre para um lado e as vezes não consegue na margem desse rio [margem esquerda]. Do meio dele para lá, ele [o rio] é toldado [turvo]. Existe um tipo de pescaria que iluminando com a lanterna que para lá [margem direita] ninguém já não consegue pegar o peixe.

A margem direita do rio Tapajós é onde há maior concentração de atividade garimpeira operando em uma extensa área formada por unidades de conservação e terras indígenas (MAPBIOMAS, 2021). Apesar do PAE Montanha e Mangabal se limitar oficialmente à margem esquerda, a margem direita do rio também compreende o território dos beiradeiros e lá se encontram os lugares sagrados e as antigas ocupações seringueiras (ROCHA et al., 2014; TORRES, 2014, 2008), bem como são realizadas as práticas das suas atividades de subsistência. Todo esse arcabouço de modos de vida configura a identidade dos beiradeiros que, contudo, tem sido impactada negativamente pela expansão do garimpo, que, por sua vez, contribui para o desmatamento das áreas protegidas (MAPBIOMAS, 2022) e para a poluição das margens do rio Tapajós (GEISER, 2018; DINIZ et al., 2022).

Como forma de garantir segurança alimentar, os beiradeiros têm optado pelo uso de apetrechos de rede, como malhadeira e tarrafa (esta usada com pouca frequência entre os beiradeiros, rever Figura 4). Ao ser perguntado sobre o uso de zagaia diante da mudança das águas do rio Tapajós, o entrevistado da UD12, responde: “Ixi! Quem tem a vista "curta" nem enxerga nada, por isso que usa mais a malhadeira e a tarrafa, porque sempre se colhe um”.

Já o entrevistado da UD19 explica porque as dragas de garimpo prejudicam a pesca com linha no verão amazônico e, desta forma, a estratégia encontrada pelos beiradeiros é fazer uso das técnicas de arrasto:

Atrapalha, porque não pega. Você pode jogar uma linha que a isca apodrece aí e não pega nadinha. Por isso que nessa época [verão amazônico], o cabra só se livra no arrastão, o arrastão o cabra vai ali na praia e pega, mas só pega jaraqui também. É o que está livrando o povo é o arrastão.

Contudo, mesmo fazendo uso de diferentes apetrechos de pesca, há relatos da dificuldade em realizar a pesca por conta da maior poluição do rio:

E pelo que o meu pai conta, eles matavam peixe com lampião, com lamparina acesa. E hoje a gente com todo material [de pesca] já tem dificuldade para pescar. Praticamente, de agosto até

setembro/outubro a gente tem muita dificuldade de peixe. (morador da UD27, entrevistado em novembro de 2018).

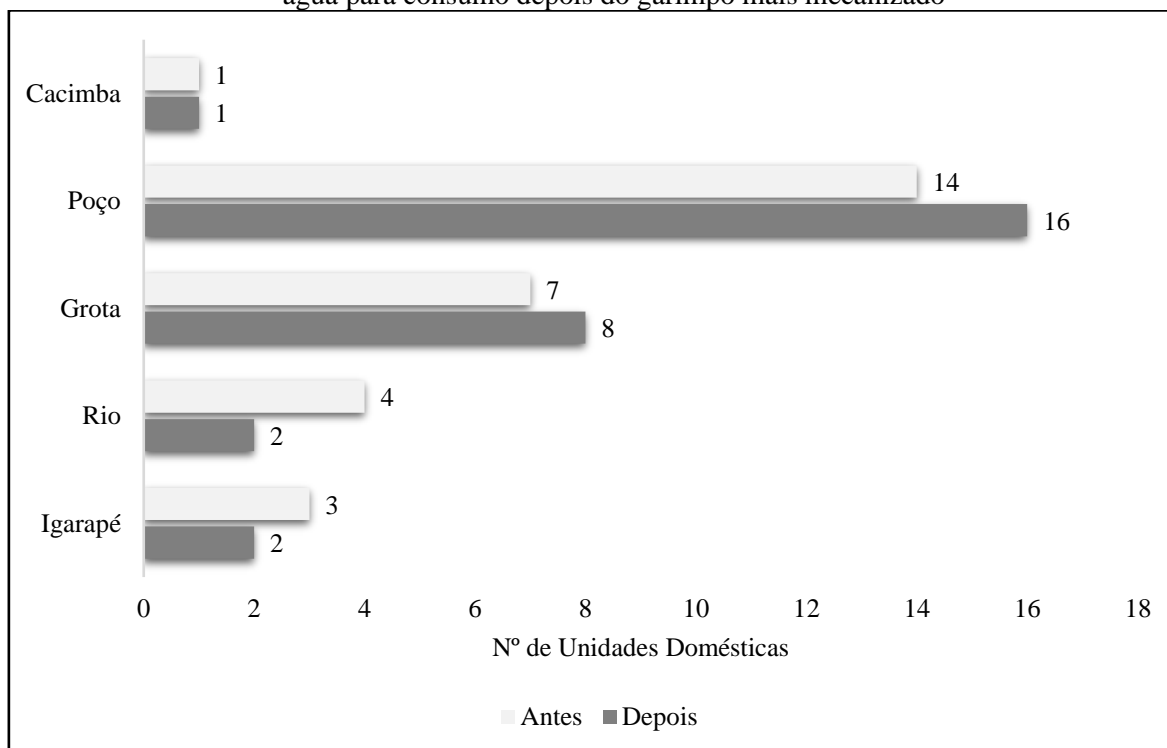
Diante das evidências expostas, é importante destacar três elementos discutidos neste tópico que geram mudanças na atividade de pesca dos beiradeiros: (a) a intensificação do uso de apetrechos de pesca mais eficientes, por conta da escassez de pescado; (b) a dificuldade encontrada pelo beiradeiros para pescar, devido à mudança na qualidade da água em função do aumento de sedimentos. E (c) a presença de resíduos de garimpo em rios e igarapés que tem dificultado o uso de apetrechos de pesca. Esses elementos demonstram o impacto do garimpo nos modos de vida, no sentido em que os apetrechos de pesca precisam ser mais eficientes para que os beiradeiros possam continuar a praticar uma atividade tão essencial ao seu modo de vida.

As evidências sobre a mudança no uso dos apetrechos de pesca demonstram o quanto a alteração dos sistemas socioecológicos está relacionada com uma transição nos modos de vidas e com o desenvolvimento de novas estratégias para a prática das atividades de pesca. A capacidade adaptativa ao novo sistema pode proporcionar acúmulo de vulnerabilidade, a partir do momento em que se predominam técnicas de pesca que não eram tão usuais naquela região e que a intensificação do seu uso pode ser indicativos da diminuição do pescado e das condições de degradação do recurso hídrico.

### **5.2.1.3 Mudança nas fontes de água para consumo**

As unidades domésticas de Montanha e Mangabal utilizam diferentes fontes de água para o seu consumo direto e para as suas atividades domésticas. Cinco diferentes tipos de fontes foram citados pelos entrevistados e comparado o seu uso antes e depois da maior presença de garimpo mecanizado no território. As evidências apontam redução do consumo de água proveniente do rio e de igarapés, 7% e 3%, respectivamente. Por outro lado, houve aumento do consumo de água de poço e de nascentes (“grotas”), 7% e 4%, respectivamente, em relação ao período anterior a presença do garimpo mais mecanizado (Figura 18).

Figura 18- Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com a fonte de água para consumo antes do garimpo mais mecanizado versus unidades domésticas agrupadas de acordo com a fonte de água para consumo depois do garimpo mais mecanizado



Fonte: elaboração própria.

As mudanças observadas nas fontes de água para consumo têm como principal causadora a atividade garimpeira. A expansão de área de garimpo na bacia do rio Tapajós tem resultado na poluição das águas e do solo e no desmatamento, além da contaminação dos recursos pesqueiros por conta do uso indiscriminado do mercúrio<sup>12</sup> (BASTA; HACON, 2020; MONTEIRO; RESENDE, 2019; ROCHA et al., 2022). A percepção de impacto na fonte de água para consumo devido a maior presença de garimpo mecanizado em Montanha e Mangabal e as estratégias tomadas diante dessa situação, é muito bem ilustrada na fala do morador da UD24, entrevistado em novembro de 2022:

Antigamente, antes das dragas e de muitas balsinhas estarem no rio, nós tomávamos água do Tapajós. Porque é assim, os garimpos de antigamente, quando era garimpo artesanal, que era só de Bico Jato, a água do Tapajós, do Jamanxim e de qualquer rio, era uma água cristalina, mas depois que apareceram as dragas, as PCs e a grande quantidade de balsa, aí ninguém consegue mais, até pra a gente tomar banho, a água não presta, está muito barrenta. Então, quem tem poço, que furou poço, toma água do poço, quando não, toma dos igarapés, dos que não há garimpo. Que nem lá em casa, nós temos poço, nós temos igarapé, então nós podemos utilizar a água do igarapé também. As próprias dragas do Tapajós estão pegando água de onde tem poço, que nem lá no meu vizinho. E aí em outros cantos, eles [dragueiros] vão pegar água para eles beberem, para cozinhar porque a água do Tapajós hoje está sem condição de nada.

<sup>12</sup> Breve descrição sobre o mercúrio e seus efeitos na população amazônida é abordada na página X.



Assim, percebe-se que a transformação da atividade garimpeira tem gerado uma mudança de modos de vida em relação ao acesso à água de fontes tradicionais para consumo. Acrescenta-se que os impactos do garimpo comprometem a água utilizada pelos próprios garimpeiros, fazendo com que estes passem a depender dos beiradeiros para se abastecer.

A operação para extração de ouro no leito do rio e de igarapés e o deslocamento de dragas escariantes pelo território de Montanha e Mangabal, deixam passivos ambientais para a comunidade, sem que os donos de garimpo sejam responsabilizados por isso, o descarte de ferro velho e a poluição do recurso hídrico de modo geral (Figura 19 e Figura 20), comprometem a prática das atividades de pesca, como dito anteriormente, e os canais de navegação.

Figura 19- Presença de lixo deixado pelas dragas na foz do igarapé do Jutai (a) e aumento da sua turbidez devido a presença de garimpo de desmonte hidráulico e PCs a montante do igarapé (b)



(a)

(b)

Fonte: arquivo pessoal (2019).

Figura 20- Imagem do Porto da UD22 mostrando a maior turbidez do rio Tapajós em decorrência da presença de garimpos na margem esquerda do rio



Fonte: Imagem cedida por O. B. A. (2020).



A destruição dos canais de navegação pelo garimpo fluvial faz surgir o que os beiradeiros chamam de “arrotos”, que, segundo os entrevistados, são bancos de areia e pedras/cascalhos resultantes do sedimento deixado pelas dragas após a sua operação no leito e nas margens do rio. Os “arrotos” atrapalham os locais de reprodução de quelônios e a navegação por obstruir os canais por onde trafegam canoas e barcos de motor, como afirmado na fala do morador da UD 27, entrevistado em outubro de 2019: “[...] a gente fica perdidinho, sabe? Por cima dessa ilha aí, a gente tinha canal tão bom para a gente andar [navegar], hoje a gente não consegue nem saber por onde é”.

A presença de lixo e “arrotos” no rio Tapajós comprometem o conhecimento dos beiradeiros sobre a dinâmica da navegação:

O que eles deixaram muito foi sujeira na beira do rio, ferro velho, cabo de aço, lixo etc. Isso não tinha antes. E as praias que eles acabaram. Aqui pra gente andar de motor 40 igual esse aí, para você andar você tem que saber mesmo por que o canal, eles acabaram com tudo, pois é "arrote" para todo o lado, né? (morador da UD2, entrevistado em novembro de 2018).

Brain (2017) estudou a transformação dos modos de vida de populações andinas peruanas afetadas pela presença da mineração de ouro e encontrou que a mudança da quantidade e qualidade da água ampliava a desigualdade de acesso a esse recurso pela população, além de prejudicar a produção das suas atividades de subsistência. Da mesma forma, indígenas Yanomami têm sido impactados drasticamente pelo garimpo nos rios e afluentes do seu território, o que afeta diretamente a saúde e economia desses povos (HUTUKARA ASSOCIAÇÃO YANOMAMI, 2022). Trabalhos realizados no Peru, Bolívia e Equador têm demonstrado que os recursos hídricos são potencialmente impactados pela mineração e, conseqüentemente, tem efeito negativo sobre a pesca, agricultura e demais componentes dos modos de vida locais (BURY; KOLFF, 2002; PERREAULT, 2013; VELÁSQUEZ, 2012).

Na Amazônia brasileira, povos indígenas e comunidades tradicionais possuem estreita relação de modos de vida com os rios e as florestas (FAINGUELERNT, 2020). A mudança na provisão de água por conta da atividade garimpeira em seus territórios não impacta apenas a função de consumo desse recurso, mas compromete a própria reprodução sociocultural dessas populações (ROCHA et al., 2022). Os rios da Amazônia, além de serem fonte do principal alimento proteico, o peixe, para muitos povos indígenas e comunidades tradicionais, também representam meio de locomoção, de sociabilidade e de lazer (ANDRADE, 2018; LEONEL, 2020; MONTEIRO; RESENDE, 2019).

As modificações elencadas pelos beiradeiros em relação às águas do Tapajós evidenciam mudanças na dimensão natural de modos de vida, incrementada pelos custos nas dimensões financeira e humana. Com a operação de diversos tipos de garimpo pelo território,

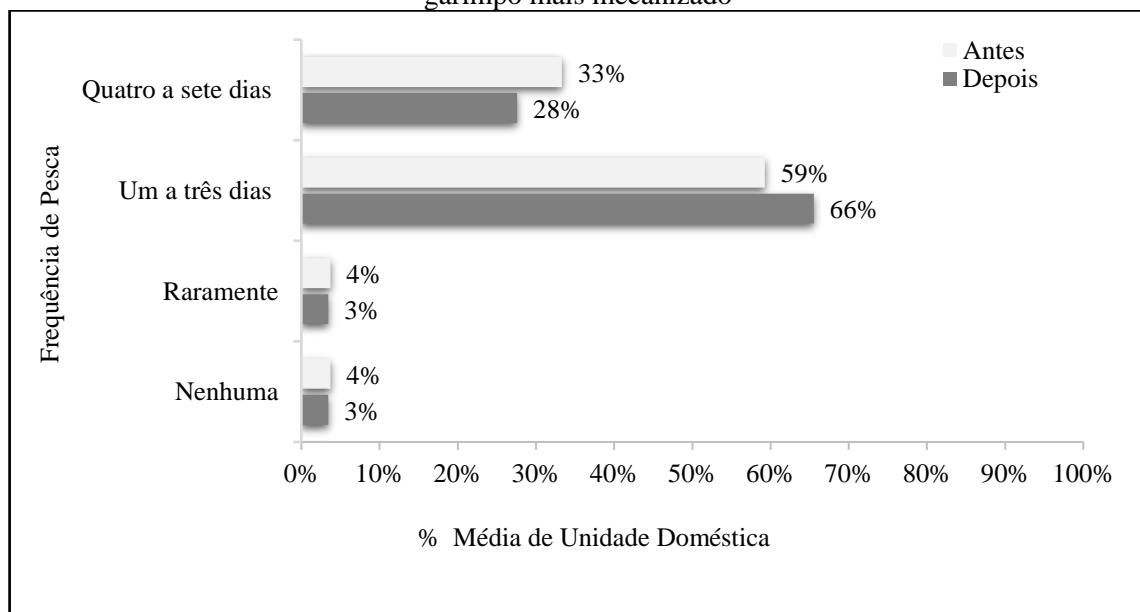
os beiradeiros viram como alternativa buscar outras fontes de abastecimento de água que não fosse do rio e igarapés contaminados pelo garimpo. Até o momento, algumas moradias de Montanha e Mangabal foram beneficiadas com a instalação de cisternas e encanamento por parte de uma instituição não-governamental, mas a construção de poços tem sido custeada pelas famílias, o que tem aumentado o seu custo de vida. A restrição de uso do rio Tapajós afeta a própria identidade do que é ser beiradeiro.

#### 5.2.1.4 “Os peixes ficaram cegos com a água desta cor”: mudança na atividade de pesca

A pesca possui papel importante na composição dos modos de vidas das unidades domésticas de Montanha e Mangabal. A relação dos beiradeiros com esta atividade vai muito além da sua importância econômica, a pesca representa momentos de socialização entre o grupo, a própria atividade é dotada de uma riqueza de conhecimento sobre o território que é transmitido há gerações entre os beiradeiros. Além do mais, a prática da pesca evidencia a estreita relação desta população com o componente ecológico do seu território.

Ao procurar investigar sobre a frequência de pesca semanal, antes e depois da chegada do garimpo mais mecanizado no território, as evidências demonstram que, em geral, as unidades domésticas costumam pescar até três dias na semana (Figura 21). E percebeu-se uma tendência de aumento dessa frequência de pesca quando comparado os dois períodos avaliados (aumento de 7% na média percentual em relação ao período anterior). Anteriormente a intensificação do garimpo mecanizado, os beiradeiros costumavam pescar até todos os dias da semana (Figura 21).

Figura 21- Média percentual das unidades domésticas que pescam durante a semana, antes e depois do garimpo mais mecanizado

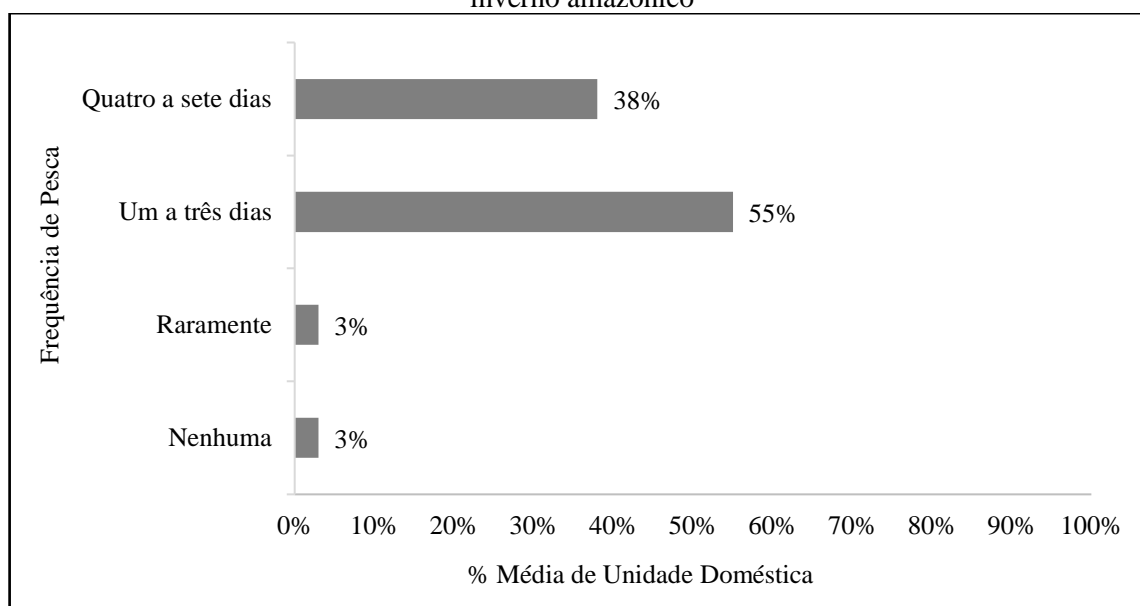


Fonte: elaboração própria.

### 5.2.1.5 A pesca no inverno amazônico

Ao serem perguntados sobre a frequência semanal de pesca durante o período chuvoso, o chamado “inverno amazônico”, quando dragas e PCs continuam operando no território, as unidades domésticas afirmaram pescar até três dias da semana (média= 55%, Figura 22).

Figura 22- Média percentual das unidades domésticas que pescam durante a semana no período do inverno amazônico



Fonte: elaboração própria.

O interesse em saber como se dá a pesca no período chuvoso ocorre pela presença de um período mais farto para a captura do pescado, segundo os beiradeiros. Entretanto, a frequência de pesca não foi diferente do período seco (ver Figura 21).

A redução da frequência de pesca pode estar relacionada tanto pela maior presença de eletricidade nas unidades domésticas (como ilustrado na Figura 15), que auxilia no armazenamento do pescado, proporcionando o consumo do recurso por mais tempo. Mas pode relacionar-se, principalmente, às evidências de maior poluição do rio Tapajós e seus afluentes, oriunda da intensificação da atividade garimpeira no território, que tem prejudicado todas as atividades associadas à pesca em todas as estações, visto que as dragas e PCs costumam operar o ano todo.

As evidências qualitativas sobre os impactos do garimpo mais mecanizado corroboram com os resultados quantitativos de redução da frequência de pesca. Ao ser perguntado sobre a frequência semanal de pesca, o morador da UD20 (entrevistado em outubro de 2019)

respondeu: “Antes das dragas passarem, eu pescava todos os dias, mas pescava só para consumo”.

A percepção da redução da oferta de peixes ao longo do tempo também é descrita pela moradora da UD26, entrevistada em novembro de 2018: “eu não sei se foram as dragas que fizeram o peixe fugir, mas logo que eu cheguei para cá em 2009, eu achava que era melhor de peixe. Aí depois assim já não ficou muito bom de peixe como era antigamente”.

Outro entrevistado relata como a poluição das águas do rio Tapajós reduz a presença de peixes, ele também expôs sua preocupação diante de uma possível legalização do garimpo:

Mudou, porque tudo é que nem eu falei, com essa água poluída, que nem eu digo: gente, se o próprio governo não tomar uma solução, a solução que ele toma é isso de cada vez piorar. Que nem agora, ele queria legalizar o garimpo, mas se ele [o garimpo] clandestino já está desse jeito. Se legalizar, aí que vai acabar com tudo mesmo, [...] porque na poluição até o peixe vai embora [...], porque do peixe que tinha no Tapajós para essa época que está agora com essa poluição, até para gente pegar para se manter está difícil. (morador da UD39, entrevistado em outubro de 2019).

A legalização do garimpo era promessa de campanha política em 2018 do ex-presidente Jair Bolsonaro. Esta promessa resultou no Projeto de Lei 191 de 2020, assinado pelo ex-presidente e que tramitava no Congresso Nacional até o início do ano de 2023, quando foi retirado de pauta (FUNAI, 2023). O PL 191/2020 buscava regulamentar, dentre outras atividades, a mineração em terras indígenas (PODER EXECUTIVO, 2020). O PL 191/2020 além de ser inconstitucional, viola acordos internacionais de garantia de direitos de grupos culturalmente diferenciados, constituindo-se como uma ameaça aos povos indígenas, comunidades tradicionais e aos serviços ecossistêmicos (MOLINA; WANDERLEY, 2021; SIQUEIRA-GAY et al., 2020).

Assim como discutido anteriormente, a presença do garimpo além de destruir pontos de pesca, aumenta o tempo investido pelos beiradeiros nesta atividade. A moradora da UD23 (entrevistada em outubro de 2019), que também é pescadora, explicou como a poluição afeta os apetrechos de pesca e o tempo dedicado à atividade: “às vezes leva mais tempo para pescar, porque as vezes nem o peixe enxerga. Hoje você joga uma isca e aquela isca enterra na lama. E antes como a água era mais clarinha, a isca ficava em cima da terra e o peixe enxergava de longe”.

Devido à dificuldade em conseguir o pescado, a estratégia dos beiradeiros tem sido comprar alimentos, seja de outro pescador da região ou adquirindo-os da cidade: “Tem vez que a pessoa vai nesse rio e não pega nenhum peixe, aí a gente compra para não faltar o alimento, o jeito é comprar” (moradora da UD10, entrevistada em outubro de 2019). Essas evidências

demonstram mudança na forma de adquirir os produtos alimentares e um possível aumento da dependência de alimentos externos à comunidade.

A poluição das águas, devido à presença de garimpos nas margens e no leito do rio, prejudica não apenas a presença de peixes intolerantes à poluição, como também a capacidade dos beiradeiros em localizar esses recursos:

Mudou. Mudou porque fracassou muito de peixe, mas pega. Diminuiu um pouco. A água daquele lado [margem direita] fica muito barrenta, desse lado não [margem esquerda]. Essa água aí era uma beleza. A gente enxergava tudo, mas agora... Devido as águas de garimpo. A gente via os peixes lá no fundo. Agora ficou mais difícil, mas a gente pega peixe. (morador da UD6, entrevistado em novembro de 2018).

Percepções semelhantes de poluição das águas do Tapajós devido à presença do garimpo são descritas no trabalho de Nunes (2022) que investigou o conhecimento ecológico local de pescadores ribeirinhos que habitam a margem dos rios Tapajós e Tocantins. Em relação ao Tapajós, a autora analisou as percepções de pescadores das comunidades de Pimental e São Luiz do Tapajós – que estão à jusante de Montanha e Mangabal. As evidências encontradas por Nunes (2022) indicam a percepção de maior sedimentação do rio, menor abundância de peixes e períodos de secas e cheias do rio mais variáveis.

Em Montanha e Mangabal, embora a percepção de impactos sobre a pesca seja sentida por todos os entrevistados, a intensidade desta percepção não é consenso entre os beiradeiros, em função dos diferentes ambientes do território. Indica-se que beiradeiros que moram em porções do território onde há praias, igarapés e igapós, por exemplo, relataram com maior frequência os impactos negativos da presença do garimpo mais mecanizado, como observado na fala da moradora da UD20, entrevistada em novembro de 2018, ao ser questionado sobre a mudança na atividade de pesca:

Muito! O peixe deu uma baixa. Começando aqui dentro do nosso igarapé. Aqui você pegava surubim grande que quase não dá conta de puxar para a canoa, mas agora você joga linha aí e nem aqueles Mandi que são cegos, você não pega mais. Quando está limpa a água, pega, mas do jeito que está suja assim, os peixes até morrem.

Já os beiradeiros que habitam parte do território caracterizado por ambientes com quedas d'água e pedrais, relataram sentir menos impactos negativos nos pontos de pesca e na quantidade de peixe. Desse modo, pode-se inferir que os diferentes ambientes no território de Montanha e Mangabal funcionam como fator limitante à expansão da operação garimpeira:

Eu não sei por que eu não pesco com muita frequência. Logo que esta região que nós estamos é diferente dali do Antônio [nome fictício], é diferente dali dos Patos, é diferente do Jatobá, porque se o Antônio tem uma praia ali na casa dele, as dragas comem toda [a praia]

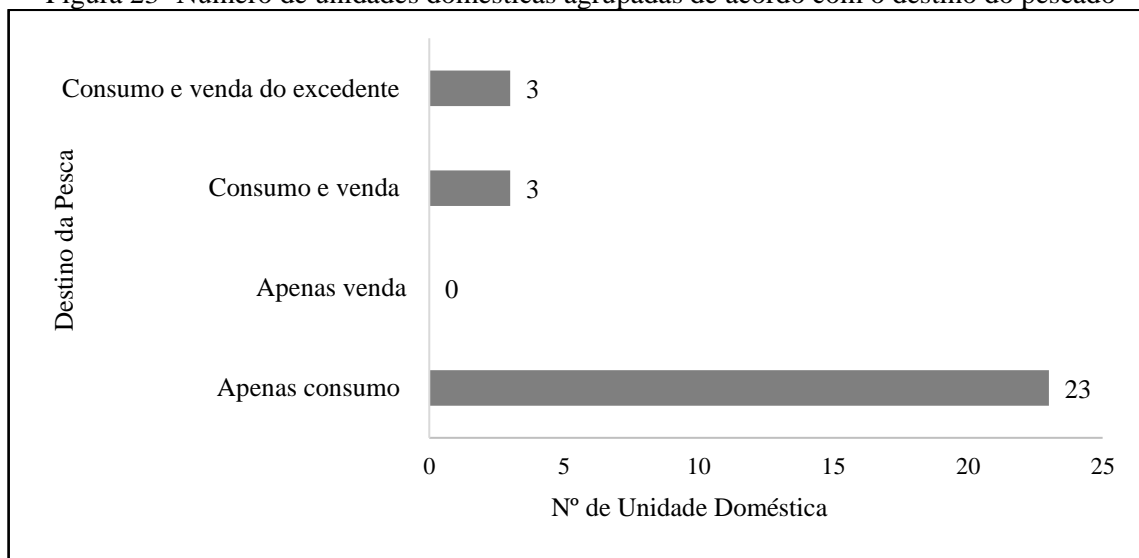
e desmonta, e quer dizer que aquele lugar que ele pescava já vai mudar para outro setor, não é que nem aqui que é só pedral e tem aqueles buraquinhos...E na beira desses lugares elas [dragas] não vão fazer nada. Agora lá na região deles é diferente. (morador da UD14, entrevistado em novembro de 2018).

Mais informações sobre os diferentes ambientes do território de Montanha e Mangabal e a percepção de impactos do garimpo sobre eles, são abordadas na seção seguinte.

### 5.2.1.6 Destino do pescado em Montanha e Mangabal

A pesca no território de Montanha e Mangabal é majoritariamente destinada ao consumo dos beiradeiros (Figura 23). Enquanto o peixe comercializado tem como consumidores os próprios beiradeiros e os garimpos terrestre e fluvial do entorno. Das seis unidades domésticas que afirmaram vender pescado, em média, 67% delas comercializam seus produtos em garimpos terrestre e nas dragas, 50% vendem para as balsinhas e 33% para as unidades doméstica do assentamento. Nenhuma unidade afirmou pescar apenas para a venda (Figura 23).

Figura 23- Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com o destino do pescado



Fonte: elaboração própria.

Além de interferir na qualidade da dimensão natural de modos de vida, o garimpo também é capaz de influenciar na demanda por pescado. Se há intensificação de garimpos na região, principalmente os terrestres, os beiradeiros que praticam a pesca comercial aumentam o seu esforço de pesca para atender a este mercado: “quando mando peixe para o garimpo, pesco todos os dias. Quando não mando, pesco até duas vezes por semana. Depende da demanda do garimpo” (morador da UD11, entrevistado em outubro de 2019).

Como apresentado adiante, dada a falta de alternativas econômicas no território, a produção excedente dos beiradeiros torna-se expressivamente voltada para atender ao mercado

do garimpo. Assim como as comunidades de Montanha e Mangabal, diversas comunidades ribeirinhas do médio e alto Tapajós, que surgiram a partir da atividade da borracha, são caracterizadas atualmente como importantes centros fornecedores de insumos para o garimpo da região (ROCHA et al., 2022).

Ao mesmo tempo que a atividade garimpeira possibilita uma fonte de renda para os beiradeiros, a partir da venda do pescado, ela colabora com a destruição dessas fontes de renda, o que prejudica as dimensões natural e financeira de modos de vida. Ao ser perguntado sobre mudança nos pontos de pesca, o entrevistado da UD12, que também é pescador profissional responde:

Mudaram [os pontos de pesca]. Onde a gente colhia o tambaqui, não sei se a senhora conhece, ele dava mais em lugar fundo, onde essas dragas reviram tudo, para você pegar um agora dá trabalho. E é peixe que o pessoal mais encomenda, é o mais difícil. Antes, todo mundo quase pegava [...] tem dias que pega só 8 kg por dia, aí 8 kg de peixe para sobreviver é pouco. A faixa por mês é de 80-100 kg (fora do período de defeso). (entrevistado em novembro de 2018).

Como visto, os efeitos da intensificação do garimpo mais mecanizado sobre a atividade de pesca são diversos e sentidos de diferentes formas pelas unidades domésticas entrevistadas. Trabalhos científicos que tratam dos impactos do garimpo sobre o ambiente hídrico trazem bastante evidências sobre a contaminação de peixes e populações humanas devido à exposição ao mercúrio<sup>13</sup> (BONOTTO et al., 2018; DIRECCIÓN TERRITORIAL AMAZONÍA, 2018; DIRINGER et al., 2019; GALVIS, 2018; SALAZAR-CAMACHO et al., 2017). Os impactos do garimpo nas águas e nos recursos pesqueiros do rio Tapajós têm sido bastante documentados pela perspectiva do mercúrio nas últimas décadas (ACHATZ et al., 2021; BASTA; HACON, 2020; FAIAL et al., 2015; HACON et al., 2020; MALM, 1998a; PINHEIRO et al., 2000). Entretanto, como abordado por Leonel (2020), há uma lacuna de evidências dos impactos da atividade garimpeira sobre a pesca, dado que esses se apresentam de forma diversificada, dependendo da tecnologia empregada na extração de ouro, do tipo de organização social envolvida e das mudanças ocasionadas nas regiões onde o garimpo se faz presente.

Partindo de uma abordagem integradora, Clavijo (2021) avaliou em sua tese impactos socioambientais em comunidades ribeirinhas afetadas pela presença do garimpo mecanizado na bacia do rio Quito (Departamento de Chocó - Colômbia). A partir das interações humano-natureza, a autora evidenciou que os impactos deste tipo de mineração sobre os componentes biofísicos afetavam também a qualidade, disponibilidade e acesso aos serviços ecossistêmicos para as populações estudadas.

---

<sup>13</sup> Uma breve descrição das formas de contaminação por mercúrio é apresentada na página 38.

O peixe é uma fonte proteica fundamental para a população da Amazônia, principalmente a ribeirinha (LEONEL, 2020), e seu consumo é expressivo nos períodos chuvoso e seco (MURRIETA; DUFOUR, 2004). E, desse modo, os impactos da atividade garimpeira estão relacionados à perda da autonomia alimentar e de práticas tradicionais de pesca (CLAVIJO, 2021). Na bacia do rio Tapajós, esta atividade tem sido relacionada com a poluição e degradação do rio, somado a outros projetos de infraestrutura voltados para a região, como hidrovias, hidrelétricas e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), que, se concretizados, farão do Tapajós um dos rios mais ameaçados da bacia amazônica (ROCHA et al., 2022; WWF, 2021).

Os modos de vida dos beiradeiros de Montanha e Mangabal, assim como os de outros ribeirinhos da Amazônia (BARROS, 2012; MURRIETA; DUFOUR, 2004; NUNES, 2022; VILLAS-BÔAS et al., 2018), estão estritamente relacionados à dinâmica dos rios (ALMEIDA, 2013). Mudanças nas dimensões biofísicas do ambiente alteram a disponibilidade de serviços ecossistêmicos e a relação dos beiradeiros com o rio Tapajós. Dada a sensibilidade das atividades de pesca aos impactos do garimpo, um possível aumento da magnitude desses impactos pode levar uma mudança não apenas nos modos de vida dos beiradeiros, mas no regime socioecológico que opera o sistema, onde esses modos se encontram.

Essas evidências apontam para o possível comprometimento do sistema socioecológico em questão. A capacidade de absorver distúrbios, se reorganizar e ainda assim manter a sua identidade, ou seja, a capacidade de gerir a resiliência do sistema, poderá ser reduzida se os impactos socioecológicos decorrentes do modo de produção industrial do garimpo tender ao aumento e a intensificação.

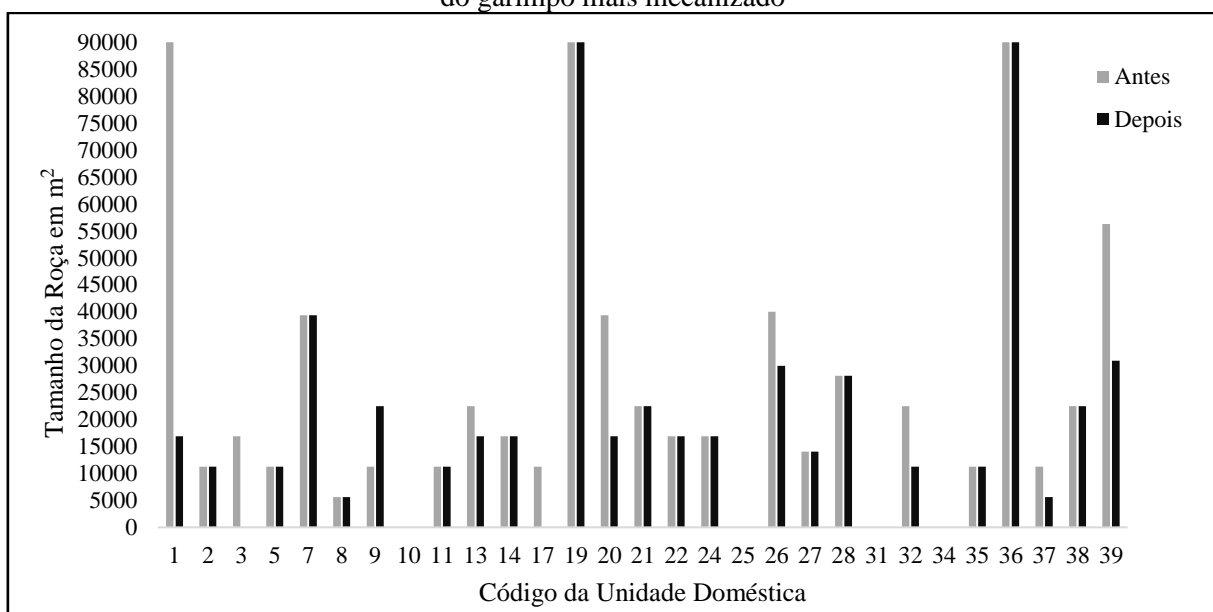
#### **5.2.1.7 “Os jovens não gostam de trabalhar [na roça], só querem saber de garimpo”: mudança na atividade agrícola em Montanha e Mangabal**

Em 2019, 25 unidades domésticas responderam à pergunta sobre o tamanho da sua roça do ano anterior (2018) e qual era o tamanho em épocas passadas, tendo como marco temporal para a unidade entrevistada o período de maior fluxo de garimpo mais mecanizado no território. Quatro unidades, no entanto, não souberam responder a essa pergunta. A partir dos resultados obtidos, a análise “se debruçou” não apenas na diferença quantitativa do tamanho dos roçados, porque esta informação não seria por si só suficiente para compreender alterações de modos de vida. Portanto, se buscou interpretar elementos socioecológicos, por meio da análise qualitativa, que pudessem indicar mudanças na atividade de roça e como estas poderiam estar relacionadas às transformações da atividade garimpeira no alto Tapajós.



Os beiradeiros costumam usar a unidade de medida chamada “linha”<sup>14</sup> para medir o seu roçado. Entretanto, com a intenção de padronizar para uma medida que permitisse uma análise melhor da diferença na mudança das áreas de roça, a unidade linha foi transformada para metros quadrados<sup>15</sup>. Entre as unidades domésticas respondentes, 15 delas afirmaram ter sempre o mesmo tamanho de roçado. Enquanto uma unidade aumentou o tamanho da sua roça após o período de maior mecanização do garimpo no território, sete unidades o diminuiram. Já duas unidades domésticas deixaram de fazer roça no último ano (Figura 24).

Figura 24– Unidades domésticas agrupadas de acordo com o tamanho do roçado, antes do garimpo mais mecanizado, versus unidades domésticas agrupadas de acordo com o tamanho do roçado, depois do garimpo mais mecanizado



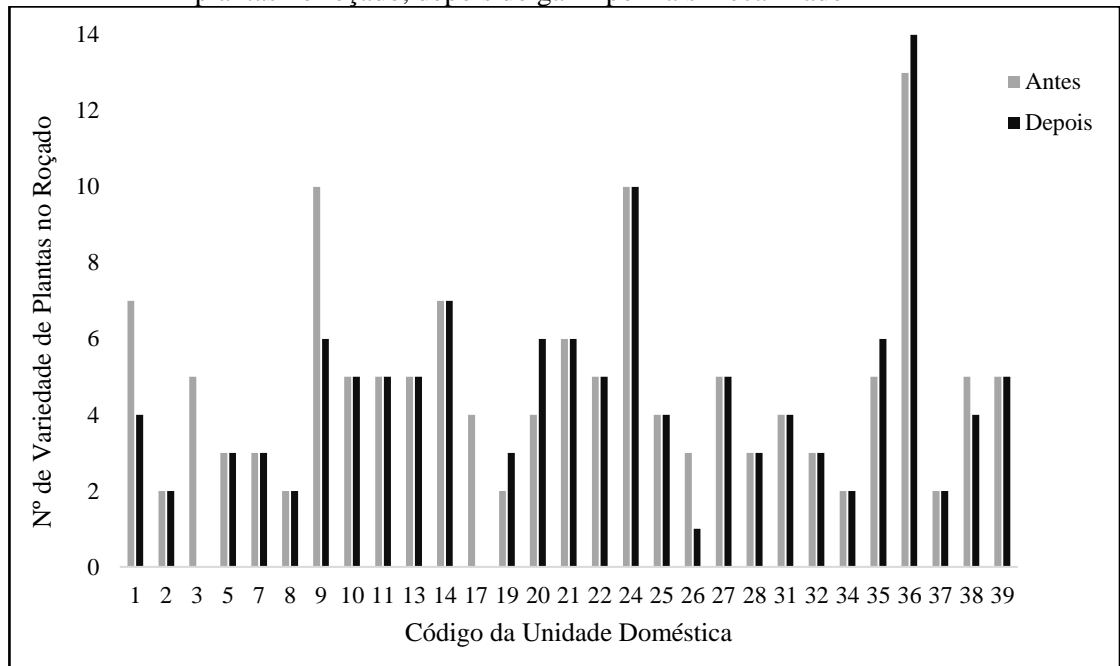
Fonte: elaboração própria

Quando perguntadas sobre a variedade de plantas no roçado, antes e depois do garimpo mais mecanizado, as unidades domésticas tinham, anteriormente, em média cinco tipos diferentes de plantas em seu roçado. Enquanto, atualmente, a média é de quatro tipos, isto representa uma queda de 10% da variedade plantada (Figura 25).

<sup>14</sup> Para os beiradeiros de Montanha e Mangabal, uma linha corresponde a 25 braças quadradas. Uma braça é a medida de um homem adulto em pé com a mão para cima, segurando um facão. Logo, uma braça tem aproximadamente três metros.

<sup>15</sup> 1 linha = 25 braças<sup>2</sup>. (25x3x25x3 = 5625m<sup>2</sup>).

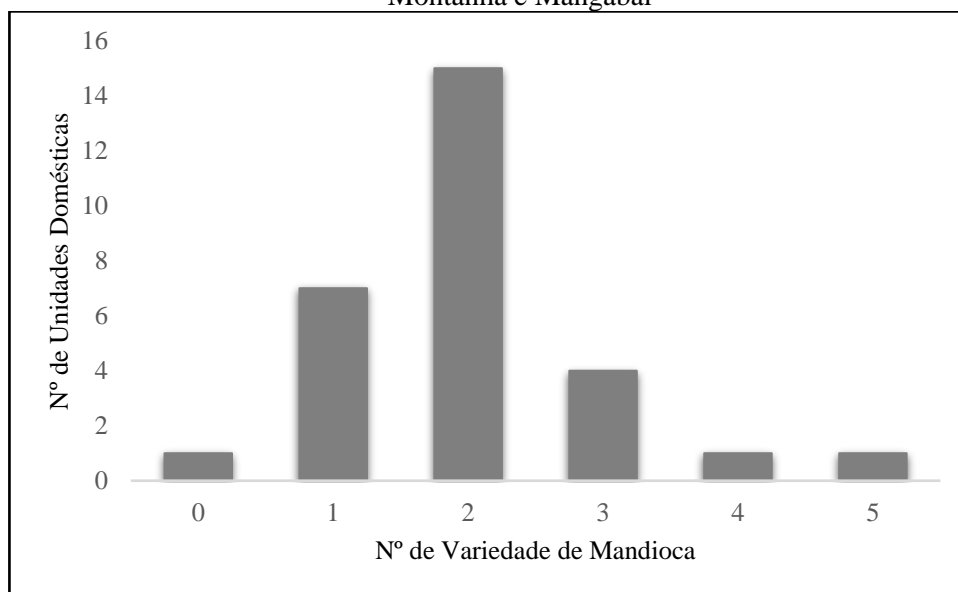
Figura 25 - Unidades domésticas agrupadas de acordo com a variedade de plantas no roçado, antes do garimpo mais mecanizado, versus unidades domésticas agrupadas de acordo com a variedade de plantas no roçado, depois do garimpo mais mecanizado



Fonte: elaboração própria

Além da variedade de plantas, os beiradeiros também foram perguntados sobre os diferentes tipos de mandioca plantados em seus roçados no último ano. A média de variedade de mandioca para as 29 unidades domésticas entrevistadas foi de 2,5. Entretanto, uma unidade afirmou ter cinco variedades de mandioca no seu último roçado (Figura 26).

Figura 26 - Número de variedade de mandioca no último roçado das unidades domésticas de Montanha e Mangabal



Fonte: elaboração própria.

De acordo com o relato dos beiradeiros, a mudança nos últimos anos do tamanho do roçado em Montanha e Mangabal, em grande parte, está relacionada à transformação da atividade garimpeira no Tapajós. Embora, haja uma única unidade doméstica que aumentou o tamanho do seu roçado por estar produzindo mais farinha para ser comercializada nos garimpos terrestres da região. Já os motivos para aquelas que afirmaram reduzir o tamanho do roçado ou que deixaram de fazer no último ano, são: (a) antes tinha roça maior, porque vendiam mais produtos nos garimpos; (b) falta tempo para a roça, devido a maior alocação deste para a atividade garimpeira; (c) idade avançada, (d) escassez de mão de obra no assentamento e (e) migração dos filhos para a cidade ou para o garimpo. Mesmo entre as unidades domésticas que afirmaram manter o tamanho do roçado, houve relato de atraso no calendário agrícola devido a alocação de maior tempo ao garimpo.

A atividade de roça em Montanha e Mangabal é tão importante para os beiradeiros quanto a pesca (TORRES, 2008). Como em muitos contextos amazônicos, a roça e, principalmente, o cultivo da mandioca desempenham papel central no fornecimento de carboidrato, além de contribuir com a renda monetária de diversas culturas amazônicas (ADAMS; MURRIETA; NEVES, 2006; EMPERAIRE, 1999; MURRIETA; DUFOUR, 2004). Além dos resultados acima, em média, 7% das unidades domésticas afirmaram usar algum adubo químico em suas roças, havendo relato de que mais da metade das unidades entrevistadas (média=67%) recorreram ao uso de veneno contra saúvas.

A atividade agrícola vem mudando em Montanha e Mangabal, um dos fatores sentido pelos beiradeiros é a escassez de mão de obra na própria unidade doméstica para realizar as atividades. Em 2019, 57% das unidades afirmaram pagar alguém para auxiliar/realizar nos serviços agrícolas, pois os jovens da casa estão cada vez mais envolvidos no garimpo e o tempo de trabalho em garimpo, como o de draga, é superior ao garimpo menos mecanizado, em que o garimpeiro costuma retornar para sua casa com maior frequência, conseguindo realizar outras atividades de subsistência. Outro fator é que o garimpo gerenciado pelos beiradeiros é realizado em seu território, permitindo, desse modo, a mobilidade entre a casa e o barranco: “A gente passava pra cá, aí tirava aquele barranco (vamos dizer) e vinha pra casa. Era época da roça, porque estava chegando o verão. Vinha e derrubava, voltava para o garimpo, aí chegava aqui, queimava a roça, aí plantava e era assim” (moradora da UD23, entrevistada em novembro de 2018).

O garimpo próprio permitia que a plantação fosse realizada em suas proximidades: “Quando o garimpo era da gente mesmo, a gente plantava banana, como lá onde era nosso mesmo, a gente plantava. E aqui no Butica [área de garimpo] também, a gente plantava

macaxeira, banana, para consumir enquanto estava por lá”. (morador da UD13, entrevistado em novembro de 2018).

Eu sempre gostei de fazer perto do barraco de onde eu estou trabalhando. Sempre eu gosto de fazer, porque eu gosto de ter a mandioca, a cana. Eu gosto de ter as coisas tudo lá abeirando. Sempre eu faço um pedaço, abeirando para os garimpeiros se manterem, para pegar uma abóbora, uma cana, uma coisa. Então, não precisa comprar da “rua” [cidade]. (morador da UD28, entrevistado em outubro de 2018).

Como observado, no passado, roça e garimpo eram atividades constantemente manejadas durante a sazonalidade. Contudo, assim como no garimpo, o trabalho na agricultura itinerante requer assistência constante e tempo dispendido que, muitas vezes, entra em conflito com o tempo alocado ao garimpo. O manejo de roças é contínuo em ambientes de terra firme (ADAMS; MURRIETA; NEVES, 2006; TORRES, 2008). A fala do entrevistado traz essa evidência, quando perguntado sobre a prática de fazer roça quando se garimpava:

Eu era garimpeiro e já comprava farinha dos meus tios, porque sempre quem toca garimpo não tem condições de tocar a roça, porque a roça é muito trabalhosa. Olha a roça tem um defeito, ela é boa, mas tem um defeito. Ela é a mesma coisa de uma cozinha, se você não tiver lá todo o dia, ela vai sujar, ela vai cerrar. (morador da UD14, entrevistado em novembro de 2018).

Além disso, a falta de mão de obra jovem no território tem contribuído para que algumas famílias, principalmente aquelas que possuem filhos trabalhando no garimpo mais mecanizado, adotem a estratégia de reduzir o tamanho dos seus roçados ou até mesmo fiquem sem fazê-lo. O que se observa é que o jovem garimpeiro, à medida que se insere no garimpo mais mecanizado, não costuma retornar para o território de origem, dado que as relações de trabalho nesse novo jeito de garimpar (como visto na seção anterior) é totalmente diferente do executado pelos seus antepassados:

No nosso tempo era bom demais, agora é diferente. No nosso tempo a gente plantava roça era de um mês [um mês plantando roça], mas era roça grande! [...] Hoje em dia é diferente, você pode ter o dinheiro para mandar fazer uma roça e você não acha [mão de obra], mesmo pagando. Esse ano eu não fiz roça por causa disso. Porque os meus meninos não trabalham de roça, só tenho dois em casa que trabalham para ajudar. Um trabalha, fazendo viagem para o igarapé, carregando óleo e o outro trabalha nessa draga aí [...]. (moradora da UD17, entrevistada em novembro de 2018).

Hoje em dia está difícil conseguir alguém para trabalhar na roça, os jovens não gostam de trabalhar, só querem saber de garimpo. Se tiver uma balsa, eles vão para mergulhar, se tiver uma draga, eles vão para operar. Aí só ficam os mais velhos para fazer farinha, se tiverem em

condições de fazer. (moradora da UD9, entrevistada em outubro de 2019).

De acordo com Monteiro e Resende (2019), uma das consequências da atividade garimpeira é atrair mão de obra, sem segurança trabalhista nenhuma, e quando não há mais produção aurífera e há demissão dos trabalhadores, muitas vezes, estes voltam para a sua aldeia/comunidade sem nada, tampouco os meios de subsistência, como a roça.

Outro ponto a destacar aqui é a redução da variedade de plantas no roçado em comparação com o período anterior ao garimpo mais mecanizado. Diferente do encontrado por Torres (2008), em que descreve em seu estudo a grande riqueza de espécies de plantas cultivadas nos roçados dos beiradeiros de Montanha e Mangabal, com ênfase para os mais de 30 tipos de mandiocas plantados. Neste estudo, a redução da variedade pode estar relacionada à limitação do escoamento da produção, como revela o morador da UD39 (entrevistado em outubro de 2019), quando perguntado como estava a plantação nos roçados com a presença do garimpo mais mecanizado: “Não adianta a pessoa plantar porque não tem como escoar produção nenhuma”. Já outro entrevistado relata que a escassez de ouro tem limitado a compra da produção do roçado: “Antes as pessoas compravam mais [produtos da roça] porque tinha mais ouro” (morador da UD11, entrevistado em outubro de 2019).

Contudo, a troca de sementes e mudas entre os beiradeiros e seus vizinhos Munduruku é bastante expressiva em Montanha e Mangabal - cerca de 79% das unidades domésticas entrevistadas afirmaram realizá-la. No caso da mandioca, foi observado uma preferência por plantar variedades que possam produzir farinha mais atrativa ao mercado do garimpo. É importante ressaltar aqui que a tendência à especialização de produção, embora possa contribuir para o aumento de renda monetária (CAMPOS-SILVA et al., 2021), pode levar a perda da diversidade.

A agricultura é fundamental para a manutenção da atividade garimpeira (PAIXÃO, 1994). Este autor descreve, em um estudo com garimpeiros no Vale do Tapajós, década de 1990, como a roça realizada por eles, abastecia os garimpos da região e auxiliava na segurança alimentar desses trabalhadores, embora houvesse dificuldade em conseguir plantar nos garimpos por conta da escassez de força de trabalho, pelo limitado acesso à terra pelos garimpeiros e pelo baixo incentivo dos donos de garimpo a esta atividade.

Desde o surgimento dos primeiros garimpos na região do alto Tapajós, os beiradeiros viam uma oportunidade de comercializar sua produção nesses lugares:

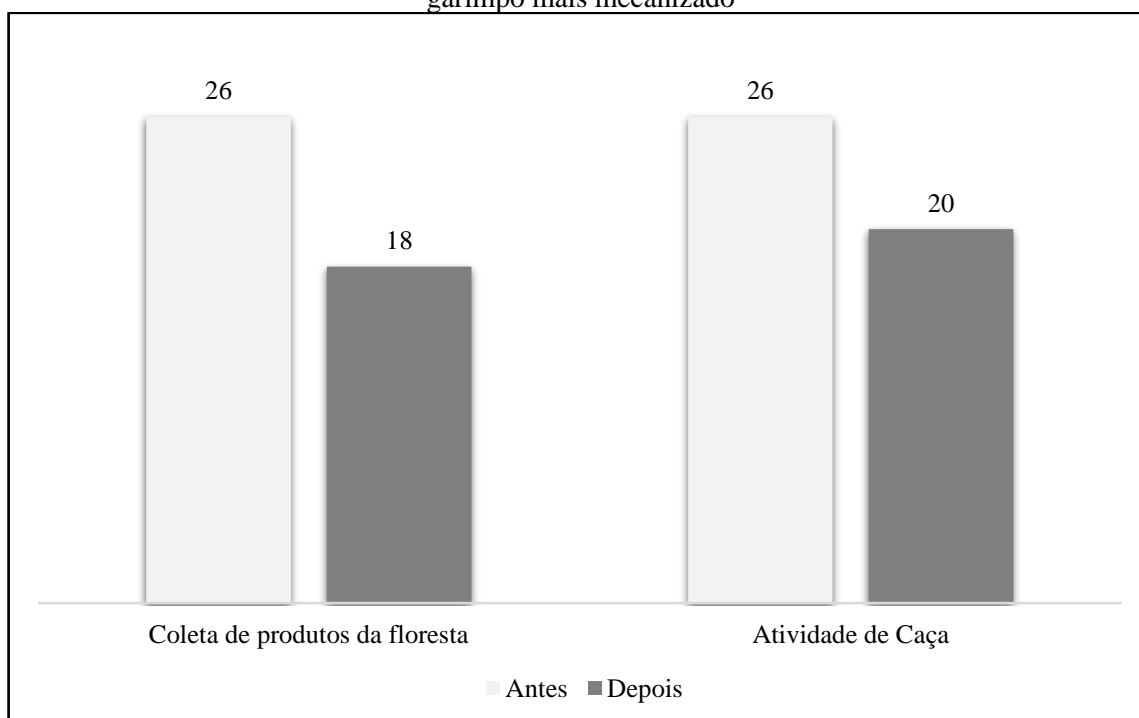
Aí foi o tempo que surgiram os garimpos e aí meu pai mudou o jeito de viver. Deixou a seringa para criar porco, galinha, plantar macaxeira, cará, milho e aí essas coisas ele fazia e vendia nos garimpos que surgiram primeiro, que nem o Cuiú-Cuiú, Repartimento, Penedo. (morador da UD14, entrevistado em outubro de 2018).

Os resultados encontrados aqui corroboram com aqueles encontrado por Cartir e Burge (2011), ao observarem a migração de pequenos agricultores, em Serra Leoa, para atividades garimpeiras, por serem mais lucrativas e por conta da dificuldade deles de obter incentivos para a melhoria da produtividade agrícola. No caso de Montanha e Mangabal, para a valorização da atividade agrícola, é necessário que se crie alternativas econômicas ao garimpo, além de melhoria da infraestrutura local para auxiliar os beiradeiros a escoarem a sua produção.

#### 5.2.1.8 “Destrói açazal [...] PC, aonde ela vai, não vai ficando nada, vai destruindo tudo”: mudança nas atividades de coleta de produtos da floresta e de caça em Montanha e Mangabal

A coleta de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, assim como a caça, fazem parte do portfólio das atividades de subsistência praticadas pelos beiradeiros de Montanha e Mangabal (Figura 27). Em 2019, do total de unidades domésticas entrevistadas (total= 29), 26 afirmaram ir à mata coletar produtos florestais e caçar no período anterior ao fluxo de garimpo mais mecanizado na região (Figura 27). Quando a prática destas atividades foi comparada ao período posterior à presença de garimpo mais mecanizado, as unidades domésticas tiveram redução média percentual de 31% e 23% em praticar coleta de produtos florestais e caça, respectivamente.

Figura 27- Número de unidades domésticas agrupadas de acordo com as atividades de coleta de produtos da floresta e caça, antes do garimpo mais mecanizado, versus número de unidades domésticas agrupadas de acordo com as atividades de coleta de produtos da floresta e caça, depois do garimpo mais mecanizado



Fonte: elaboração própria.

As evidências para explicar menos unidades domésticas na coleta e caça do que no passado, estão relacionadas à falta de tempo, principalmente dos beiradeiros que participam diretamente da atividade garimpeira, como afirmado pelo morador da UD35, entrevistado em outubro de 2019: “É assim, o cara que trabalha no garimpo quase não tem tempo mesmo, mas aí a gente tem que ter um tempo para ir coletar produtos na mata. Mas na época que tem, a gente sempre tira produto”. Há também a ausência de mão de obra jovem na unidade doméstica para esta atividade: “Mudou, porque o meu pai não vai sozinho coletar açaí, só quando os meus filhos estão aqui é que vão lá” (moradora da UD37, entrevistada em outubro de 2018).

Como discutido anteriormente, os jovens de Montanha e Mangabal tem se ausentado do seu território devido às dificuldades encontradas para continuar os estudos ou porque são atraídos para os garimpos da região do Tapajós.

A degradação que o garimpo mais mecanizado causa nos ambientes em que opera também tem colaborado para a redução da atividade de coleta de produtos florestais. Por exemplo, a PC é responsável por remover a camada de solo onde irá se extrair o ouro, causando desmatamento e poluição dos cursos d’água ali presentes (SAKAMOTO; CAMPOS; HOFMEISTER, 2022). A operação dessas máquinas, juntamente com o bico jato, destroem importantes árvores frutíferas que servem de alimento tanto para os beiradeiros quanto para os animais que habitam o território:

É afeta, porque é baixão. Bacaba não, porque está em cima do morro, mas o Patauá e o Buriti que têm no baixão, eles [os garimpos de PC] vão arrancando onde tem e levam tudo, não fica nada... E as caças que comem [os frutos], destrói tudo, quer dizer que tanto para a nossa alimentação, quanto para os animais fica difícil, porque ele [garimpo de PC] vai destruindo tudo. (morador da UD39, entrevistado em outubro de 2019).

Em relação à redução da atividade de caça, algumas unidades domésticas afirmaram realizá-la apenas quando eram mais jovens. Já outras, alegaram falta de tempo para caçar, como observado na fala o morador da UD11 (entrevistado em outubro de 2019) e que trabalha diretamente no garimpo: "Hoje em dia eu não caço mais, não tenho mais tempo para caçar”.

Além disso, há também a percepção de que o garimpo afugenta os animais de caça devido ao barulho de seus maquinários: “Com a zuada dessas máquinas [de garimpo], eu acho que afetou, porque até os porcos sumiram, eles não vieram mais pra beira, eles só andavam na beira” (morador da UD19, entrevistado em outubro de 2019). E que, nos últimos anos, a maior circulação de garimpeiros e o desmatamento causado pelo garimpo em Montanha e Mangabal, têm contribuído para a dificuldade de caçar: “A caça está mais difícil para conseguir, tem demorado mais tempo para caçar, porque é muita gente perseguindo as caças hoje em dia. Muita

invasão no território, principalmente os garimpeiros que matam caça e pescam também” (morador da UD20, entrevistado em outubro de 2019).

Rapaz sempre muda aqui porque assim, a partir do momento que a caça vê que tem vestígio de gente, ela se retira, né? Porque não é adaptada a ficar com o ser humano, aí então conforme o desmatamento, vestígio de gente ela vai se refugiando, né? (morador da UD27, entrevistado em outubro de 2019).

As atividades de coleta de produtos florestais e caça compõem os modos de vida dos beiradeiros de Montanha e Mangabal. Contudo, a redução em realizar essas atividades foram relacionadas, dentre outros fatores, à falta de tempo e de mão de obra, principalmente, nas unidades domésticas que praticam a garimpagem. Além disso, garimpos mais mecanizados como os de PC foram apontados como responsáveis pelo desmatamento de áreas de açazais e outras árvores frutíferas de importância para os beiradeiros. Somado a isso, o afugentamento de animais de caça devido ao barulho dos maquinários. No início dos anos 1990, Rodrigues et al. (1994) em estudos para complementar a regularização fundiária da TI Munduruku, já chamavam a atenção para o comprometimento da caça (assim como da pesca) no rio das Tropas, em decorrência da presença de garimpos. No rio das Tropas, afluente do rio Tapajós, a garimpagem teve início nos anos 1960 e é um dos rios mais poluídos e degradados por esta atividade na região (MOLINA; WANDERLEY, 2021).

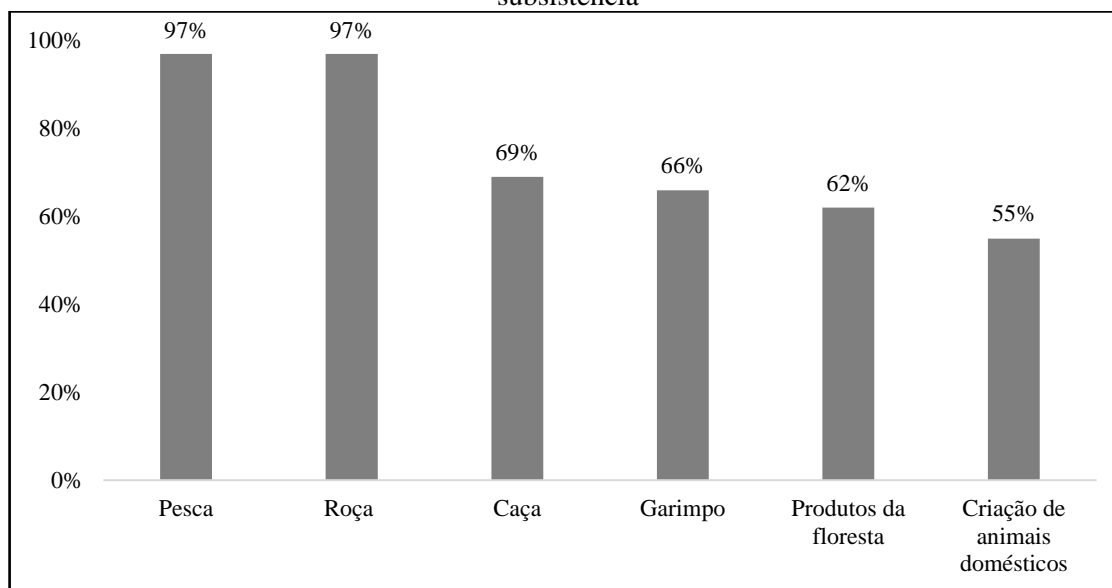
Em termos da pressão de garimpeiros sobre a caça, os resultados aqui encontrados corroboram com os achados por Spira et al. (2019) ao analisar a percepção de comunidades rurais sobre o declínio de grandes mamíferos e outras espécies, em áreas protegidas da República Democrática do Congo, devido à pressão sobre esses animais para abastecer os garimpos da região. Neste sentido, a operação de garimpo pode fazer com que espécies sensíveis ao barulho se afastem, causando impactos negativos na riqueza de espécies local (ALVAREZ-BERRÍOS et al., 2016).

### **5.2.2 Atividades desenvolvidas para o sustento dos beiradeiros de Montanha e Mangabal**

Em síntese, seis tipos de atividades foram citados pelos beiradeiros, em 2019, para o desenvolvimento da sua subsistência (Figura 28). Pesca e agricultura foram as atividades mais citadas (média percentual de 97%). Combinadas com a caça (69%), o garimpo (66%), coleta de produtos florestais (62%) e criação de animais domésticos (55%).



Figura 28– Percentual de unidades domésticas distribuídas entre as atividades desenvolvidas para subsistência



Fonte: elaboração própria.

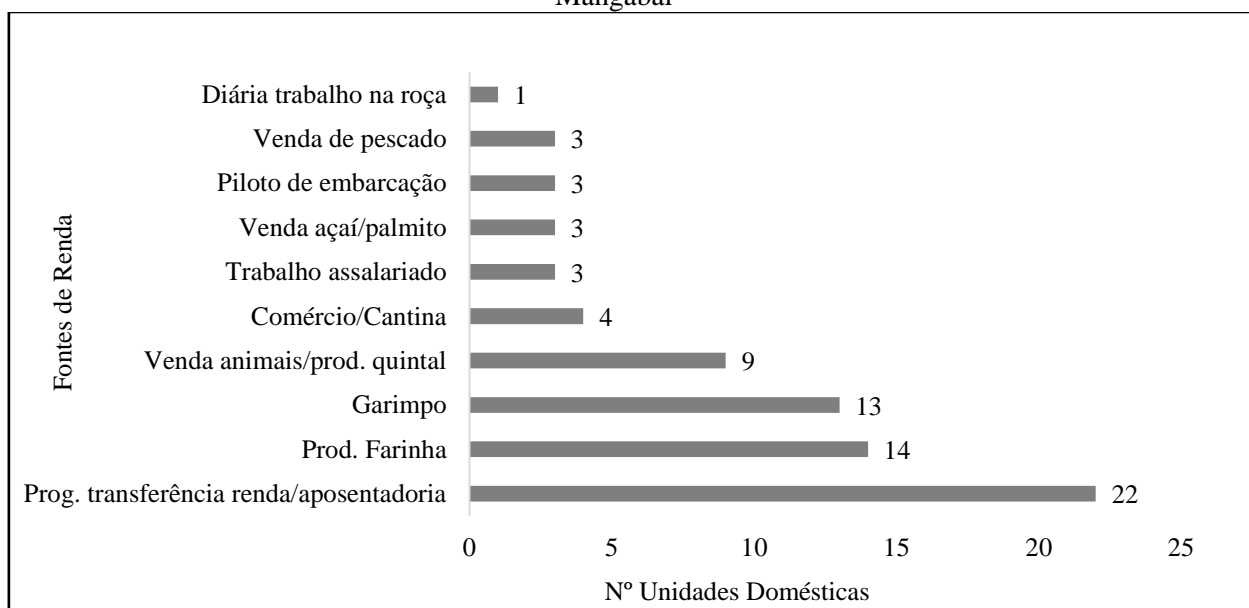
Entre as unidades domésticas entrevistadas, 14 (48%) afirmaram desenvolver pelo menos cinco atividades para subsistência, seis unidades (21%) desenvolvem quatro e outras seis (21%) desenvolvem três. Duas unidades domésticas (7%) desenvolvem duas atividades e apenas uma unidade (3%) pratica uma atividade para subsistência. A coleta de produtos da floresta e a criação de animais domésticos como galinha, pato e porco, complementam a alimentação doméstica e são utilizados na venda ou troca por mercadorias não produzidas no local. A exemplo da troca desses produtos por combustível para geração de eletricidade nas casas. Nesse sentido, as atividades agrícolas consorciadas com o extrativismo contribuem para a segurança alimentar dos beiradeiros (TORRES, 2008).

Como visto, a composição de diferentes atividades faz parte da estratégia de subsistência dos beiradeiros. A diversidade de estratégias é uma característica de comunidades tradicionais rurais, especialmente as da Amazônia (ADAMS; MURRIETA; NEVES, 2006; LONDRES et al., 2023; TORRES, 2008). Diversificar ativos, atividades e renda contribuem para aumentar a capacidade adaptativa e a resiliência da população rural diante de riscos e vulnerabilidades (BARRETT; REARDON; WEBB, 2001; SCOONES, 2009b). Uma economia diversificada lida melhor com incertezas decorrentes da sazonalidade, flutuação do mercado, mudanças ambientais, dentre outros fatores (CAMPOS-SILVA et al., 2021; ELLIS, 1998). Características que delineiam modos de vida altamente dependentes de recursos naturais e, em geral, habitam regiões distantes de centros urbanos.

### 5.2.3 Fontes de renda dos beiradeiros de Montanha e Mangabal

Em Montanha e Mangabal, uma unidade doméstica pode ter mais de uma fonte de renda, destacando como principais, segundo os beiradeiros, a aposentadoria e os programas de transferência de renda (e.g., Bolsa Família) (76% das unidades domésticas), além do cultivo de mandioca para a produção de farinha (48%) e do garimpo (45%) (Figura 29).

Figura 29– Número de unidades domésticas em cada fonte de renda ranqueada em Montanha e Mangabal



Fonte: elaboração própria.

Vale destacar que as fontes de renda variam ao longo do ano. A exemplo do pescado, que segundo os beiradeiros, tem sua venda intensificada no período de “inverno”. E dos garimpos de balsinha e bico jato, que trabalham mais no “verão”. Já as fontes provenientes de auxílios do governo, exceto pelo seguro defeso para os pescadores credenciados, são fixas para o ano todo.

A falta de incentivo e de financiamento a projetos sustentáveis de geração de renda por parte do Estado, contribui para que os beiradeiros desenvolvam diferentes atividades para obtenção de renda, voltadas, principalmente, para abastecer o garimpo da região, como pode ser percebido na fala do morador da UD5 (entrevistado em novembro de 2018): “O povo do beiradão, pelo menos aqui em Mangabal, só mexe com garimpo. O povo que não mexe vive sempre a custo do ouro dos garimpeiros, vendendo um peixe, uma farinha...”.

A percepção de que o garimpo causa impactos negativos no território, ao mesmo tempo em que se constitui como uma atividade importante para a geração de renda, é nítida na fala dos entrevistados, assim como o apelo para a geração de alternativas econômicas ao garimpo:

[...] Destrói. Toda área garimpeira destrói um bocado de coisa que não era para destruir. É uma coisa que não pode parar, porque enquanto o governo não se aproximar para dar uma renda para a região, vai ter que ter o garimpo. (morador da UD 2, entrevistado em novembro de 2018).

Eu vejo assim a gente não tem uma renda adequada, a maioria do povo não tem uma renda. Eu recebo quatro salários, mas é quatro salários no ano [...] E o garimpo é a renda do povo. E se caso hoje acabar o garimpo, aí fica mais difícil, pelo menos aqui para nós no Assentamento teria que arranjar um meio de sobrevivência, um projeto grande para o povo viver. (morador da UD27, entrevistado em novembro de 2018).

Dado a sua riqueza e diversidade ecossistêmica (TORRES, 2008), Montanha e Mangabal é um território propício para desenvolver atividades de geração de renda capaz de conciliar os modos de vida local e a sustentabilidade da biodiversidade. Em 2019 (durante o período de campo da pesquisadora), por iniciativa e demanda da associação comunitária, foram desenvolvidas oficinas sobre boas práticas para o manejo de açaí (*Euterpe spp.*) (MELO, 2019). Os beiradeiros participantes demonstraram grande conhecimento tradicional de seu território e sobre essa espécie, além de entusiasmo para a consolidação de um projeto desta natureza. Entretanto, o descaso do Estado em gerar projetos de renda que possam auxiliar na fixação dos ribeirinhos/beiradeiros em seu território e melhorar sua qualidade de vida, aumenta a dependência destes por programas de auxílio de renda e até mesmo por atividades predatórias e, muitas vezes ilegais, como o garimpo.

#### **5.2.4 Venda de Produtos para os Garimpos Terrestre e Fluvial**

Como discutido, um dos principais papéis que o garimpo desempenha na vida dos beiradeiros de Montanha e Mangabal, é a dependência para a venda de seus produtos, como destacado pelo morador da UD29, entrevistado em outubro de 2018: “A gente não toca totalmente com a máquina [maquinário de garimpo], mas a gente faz parte do garimpo porque a gente faz as vendas dentro do garimpo, né?”.

Entre as quatro categorias investigadas com destino à venda para os garimpos terrestre e fluvial (farinha, pescado, produtos da floresta e caça) (Figuras 30 e 31), a farinha se destaca como o principal produto, principalmente em garimpo terrestre (barranco), onde há muitas famílias beiradeiras trabalhando.

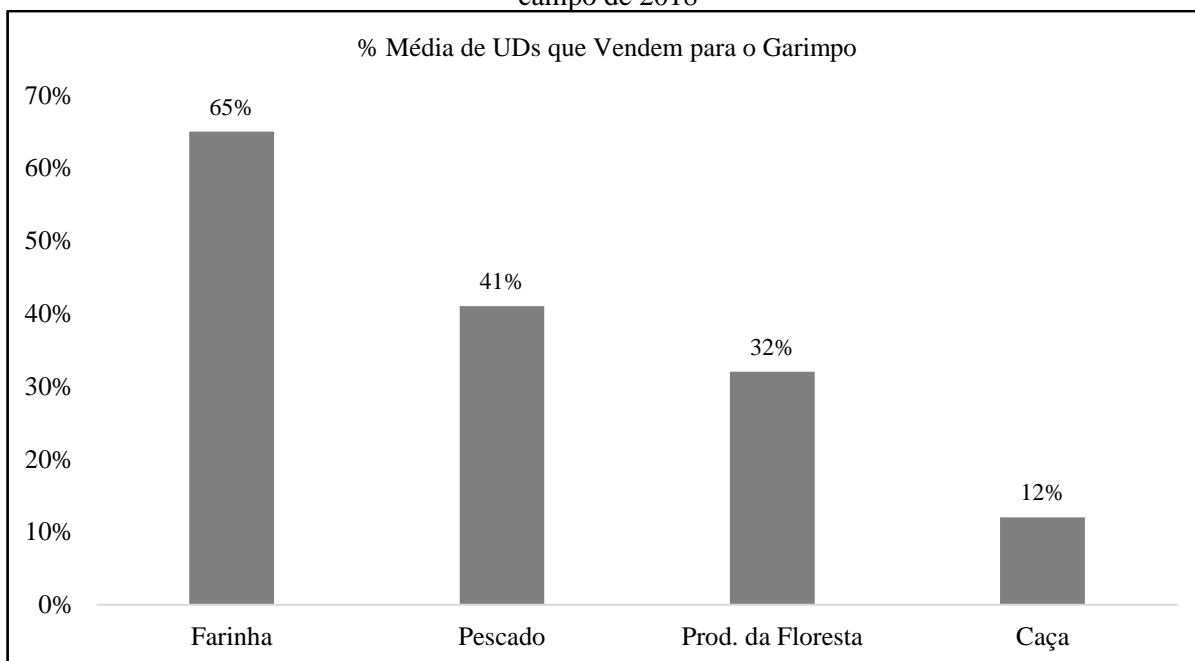
A venda da farinha, geralmente, ocorre por encomenda ou pelo deslocamento dos beiradeiros das suas moradias, com algum acompanhante, até os pontos de garimpo para comercializar a sua produção. Embora não se tenha informação quantitativa da porcentagem de

famílias que vendiam farinha no período de menor mecanização do garimpo, as evidências qualitativas relatam que no período da fofoca de balsinhas, era possível vender muito mais seus produtos do que atualmente, como relata a moradora da UD32 (entrevistada em outubro de 2019): “...Antes de ter essas dragas era melhor para vender, as balsinhas dependem mais daqui e as dragas já trazem de fora”.

De acordo com as unidades domésticas entrevistadas, a justificativa da comercialização de farinha não alcançar tanto êxito como no período de maior movimentação de balsinhas no território, está relacionada ao fato de que as balsinhas pertencem aos beiradeiros. Portanto, eles passam a comprar e consumir os produtos locais, enquanto os garimpeiros de draga não apreciam a farinha local e, em geral, costumam se manter distantes das relações comerciais com os beiradeiros.

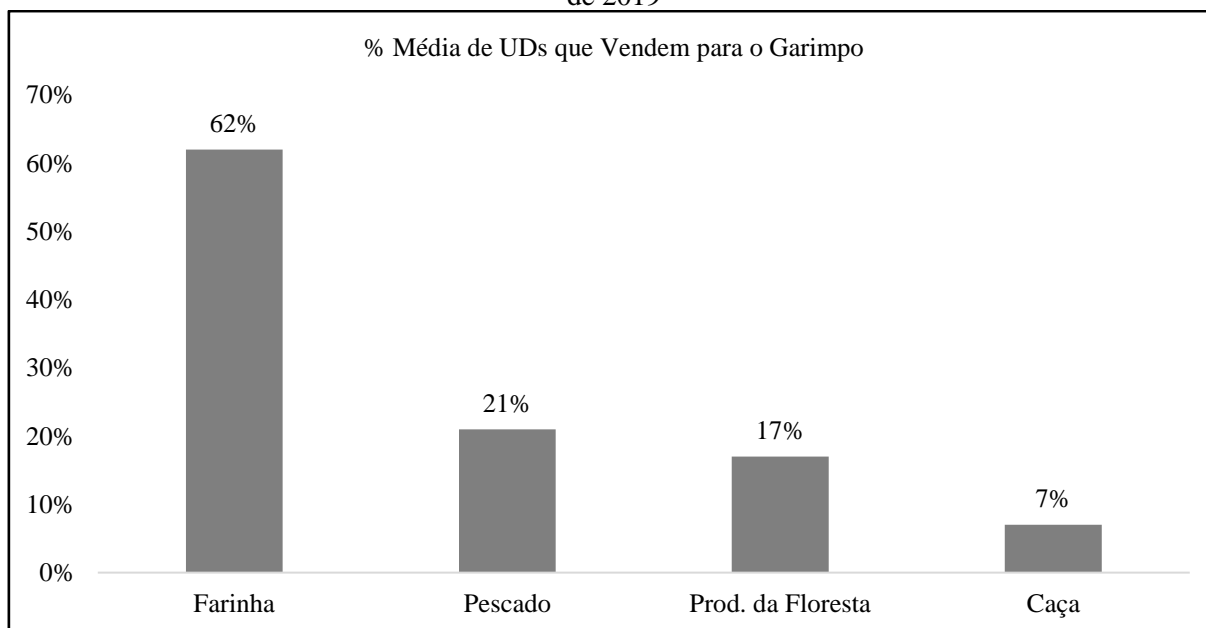
Ao comparar os resultados da média percentual das unidades domésticas que afirmaram em 2018 e em 2019 vender seus produtos para o garimpo, é possível notar que as unidades reduziram significativamente a venda de pescado e de produtos da floresta (Figura 29 e Figura 30).

Figuras 30 – Porcentagem média de unidades domésticas que vendem produtos para os garimpos, campo de 2018



Fonte: elaboração própria.

Figura 31- Porcentagem média de unidades domésticas que vendem produtos para os garimpos, campo de 2019



Fonte: elaboração própria.

Em relação à venda de pescado, uma possível explicação para essa redução é que de acordo com as informações da Figura 23 (p. 95) nenhuma unidade doméstica entrevistada pratica a pesca exclusivamente para a venda. Portanto, pode ser que a dificuldade pelas quais os beiradeiros estão passando para pescar em seus locais tradicionais, denominados por eles de “pontos de pesca”, devido à destruição desses locais pela presença de dragas, chupão e outros tipos de garimpo, tenha resultado na escassez da obtenção de peixes comerciais e, conseqüentemente, a pesca para o autoconsumo tenha ocorrido com frequência maior do que para venda. Estas mudanças podem ser observadas nas falas dos entrevistados:

“É isso aí que eu lhe falei. **Essa dificuldade, porque até a margem de peixe que nem aqui tinha, hoje é mais pouco aqui na região.** Aqui é uma região muito rica, de tudo enquanto, de peixe, você ia num grotão desse aí você pegava peixe, que você escolhia. Hoje está diferente...” (morador da UD2, entrevistado em outubro de 2018, grifo nosso).

“**A draga tem destruído nossos pontos de pescaria,** eu como pescador já passei por isso, a água muito suja a gente não pode pescar. Inclusive, a gente pesca dois tipos de peixe aqui para sobrevivência. **As vezes a noite, a gente pesca um peixe grande para comer. E as vezes, a gente pega o peixe ornamental, que é o Bodózinho, que a gente vende para fora.** E quando está essa poluição da água, agora mesmo desce muito pau dos igarapés do Rato, do Bom Jardim, desses igarapés maiores. **E fica aquela sujeira toda.** Não é como era, **hoje eu vejo que os peixes são muito pouco** pelo que os meus pais contavam que eles

viam e do que eu já vi do meu passado para hoje...”. (morador da UD27, entrevistado em outubro de 2018, grifo nosso).

A destruição dos “pontos de pesca” pelo garimpo se relaciona tanto com a escassez do recurso pesqueiro, quanto com o desaparecimento de ambientes em que os beiradeiros acumulam conhecimento tradicional. Os “pontos de pesca” são tidos como locais especiais, reconhecidos por alguma característica ambiental e que indicam a presença de determinado tipo de peixe (BARROS, 2012).

Quanto à redução da venda de produtos florestais para os garimpos, esta mudança pode estar relacionada com a própria transformação da atividade garimpeira em Montanha e Mangabal. A predominância de dragas, em detrimento das balsinhas, modifica as relações comerciais que os beiradeiros costumavam ter com os garimpos menos mecanizados, seja pelo fato das dragas migrarem constantemente e, portanto, não criam vínculo com os beiradeiros: “Está mais difícil para vender os produtos, porque tem poucas dragas e compradores” (moradora da UD13, entrevistada em outubro de 2019), ou pela dificuldade dos beiradeiros em conseguir vender ou trocar sua produção por mercadorias atualmente. Algumas unidades domésticas afirmaram que certos garimpeiros de dragas evitam comprar produtos dos beiradeiros, alegando que estes os denunciam por suas atividades: “Eles falam que os ribeirinhos é quem denunciam eles” (moradora da UD9, entrevistada em novembro de 2018). E, desta forma, buscam evitar relações comerciais com eles: “Tem draga aí que nem trocar, ela não troca. Uma vez foi levado um cacho de banana e o dono não aceitou nem vender e nem trocar” (moradora da UD33, entrevistada em outubro de 2018).

Diante da dificuldade em conseguir vender seus produtos, os beiradeiros se valem da estratégia da economia de trocas, que se baseia em trocar produtos locais por mercadorias (LIMA, 2006). Dentre as unidades domésticas entrevistadas, 68% afirmaram trocar farinha e 28% delas trocam produtos da floresta por mercadoria com os garimpeiros.

As evidências sobre a venda da produção das unidades domésticas para o garimpo demonstram a grande dependência desta atividade para a dimensão financeira de modos de vida. O garimpo mais mecanizado tem contribuído para alterar e degradar os recursos naturais essenciais à fonte de renda dos beiradeiros e parece contribuir bem menos com a geração de renda, a partir da comercialização de produtos, do que os garimpos semimecanizados.

### **5.2.5 Consumo alimentar**

Quanto à fonte dos alimentos em Montanha e Mangabal, os beiradeiros são responsáveis por boa parte da produção do que consomem, “[...] Aqui o mercado é o mato mesmo e o rio (...)” (morador da UD27, entrevistado em outubro de 2019). O que vem de fora diz respeito aos

alimentos industrializados, os quais compõem o “rancho” do mês, e com menos frequência, consomem alguma proteína de origem bovina ou de frango de granja.

Quando perguntadas sobre o compartilhamento de alimentos entre os vizinhos, parentes e amigos, em momentos antes e depois da chegada do garimpo mais mecanizado no território, em média, 97% das unidades domésticas afirmaram ganhar alimentos independente do período de maior presença do garimpo mecanizado no território.

Essas evidências sugerem que não houve mudança significativa ao longo do tempo no compartilhamento dos alimentos. A colaboração entre as unidades domésticas fortalece a dimensão social dos modos de vida e contribui para a segurança alimentar dos beiradeiros. Além disso, receber e doar alimentos fortalece os laços de confiança e preserva a reciprocidade dentro do grupo (BARROS, 2012).

### **Frequência semanal do consumo de pescado**

Como visto, dentre as atividades desenvolvidas para a subsistência das unidades domésticas de Montanha e Mangabal, a pesca está entre as mais importantes. Na Amazônia, o peixe ocupa papel central como fonte proteica na alimentação das populações ribeirinhas (MURRIETA et al., 2008). Para os beiradeiros, o peixe é fonte de proteína e de renda monetária e o seu consumo é bastante regular entre este grupo (Figura 32).

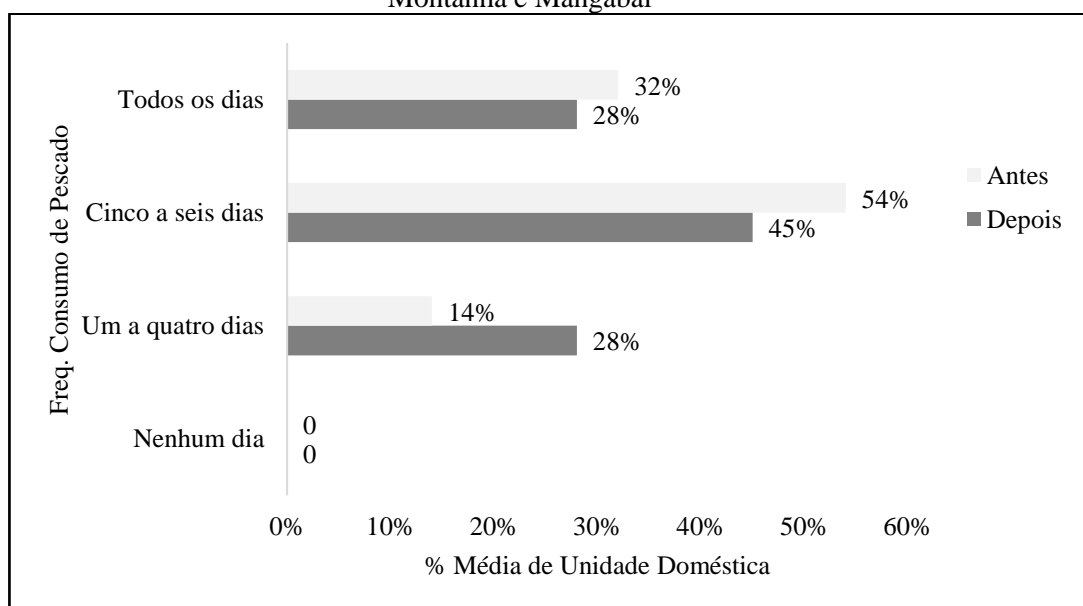
Figura 32– Beiradeiros a margem do rio Tapajós preparando o pescado para a sua subsistência



Em 2019, 28 unidades domésticas responderam sobre a frequência semanal do consumo de peixe, a mesma pergunta foi feita considerando o período anterior a chegada do garimpo mais mecanizado, a exemplo das dragas escariantes. Uma unidade doméstica não respondeu à pergunta referente a este período, porque a sua chegada no assentamento coincidiu com o período de *boom* do garimpo mais mecanizado.

Entre as unidades domésticas respondentes, há a percepção de que, com a chegada deste tipo de garimpo, o hábito de consumir pescado mudou (Figura 33). O consumo de peixe em todos os dias e de consumir em até seis dias da semana teve redução média de 4% e 9%, respectivamente, quando comparado ao período anterior. Entretanto, a frequência de consumo de peixe de até quatro dias da semana teve aumento médio de 14%. A evidência da redução do consumo de pescado sugere uma mudança dos modos de vida entre as unidades domésticas de Montanha e Mangabal.

Figura 33– Frequência média do consumo de pescado durante a semana pelas unidades domésticas de Montanha e Mangabal



Fonte: elaboração própria.

Como visto anteriormente, a presença e a intensificação do garimpo mais mecanizado no rio Tapajós e em seus afluentes têm limitado o acesso dos beiradeiros a importantes pontos de pesca, em função da destruição desses ambientes, resultando no desaparecimento do pescado e, por consequência, prejudicando a obtenção da principal fonte de proteína dos beiradeiros: “Porque essas dragas vieram para cá, elas destruíram o nosso rio. A gente não tem mais lugar para a gente pescar. Onde a gente pegava peixe, hoje em dia não pega mais, porque não tem mais o lugar...” (moradora da UD23, entrevistada em novembro de 2018).



Como observado nas seções anteriores, o comprometimento das atividades de pesca foi relacionado à presença dos diferentes tipos de garimpo em Montanha e Mangabal. Além do garimpo, algumas unidades domésticas mencionaram outros vetores de impactos sobre a pesca, como a barragem da Usina Hidrelétrica do rio Teles Pires (UHE Teles Pires) e a presença de pescadores invasores. Embora a UHE Teles Pires esteja a aproximadamente 440 quilômetros distante da parte sul do PAE Montanha e Mangabal (FEARNSIDE, 2015), efeitos nas frequências anormais de cheia e seca são relatados pelos beiradeiros: “Depois que fizeram a Hidrelétrica de Teles Pires, a gente nunca mais teve a enchente normal. Ela enche e aí fecha a comporta. Ela já encheu e vazou umas três vezes este ano”<sup>16</sup>.

Desta forma, as mudanças no pulso de inundação têm seus impactos sobre a pesca em Montanha e Mangabal:

“Nós sentimos o impacto dela [barragem] aqui embaixo, devido à poluição da água, nós sentimos o impacto dela, porque antes dessa barragem, era a maior fartura do mundo de peixe aqui no Tapajós...” (morador da UD39, entrevistado em outubro de 2019).

É importante ressaltar aqui que há também diversos empreendimentos hidrelétricos, como as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) na região do Tapajós que podem estar contribuindo cumulativamente com o impacto negativo da pesca (ATHAYDE et al., 2019).

Quanto aos pescadores invasores, geralmente, são pessoas de comunidades e garimpos próximos, mas sem autorização dos beiradeiros para pescar no território deles.

Outro fator que ameaça o consumo de pescado em diversas regiões da Amazônia, assim como na bacia do Tapajós, é a contaminação deste recurso alimentar pela exposição ao mercúrio (VASCONCELLOS et al., 2022). O mercúrio ou azougue (como popularmente é conhecido) é um metal líquido utilizado durante a atividade garimpeira para separar o ouro de outros materiais minerados (MOLINA; WANDERLEY, 2021). Este elemento químico pode ser encontrado naturalmente no ambiente, mas também pode ser de origem antropogênica quando liberado durante atividades como o garimpo (HACON et al., 2020).

Desde a década de 1980, a presença do mercúrio e seus riscos de contaminação nos rios amazônicos tem sido documentada (AKAGI et al., 1995; BASTA; HACON, 2020; MALM, 1998b; REVISTA VALE DO TAPAJÓS, 1987; RODRIGUES et al., 1994). De acordo com Molina e Wanderley (2021), a presença deste metal nos rios amazônicos pode ser oriunda de três fontes de contaminação: (a) por meio do despejo de mercúrio no corpo hídrico durante a realização da atividade garimpeira, (b) pela remoção do sedimento e erosão dos solos durante atividades antrópicas, como garimpo, agricultura intensiva, construção de hidrelétricas e outras

---

<sup>16</sup> Relato da moradora da UD9, em informação repassada por áudio em 24/01/2023.

atividades ligadas ao desmatamento. E (c) pela liberação de vapor de mercúrio na atmosfera durante o processo amálgama, em que o mercúrio, um metal líquido, se liga ao ouro e, posteriormente, é queimado para separá-lo de outras impurezas.

Segundo os estudos de Telmer et al. (2006), cerca de 80% do mercúrio utilizado na atividade de mineração é liberado na atmosfera como vapor. Uma vez liberado, o mercúrio é depositado nos solos e somado a outras concentrações deste metal, dado que os solos amazônicos já apresentam uma das maiores concentrações de mercúrio do mundo (ROULET et al., 1998; WASSERMAN; HACON; WASSERMAN, 2003). Devido à remobilização dos sedimentos dos solos, o mercúrio é metilizado por bactérias e transformado em metilmercúrio (MeHg). Este mercúrio, em sua forma orgânica, apresenta-se como a forma mais perigosa para os seres vivos, o metilmercúrio passa por processos de biomagnificação, na cadeia alimentar e por bioacumulação no organismo contaminado (MISERENDINO et al., 2018; MOLINA; WANDERLEY, 2021)<sup>17</sup>.

Uma vez no organismo de animais aquáticos, a principal rota de contaminação do metilmercúrio até os seres humanos é por meio da ingestão de espécies de peixes e de quelônios, principalmente as carnívoras (HACON et al., 2020; SCHNEIDER et al., 2013). Costa Junior et al. (2018) ao avaliar níveis de exposição ao mercúrio em comunidades ribeirinhas do município de Itaituba (PA), por meio da análise de cabelo e da frequência semanal do consumo de pescado, identificaram que indivíduos com alto consumo de pescado apresentaram maiores índices de mercúrio em seu organismo.

Em estudo realizado com comunidades ribeirinhas de áreas protegidas no estado do Amapá, pressionadas pela atividade garimpeira, Hacon et al. (2020) encontraram nível de mercúrio em todas as espécies coletadas para consumo, sendo que em cerca de 28% da amostra o nível excedeu o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para consumo humano. Os pesquisadores afirmam que a preferência entre os consumidores por peixes carnívoros agrava o risco de contaminação por exposição ao mercúrio, devido ao processo de biomagnificação deste metal na cadeia alimentar.

Assim como os peixes, répteis também podem servir de rota de contaminação por mercúrio para as populações humanas. Schneider et al. (2013) identificaram concentrações significativas de mercúrio em tartarugas e jacarés da bacia do rio Negro que podem ameaçar a vida silvestre e a saúde humana. Esses animais também fazem parte da dieta alimentar de populações

---

<sup>17</sup> Mais informação sobre fontes de contaminação por mercúrio e suas consequências, acessar: “O cerco do ouro: garimpo ilegal, destruição e luta em terras Munduruku”. Disponível em: <http://emdefesadosterritorios.org/wp-content/uploads/2021/04/Resumo-Executivo-4.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

amazônidas. Em Montanha e Mangabal, tracajá e tartarugas também são fonte de proteína para os beiradeiros.

O mercúrio proveniente da atividade garimpeira ocasiona diversos riscos à saúde, podendo comprometer os sistemas renal, cardiovascular, nervoso, reprodutivo, dentre outros efeitos negativos (BASTA; HACON, 2020; MENESES et al., 2019; SCHNEIDER et al., 2013). Para os povos indígenas e comunidades beiradeiras, que dependem do pescado como dieta proteica principal, o risco à saúde está em espécies contaminadas por mercúrio<sup>18</sup>. Basta e Hacon (2020) em estudo com os indígenas Munduruku da Terra Indígena Sawre Muybu, margem direita do rio Tapajós, identificaram em todos os participantes, incluindo crianças e idosos, níveis de mercúrio no cabelo, sendo que em 57,9% deles, os limites estavam acima do recomendado pela OMS.

Cabe ressaltar aqui que os Munduruku do referido estudo habitam praticamente a margem oposta em relação ao PAE Montanha e Mangabal, além disso, Munduruku e beiradeiros, muitas vezes, compartilham do mesmo ambiente de pesca. A relação da contaminação pela exposição ao mercúrio nos beiradeiros em decorrência da atividade garimpeira não foi analisada nesta pesquisa, porém este tema emergiu em alguns diálogos com os entrevistados. Houve interesse em saber mais deste assunto, dado que o povo Munduruku possui relação próxima aos beiradeiros e os impactos do mercúrio sobre a sua saúde têm sido melhor documentados (BASTA; HACON, 2020; MENESES et al., 2019; MOLINA; WANDERLEY, 2021): “Eu vi passando na TV que o coiso, mercúrio, está fazendo mal para os peixes. Mas será que é para todos os tipos de peixe? Eu os vi falando assim que o peixe liso é afetado mais”. (moradora da UD32, entrevistada em outubro de 2019).

Há também a percepção de que o mercúrio pode estar relacionado à debilidade do pescado e ao desaparecimento de alguns tipos de peixe, por conta da ausência do seu alimento:

Eu pesco desde criança, mas eu fui cadastrado em 1994. Percebi sim, falta demais peixe aí. A Curimba é um peixe que se alimenta daquela lama/lodo, aí o mercúrio aumentou e muitos ficaram magros e outros sumiram. Tinha um peixe que a gente chama de pacu-açu, com essa poluição ele sumiu também do rio, para você ver um é difícil, não dá mais aquele lodo que ele comia. (morador da UD12, entrevistado em novembro de 2018).

Algumas unidades domésticas beiradeiras também demonstraram resistência em acreditar nos efeitos nocivos da contaminação pela exposição ao mercúrio. A tentativa de

---

<sup>18</sup> Uma abordagem ampla sobre o risco a saúde do povo Munduruku do médio e alto Tapajós devido a exposição ao mercúrio pode ser encontrada no documentário: “Amazônia, a Nova Minamata”. Disponível em: <http://oceanfilms.com.br/film-detail/amazonia-nova-minamata/>.

dissociar os danos da atividade garimpeira à saúde tem a ver com a dependência e o papel que esta atividade desempenha na geração de renda dos beiradeiros:

A gente levava 100 gramas de mercúrio, que se chama azougue, e você azougava um quilo de ouro. Mas hoje em dia, o azougue quase não polui muito, porque ele é recuperado, e aqui no garimpo quase todos têm um cadinho para recuperar o azougue. (morador da UD16, entrevistado em novembro de 2018).

Nós temos um cadinho que a gente tem uma recuperação do azougue, que ele não joga um farelo de azougue, nem a fumaça não sai. Nós temos um recuperador de mercúrio. De primeiro, quando eu cheguei no garimpo, realmente jogava fora mesmo o azougue, mas de um certo tempo para cá existe esse negócio de recuperar. Aí o cara critica muito dizendo que a gente mexe com garimpo e polui. Não existe isso aí, não. (morador da UD28, entrevistado em novembro de 2018).

A retorta (ou cadinho) é um instrumento utilizado para o processo de amálgama e que tem a capacidade de recuperar o ouro amalgamado e o mercúrio usado neste processo, impedindo a emissão de vapor de mercúrio para a atmosfera (HERRAIZ; SILVA, 2016). Entretanto, o processo de recuperação do mercúrio não chega a 100%, portanto, é muito provável que parte deste metal evapore para o ambiente (SOUZA; SOBRAL, 2017).

Além disso, as altas concentrações de mercúrio no rio Tapajós podem estar relacionadas à operação da atividade garimpeira de remoção dos solos, por meio do desmonte hidráulico e de maquinários pesados que liberam sedimentos com alta concentração de mercúrio nos rios e seus afluentes (GEISER, 2018; TELMER et al., 2006).

Mesmo as unidades domésticas que não estão envolvidas diretamente na atividade garimpeira, podem ser contaminadas pela exposição ao mercúrio devido ao consumo de espécies aquáticas contaminadas. Bell e Evers (2021) em estudo sobre mulheres em idade fértil de quatro países da América Latina (Brasil, Bolívia, Colômbia e Venezuela), com histórico de garimpagem, identificaram que em cerca de 59% das participantes, havia limite do nível de mercúrio em seu organismo superior a 1 parte do milhão (ppm), estabelecido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA). Acima deste valor, efeitos negativos podem ser detectados em fetos. Ainda segundo os autores, as brasileiras tiveram o segundo maior nível de mercúrio (média de 2,98 ppm) em seu organismo, atrás apenas das indígenas bolivianas, (média de 7,58 ppm), embora estas não participem de atividade garimpeira e se alimentam basicamente de bananas e pescado.

Em gestantes, a contaminação mercurial pode comprometer o desenvolvimento do feto e até mesmo levar ao aborto espontâneo (MOLINA; WANDERLEY, 2021). Elevados níveis de mercúrio em mulheres Munduruku em idade fértil e o aumento do número de casos com

malformação fetal e crianças com problemas cognitivos, têm sido relatados em reportagens<sup>19,20</sup> e em estudos na bacia do rio Tapajós (e.g., BASTA; HACON, 2020; MENESES et al., 2019).

Como visto, a frequência de consumo semanal de pescado entre as unidades domésticas de Montanha e Mangabal é bastante expressiva, apesar dos efeitos negativos relacionados a passagem e operação do garimpo mais mecanizado na região sobre os ambientes de pesca. O alto consumo pode estar relacionado a maior disponibilidade desta fonte proteica na região, em detrimento de outras fontes de proteína, tal como observado por Costa Junior et al. (2018), em comunidades ribeirinhas do rio Tapajós. Entretanto, a ingestão de peixes contaminados ameaça a segurança alimentar e os modos de vida das populações tradicionais da Amazônia (HACON et al., 2020).

### **5.3 Percepções do Impacto do Garimpo nos Modos de Vida dos Beiradeiros de Montanha e Mangabal**

Os resultados deste tópico estão relacionados com o terceiro objetivo desta tese: “identificar e analisar as percepções de impactos socioecológicos e as estratégias de modos de vida adotadas em decorrência da maior mecanização do garimpo”.

Busca-se aqui compreender como as unidades domésticas beiradeiras percebem os impactos socioecológicos associados aos diversos tipos de garimpo, principalmente os mais mecanizados, nos diferentes ambientes utilizados para a sua reprodução de modos de vida.

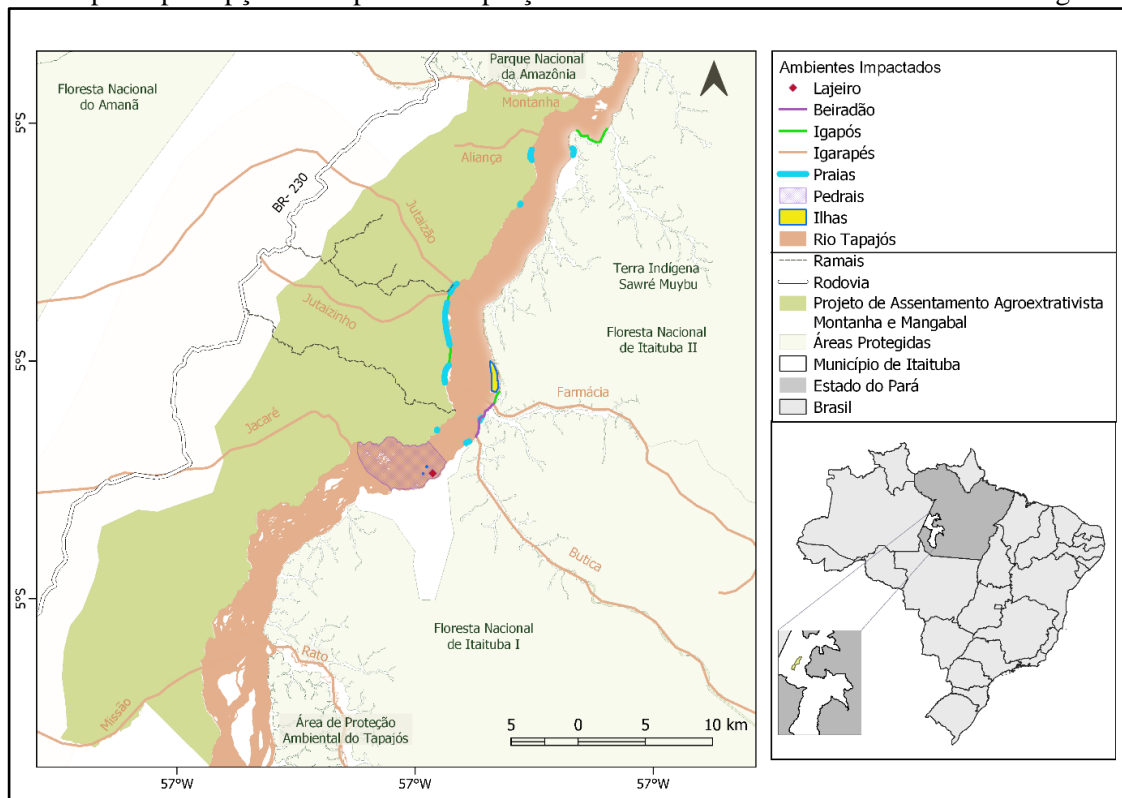
As áreas mais afetadas pelo garimpo mais mecanizado encontram-se na porção norte e central do PAE Montanha e Mangabal, segundo as unidades domésticas entrevistadas (Figura 34).

---

<sup>19</sup><https://infoamazonia.org/2022/05/27/do-garimpo-aos-peixes-o-caminho-do-mercurio-ate-contaminar-os-munduruku/>

<sup>20</sup><https://reporterbrasil.org.br/2023/04/a-floresta-doente-as-criancas-munduruku-que-nao-brincam-e-podem-estar-contaminadas-por-mercurio/>

Figura 34 - Mapa de percepção de impactos nas porções norte e central do PAE Montanha e Mangabal



Fonte: elaboração própria. Ramais: Associação de Montanha e Mangabal (2017); Vega; Buckingham (2017); Rodovias: DNIT (2017); Terras Indígenas: IBGE (2019); Ambientes impactados: ANA (2019); Pesquisa de campo realizada (out/2019); Unidades de Conservação: MMA (2020); Limites territoriais: INCRA (2017); IBGE (2021); Rio Tapajós: FBDS (2009). Sistema de Coordenadas Planas, projeção UTM fuso 21 Sul; datum SIRGAS 2000.

A percepção de impacto causado pelo garimpo não ocorre da mesma forma em todo território de Montanha e Mangabal. Os diferentes ambientes ao longo dos 70 km de percurso do rio Tapajós atuam como fator limitante para a operação garimpeira, para além da presença do minério. Locais com pedrais (Figura 34) dificultam a instalação de garimpos como os de draga, embora continuem a causar impactos nesse ambiente. Enquanto, locais com acesso às estradas (ramais) e porções do rio onde há extensas áreas de praia, facilitam a operação de dragas. A percepção de impacto no ambiente de praia, após o maior fluxo de draga no território é relatada pelo morador da UD2 (entrevistado em novembro de 2018):

O que elas [as dragas] deixaram muito foi sujeira na beira do rio, ferro velho, cabo de aço, lixo etc. Isso não tinha antes. E as praias que elas acabaram. Aqui pra gente andar de motor 40 [barco de motor] igual esse aí, para você andar você tem que saber mesmo por que o canal, eles acabaram com tudo, pois é "aroto" para todo o lado, né?

"Aroto", segundo os beiradeiros, são bancos de areia e pedras/cascalhos resultantes do sedimento deixado pelas dragas após a sua operação no leito nas margens do rio (Figura 35). Ainda segundo o entrevistado da UD9, mesmo no período de maior "fofoca" de balsinhas no território de Montanha e Mangabal, a poluição do rio e a degradação de ambientes de praia não eram perceptíveis como atualmente:

Não era assim, porque as balsinhas quase não destroem, né? O que destrói mesmo é a draga. Porque uma praia que nem aquela que está ali [aponta mostrando a praia], uma balsinha "lá não manda" [não destrói] e a draga, sim. Ela chega ali e arrebenta tudo.

Figura 35– “Arroto” formado após a operação de dragas no rio Tapajós



Fonte: arquivo pessoal.

Os “arrotos” atrapalham os locais de reprodução de quelônios, por serem formados por areia grossa e cascalhos bem diferente do habitat de reprodução desses animais. Além disso, contribui para obstruir os canais por onde trafegam canoas e barcos de motor, “[...] a gente fica perdidinho, sabe? Por cima dessa ilha aí, a gente tinha canal tão bom para a gente andar [navegar], hoje a gente não consegue nem saber por onde é” (morador da UD27, entrevistado em outubro de 2019).

A mudança na morfologia das praias também compromete a prática da pesca com malhadeira. Informações discutidas anteriormente. Além do surgimento de “arrotos”, os beiradeiros relataram a presença de pedras que antes da operação das dragas não existiam no percurso do rio Tapajós:

Eu digo: olha lá no Tapajós tem pedra que não existia, agora por quê? Porque cavam dali e vai aquela pedra aparece. Aqui na beirada, aqui por baixo, antes de chegar no Jatobá, não tinha pedra. A gente via pedra, mas era aquela grande. No nosso pesqueiro, pegava muito surubim no inverno. Hoje, você olha aquela pedraria mais medonha do mundo. Porque cavaram o leito do rio e a areia que tinha que cobria aquelas pedras desceu. (moradora da UD23, entrevistada em novembro de 2018).

As dragas foram citadas como as principais causadoras de impactos negativos aos ambientes de praia, ilha, lajeiro, pedral, rio e beiradão (Tabela 6).





Tabela 6 - Percepções de mudanças nos ambientes relacionada a atividade garimpeira no PAE Montanha e Mangabal

Ambiente	Exemplos de ambiente impactado	Atividade/Uso	Percepção de Mudança	Tipo de Garimpo Operando no Ambiente
PRAIA	Praia: da Barraquinha; do Jutaf; do Sapucaia; Cova da Onça; do Apuí (Flor do Lixo); dos Patos; do Sobradinho; Lua Nova; Lage.	Pesca de malhadeira (do tipo “arrasto” e espera), lazer, coleta de ovos de aves, <i>habitat</i> de diversos tipos de peixes e de quelônios (tartarugas e tracajás); ponto de pesca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desaparecimento de pontos de praia; e formação de “arrotos”;</li> <li>- Acúmulo de lixo da draga (ferro velho, cabos de aço etc.);               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprometimento da praia para lazer;</li> <li>- Comprometimento da beleza cênica local;</li> </ul> </li> <li>- Comprometimento da pesca de malhadeira (do tipo “arrastão”);</li> <li>- Desaparecimento de <i>habitat</i> e do local de desova de quelônios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chupão;</li> <li>- Draga.</li> </ul>
IGARAPÉ (curso d’água afluente do rio Tapajós)	Igarapé: da Montanha; Jutaizão; Jutaizinho; do Jacaré; Aliança (margem esq. do rio Tapajós) Igarapé: Butica; do Farmácia (margem dir. do rio Tapajós)	Pontos de pesca, manejo de quelônios (tartarugas e tracajás); habitat de diversos tipos de peixes; coleta de produtos florestais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Invasão de pescadores, palmiteiros e garimpos terrestres               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento da poluição e turbidez da água;</li> <li>- Acúmulo de lixo (ferro velho, cabos de aço, etc.);</li> <li>- Desmatamento das margens;</li> </ul> </li> <li>- Diminuição de espécies de peixes não tolerantes à poluição das águas;</li> <li>- Comprometimento da pesca de linha, caniço e malhadeira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balsinha;</li> <li>- Chupão;</li> <li>- Bico jato;</li> <li>- PC.</li> </ul>
ILHA (porção de terra com mata, sendo arredada de água no	Ilha: do Porto Alegre; do Peixe-cachorro; do Juari	Desova e manejo de quelônios (tartarugas e tracajás), pontos de pesca, antigo seringal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmatamento da vegetação dos igapós;</li> <li>- Acúmulo de lixo (ferro velho, cabos de aço etc.);</li> <li>- Diminuição de <i>habitats</i> de quelônios e de peixes frugívoros (ex., pacu e tambaqui);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balsinha;</li> <li>- Chupão;</li> <li>- Draga.</li> </ul>

Ambiente	Exemplos de ambiente impactado	Atividade/Uso	Percepção de Mudança	Tipo de Garimpo Operando no Ambiente
verão e parcialmente coberta pelas águas no inverno)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprometimento da desova de peixes (ex. curimatá);</li> <li>- Comprometimento da pesca de linha e de malhadeira (do tipo “espera”)</li> <li>- Degradação de local de importância histórica.</li> </ul>	
LAJEIRO (afloramento rochoso com aspecto plano, que barra a subida das águas em direção a terra)	Pau de Guariba	Desova e manejo de quelônios (tracajás)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Invasão das áreas de desova de quelônios;</li> </ul>	- Draga.
PEDRAIS (lajeiro grande e contínuo de pedras)	Pedrais da cachoeira do Machado; Pedrais da margem direita do rio Tapajós	Pontos de pesca com zagaia; e alimentação de peixes que se alimentam de lodo e frutas (frugívoros)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento da turbidez e sedimentação da água;</li> <li>- Diminuição de lodo nas pedras que serve de alimentação para os peixes (na época da vazante);</li> <li>- Comprometimento da pesca noturna com zagaia (do tipo “fachear”) na margem direita.</li> </ul>	- Draga
RIO	Rio Tapajós	Navegação, lazer, atividades de pesca, manejo de quelônios, outras formas de uso para	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação de “arrotos” e comprometimento da navegação;</li> <li>- Aumento da turbidez e sedimentação na margem direita do rio;</li> <li>- Aumento da turbidez do rio no início da operação da hidrelétrica de Teles Pires (período 2015-2016);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balsinha;</li> <li>- Chupão;</li> <li>- Draga.</li> </ul>

Ambiente	Exemplos de ambiente impactado	Atividade/Uso	Percepção de Mudança	Tipo de Garimpo Operando no Ambiente
		sustento e práticas culturais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluição sonora das dragas;</li> <li>- Afugentamento de espécies de peixes e de quelônios;</li> <li>- Invasão de área de pesca.</li> </ul>	
Beiradão (parte da beira da terra onde a mata se encontra com o rio)	Igapós (vegetação aluvial) das margens do rio Tapajós	Pontos de pesca, alimentação e reprodução de peixes e de quelônios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmatamento de igapó;</li> <li>- Formação de buracos e destruição de <i>habitats</i> para alimentação e reprodução de peixes e de quelônios;</li> <li>- Desmatamento de espécies frutíferas (“fruteiras”);</li> <li>- Acúmulo de lixo (ferro velho, cabos de aço etc.);</li> <li>- Comprometimento da pesca de malhadeira (do tipo “espera”).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chupão;</li> <li>- Draga.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Silva; Utisunomiya; Moretto (2021).

As dragas também afetaram o uso das praias para o lazer e comprometeram a prática da pesca coletiva. A pesca coletiva de praia ajuda a desenvolver laços e valores sociais importantes para a vivência em comunidade, como a colaboração e o respeito às regras locais (PINHEIRO et al., 2010). Esses momentos de interação social ficaram comprometidos, principalmente para aquelas unidades domésticas que tinham praia próxima às suas moradias, sendo percebido também a destruição em boa parte desse ambiente.

A presença de balsinhas, “chupão” e dragas nas proximidades de ilhas para prospecção e extração de ouro, têm sido responsáveis pelo desmatamento da vegetação de igapó, conforme relatam os entrevistados. Com isso, o alimento (e.g., frutos e sementes) e o local de reprodução de diversos tipos de peixes que se abrigam em ambientes de ilha e igapó foram destruídos devido à presença do garimpo (Tabela 6). Um exemplo de ilha fortemente modificada pela operação de dragas é a ilha do Porto Alegre, conhecida como local de desova de peixes, como o popular “curimatá”, que nas palavras do morador da UD35 (entrevistado em outubro de 2019):

Na ilha do Porto Alegre tinha desova de curimatá. Eram três pontos [de desova] aqui nessa ilha. Aí as dragas entraram aqui na parte de fora e da beira. Aí tinha desova das curimatá, hoje não tem mais, porque elas acabaram [as dragas]. Elas [as dragas] comeram, derrubaram lá e não existe mais [...].

A ilha do Porto Alegre é um lugar memorável de antigos seringais trabalhados pelos antepassados das famílias de Montanha e Mangabal e tem sido degradada, “[...] a ilha ali que ele cortava seringa foi destruída. Se você tivesse passeado nesse rio quando ele era um rio lindo, você ia notar a destruição...” (moradora da UD23, entrevistada em novembro de 2018).

Na fase de operação, as dragas aumentam a turbidez e sedimentos do rio, e, por conta da intensificação das atividades de garimpo, as águas claras do rio Tapajós têm se tornado barrentas. A percepção de mudança da coloração do rio Tapajós é relacionada pelos entrevistados à operação das dragas. Estas também são apontadas como agente causador de afastamento de caça, quelônios e da ictiofauna local por causa da poluição sonora que os seus maquinários emitem.

Em relação aos garimpos terrestres, a operação com PCs (desmonte mecânico) e bico jato (desmonte hidráulico) costuma ser realizada próxima às margens de rios e igarapés (LIMA, 2005). Na margem direita, a predominância de garimpos terrestres tem aumentado a poluição e turbidez das águas dos igarapés (GEISER, 2018). As unidades domésticas que se dedicam à atividade de pesca nessa margem relataram maior dificuldade em pescar com seus apetrechos de pesca tradicionais (caniço, linha e zagaia). Outras percepções de mudança citadas foram a maior alocação de tempo para a atividade de pesca nos igarapés, sendo que a captura de espécies

de peixes frugívoros parece ter diminuído e ocorrido maior frequência de captura de espécies de peixes carnívoros nesse ambiente.

A poluição dos igarapés da margem direita do rio Tapajós devido à presença de vários pontos de garimpo à montante do assentamento tem prejudicado a flora e a fauna de ambientes utilizados como ponto de pesca, a exemplo dos ambientes de pedrais (Figura 36). De acordo com as unidades domésticas entrevistadas e que pescam para consumo e venda, a maior sedimentação de “lama” nos pedrais, proveniente de áreas de garimpo, impede o crescimento de “lodo”, plantas que têm o ciclo relacionado à água (macrófitas aquáticas) e que servem de alimento para os peixes.

Figura 36– Ambiente de pedrais impactado pelo garimpo de draga no território de Montanha e Mangabal



Fonte: arquivo pessoal.

O aumento da sedimentação no ambiente de pedrais dificulta a pesca noturna com zagaia por impedir a visualização do pescado, de acordo com o morador da UD35, entrevistado em outubro de 2019): “muda no caso da pescaria de zagaia de noite, você vai fachear e a água é muito suja. Essa é uma região que não dá, você foca [com a lanterna], mas não vê o peixe”.

Estudo de Basta e Hacon (2020) demonstrou contaminação por altos níveis de mercúrio em peixes do rio Tapajós e no organismo dos indígenas Munduruku da TI Sayre Muybu, Indígenas Munduruku e beiradeiros utilizam áreas comuns de pesca. A partir da percepção dos beiradeiros entrevistados, pode-se observar que, além da contaminação pela exposição ao mercúrio, a atividade garimpeira impacta uma diversidade de ambientes que possuem estreita relação com os seus modos de vida.

Os igarapés da margem esquerda no interior do assentamento, a exemplo do igarapé do Jutai (Figura 34 e Tabela 6), são alvo de histórica garimpagem desde a fase manual desta atividade, “Logo que eu me juntei com ela, eu fui para o garimpo, mas foi questão de poucos

dias, 10 a 20 dias no máximo. Eu trabalhei no manual nesse Jutaí, só com peola e pá...” (morador da UD27, entrevistado em outubro de 2018). O Jutaí sofre a pressão de diferentes tipos de garimpo, situados à montante, que causam poluição das suas águas e desmatamento em suas margens e em áreas próximas:

O Jutaí é o lugar principal e atingido pelo garimpo, né? Da vez que a gente andava na autodemarcação, a gente viu muita a floresta derrubada, as terras revolvidas através das PCs né e derrubaram, e muito buraco também foi feito. E aí tudo isso era coisa que, que era pra tá nativo, né? (morador da UD27, entrevistado em outubro de 2018).

O igarapé do Jutaí é alvo de invasões do território de Montanha e Mangabal, tanto para operação de atividade garimpeira ilegal como para práticas de grilagem de terras públicas (TORRES, 2013).

Diante das evidências levantadas neste estudo, é possível afirmar que o garimpo, que utiliza equipamentos cada vez mais mecanizados, predominante na Amazônia e, em especial, na região do Tapajós, tem causado impactos socioecológicos que o distanciam cada vez mais de uma atividade de mineração artesanal, aproximando-o de impactos relacionados à mineração industrial.

As mudanças nas formas de produção do garimpo têm afetado as interações entre os componentes sociais e ecológicos do sistema, por meio do enfraquecimento de suas propriedades emergentes tais como a resiliência, a partir do momento que o garimpo destrói a base de recursos naturais torna-se então mais difícil aquele sistema absorver distúrbios, se recuperar e ainda manter seu funcionamento e identidade.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças nos modos de produção do garimpo em direção a maior mecanização e relação de trabalho muito mais patronal têm aproximado esta atividade às características de mineração industrial de pequena e média escala do que aquelas relacionadas ao garimpo artesanal.

Na região do Tapajós, o garimpo ocorre há mais de meio século. Contudo, os diferentes momentos históricos da garimpagem influenciam nas dinâmicas social, econômica e ambiental da região. O reaquecimento do preço do ouro e o processo de mecanização da atividade garimpeira têm contribuído para o aumento da extração de ouro e geração de impactos socioambientais em uma escala sem precedentes na história da garimpagem.

Por meio desta pesquisa foram encontradas que as diferentes tecnologias da atividade garimpeira se relacionam de formas distintas com os modos de vida dos beiradeiros do PAE de Montanha e Mangabal. Garimpos menos mecanizados, operados por famílias beiradeiras possuem características mais relacionadas aos modos de vida locais e o sistema socioecológico tende a lidar melhor com seus impactos. Enquanto garimpos operados por maquinários mais industrializados não se conectam com os modos de vida dos beiradeiros, por conta de suas características socioeconômicas e pelo seu alto custo de investimento. Além disso, esse novo modo de produção do garimpo tende a enfraquecer as relações socioecológicas existentes, comprometendo os elementos do sistema como a resiliência e a capacidade adaptativa.

A partir de 2008, a expansão da garimpagem no Tapajós intensificou os conflitos por territórios tradicionais e aumentou a dependência dos beiradeiros desta atividade para comercializar sua produção. Tais evidências atendem ao primeiro objetivo desta tese.

Com relação às mudanças nas atividades de subsistência, a maior mecanização do garimpo aumentou a dificuldade em pescar devido à poluição das águas e à presença de resíduos nos ambientes aquáticos. Ainda, o garimpo mais mecanizado tem provocado a substituição dos apetrechos de pesca por outros que sejam mais eficientes na captura do pescado, diante da escassez deste recurso, a exemplo da malhadeira. Contudo, a maior frequência de uso deste apetrecho pode estar relacionada com a redução da capacidade adaptativa do sistema socioecológico em desenvolver seu conhecimento sobre a pesca e a habilidade em usar apetrechos que tinham maior relação com o ambiente e os modos de vida locais.

Nas atividades agrícolas, mudanças ocorreram no cultivo de plantas nos roçados, com destaque para a redução da variedade plantada, resultante, dentre outros fatores, da falta de mão de obra que, atualmente, é absorvida pelo garimpo. Nas atividades de caça e de coleta de produtos florestais foram constatados afastamento da caça, por conta do barulho dos

maquinários, e aumento do desmatamento em áreas próximas do rio e de igarapés, como as Áreas de Preservação Permanente (APP), onde há muitas plantas frutíferas que servem de alimento para os beiradeiros e para os animais da região. Tais resultados apontam mudanças na prática das atividades tradicionais e atendem ao segundo objetivo desta tese.

Os garimpos vêm operando em áreas de terra firme e fluvial no território de Montanha e Mangabal, causando diversos impactos negativos percebidos pelos beiradeiros. As percepções de mudança identificadas pelos beiradeiros entrevistados nos diversos ambientes aquáticos permitem uma visão sistêmica desses impactos. O garimpo tem comprometido a navegação, os *habitats* de animais aquáticos e a reprodução cultural beiradeira no rio Tapajós. Estes resultados atendem ao terceiro objetivo proposto.

As evidências encontradas corroboram com a hipótese levantada neste trabalho e demonstram que a mudança nos modos de produção da atividade garimpeira, em seu processo de maior mecanização, mudanças nas relações de trabalho e maior impacto socioecológico, pode ser capaz de gerar alteração nos modos de vida das populações beiradeiras de Montanha e Mangabal. O desenvolvimento de novas estratégias de adaptação ao sistema socioecológico impactado pelo garimpo pode proporcionar acúmulo de vulnerabilidades e redução da resiliência.

Além disso, considerando a dinâmica de mudança de um sistema, representada pela panarquia, ressalta-se que esta mudança provém de um contexto maior para aquele sistema e a relação entre os componentes sociais e ecológicos sofre efeitos de políticas públicas, momentos econômicos e dos próprios agentes de mudança interna do sistema. No caso do garimpo, os impactos socioecológicos sobre os componentes do sistema podem resultar no enfraquecimento das propriedades emergentes do sistema, tais como resiliência e capacidade adaptativa, tornando o sistema socioecológico mais vulnerável à agentes externos de mudança.



## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, M. W. B. As colocações: formação social, sistema tecnológico, unidade de recursos naturais. Dossiê–Amazônia: Sociedade e Natureza. Mediações, Londrina. 17(1): 121-152, 2012.
- ACHATZ, R. W. et al. Impacts of the Goldmining and Chronic Methylmercury Exposure on the Good-Living and Mental Health of Munduruku Native Communities in the Amazon Basin. **International Journal of Environmental Research and Public Health** 2021, **Vol. 18, Page 8994**, v. 18, n. 17, p. 8994, 26 ago. 2021.
- ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. **Sociedades caboclas amazônicas: modernidade e invisibilidade**. 1º edição ed. São Paulo: Annablume, 2006.
- ADGER, W. N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 268–281, ago. 2006.
- AKAGI, H. et al. Human exposure to mercury due to goldmining in the Tapajos River basin, Amazon, Brazil: Speciation of mercury in human hair, blood and urine. **Water, Air and Soil Pollution**, v. 80, p. 85–94, fev. 1995.
- ALLEN, C. R. et al. Panarchy: Theory and Application. **Ecosystems**, v. 17, n. 4, p. 578–589, 2014.
- ALLISON, E. H.; ELLIS, F. The livelihoods approach and management of small-scale fisheries. **Marine Policy**, 2001.
- ALVAREZ-BERRÍOS, N. et al. Impacts of small-scale gold mining on birds and anurans near the Tambopata Natural Reserve, Peru, assessed using passive acoustic monitoring. **Tropical Conservation Science**, v. 9, n. 2, p. 832–851, 2016.
- ANDRADE, L. M. M. DE. **Antes a água era cristalina, pura e sadia: percepções quilombolas e ribeirinhas dos impactos e riscos da mineração em Oriximiná, Pará**. São Paulo,: 2018.
- APPLETON, J. D., WILLIAMS, T. M., BREWARD, N., APOSTOL, A., MIGUEL, J., MIRANDA, C. (1999). Mercury contamination associated with artisanal gold mining on the island of Mindanao, the Philippines. **Science of the Total Environment**. [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(99\)00016-9](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(99)00016-9)
- ARARA; JURUNA. **Plano de Gestão Territorial e Ambiental Volta Grande do Xingu: Terras Indígenas Paquiçamba, Arara da Volta Grande do Xingu e Área Indígena Juruna do Km 17**. Altamira: Verthic & Norte Energia, 2018.
- ASSOCIAÇÃO DAS COMUNIDADES DE MONTANHA E MANGABAL. **Ofício nº 019/2023. O estado de abandono da educação no PAE Montanha e Mangabal**. Santarém (PA)Ministério Público Federal, 2023.
- ASSOCIAÇÃO DAS COMUNIDADES DE MONTANHA E MANGABAL, A. C. M. M. **Escalada de violência no PAE Montanha e Mangabal - Dossiê Programa de Proteção**. Itaituba: 2018.
- ATHAYDE, S. et al. Improving policies and instruments to address cumulative impacts of small hydropower in the Amazon. **Energy Policy**, v. 132, p. 265–271, 1 set. 2019.
- BAÍA JÚNIOR, P. C. **Entre o ouro e a biodiversidade: Garimpos e unidades de conservação na região de Itaituba, Pará, Brasil**. 211p. Tese (Doutorado em Ciências,

área de concentração em Desenvolvimento Socioambiental). Belém: Universidade Federal do Pará, 2014.

- BAILIEIRO, C. P. P.; SOUZA JR. C. M. “Caracterização da dinâmica de garimpos na região do Tapajós com imagens Landsat”. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2007, pp. 6615-6620.
- BALZINO, M., SECCATORE, J., MARIN, T., DE TOMI, G., VEIGA, M. M. (2015). Gold losses and mercury recovery in artisanal gold mining on the Madeira River, Brazil. **Journal of Cleaner Production**, 102, 370–377. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.012>
- BARBOZA, R. S. L.; BARBOZA, M. S. L.; PEZZUTI, J. C. B. “Estava pescando de malhadeira, vi na praia uns cascos brilhando, era luar, abeirei a terra e fui pegar”: práticas de pesca de quelônio na várzea amazônica. **Amazônica Revista de Antropologia**, v. 5, n. 3, p. 622–653, 2013.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011, 281 p.
- BARRETT, C. B.; REARDON, T.; WEBB, P. Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: concepts, dynamics, and policy implications. **Food Policy**, v. 26, p. 315–331, 2001.
- BARROS, F. B. Etnoecologia da pesca na reserva extrativista riozinho do Anfrísio - Terra do Meio, Amazônia, Brasil. **Amazônica**, v. 4, n. 2, p. 286–312, 2012.
- BASHWIRA, M. *et al.* Not only a man's world: Women's involvement in artisanal mining in eastern DRC. **Resources Policy**, (40): 109–116, 2014.
- BASTA, P. C.; HACON, S. DE S. **Impacto do mercúrio em áreas protegidas e povos da floresta na Amazônia Oriental: Uma abordagem integrada saúde-ambiente Aspectos Metodológicos e Resultados Preliminares**. Rio de Janeiro: 2020. Disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/532438>>. Acesso em 19 jun. 2023.
- BASTOS, W. R. et al. Mercury in fish of the Madeira river (temporal and spatial assessment), Brazilian Amazon. **Environmental Research**, v. 140, p. 191–197, 1 jul. 2015.
- BELL, L.; EVERS, D.; BURTON, M. **Exposição de mulheres ao mercúrio da mineração de ouro em quatro países latino-americanos: níveis elevados de mercúrio encontrados em mulheres onde o mercúrio é usado na mineração de ouro e contamina a cadeia alimentar**. 2021. Disponível em: < [https://ipen.org/sites/default/files/documents/ipen-lac-hg-hair-sampling-four-countries-v1\\_9dw-pt.pdf](https://ipen.org/sites/default/files/documents/ipen-lac-hg-hair-sampling-four-countries-v1_9dw-pt.pdf)>. Acesso em 19 jun. 2023.
- BERKES, F.; FOLKE, C. “Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience”. Cambridge: Cambridge University Press. 1998.
- BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. Introduction. *In*: BERKES, F. **Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change**. Canada: Cambridge University Press, 2003, p. 1-29.
- BERKES, F.; ROSS, H. **Panarchy and community resilience: Sustainability science and policy implications**. **Environmental Science and Policy**. Elsevier Ltd, 2016.
- BERKES, F., COLDING, J., FOLKE, C. (2003). **Navigating social-ecological systems : building resilience for complexity and change**. Cambridge University Press.

- BERKES, F.; SEIXAS, C. S. “Building resilience in lagoon socioecological system: a local-level perspective”. *Ecosystems*, (8): 967-974, 2005.
- BERNARD, H. Russell. **Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches**. Rowman & Littlefield, 2017.
- BEZERRA, O.; VERÍSSIMO, A.; UHL, C. The regional impacts of small-scale gold mining in Amazonia. **Natural Resources Forum**, v. 20, n. 4, p. 305–317, 1996.
- BEZERRA, O. V. **Avaliação Econômica da Garimpagem no Tapajós**. Dissertação (mestrado em Geociências). Campinas - SP: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 1998.
- BIGGS, R. et al. **What are social-ecological systems and social-ecological systems research?** In: BIGGS, R. et al. *The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems*. Ed. Routledge, jul. 2021, 526 p.
- BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. **An Introduction to the Resilience Approach and Principles to Sustain Ecosystem Services in Social-Ecological Systems**. In: BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. (Orgs.). *Principles for Building Resilience: Sustaining Ecosystem Services in Social-Ecological Systems*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, 1–31 p.
- BIGGS, R., M. et. al. Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. **Annual Review of Environment and Resources** 37(1):421-448: 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-environ-051211-123836>. Acesso em jun. de 2022.
- BONOTTO, D. M. et al. Assessing mercury pollution in Amazon River tributaries using a Bayesian Network approach. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 166, p. 354–358, 2018.
- BLASER, A., ROCHA, B. C. Territórios, rios e comunidades: as redes de conexões do rio Tapajós. In: ROCHA, B. C. et al. **TAPAJÓS SOB O SOL: Mergulho nas características ecológicas, socioculturais e econômicas da bacia hidrográfica**. *International Rivers*, 61p., 2022.
- BRAIN, K. A. The impacts of mining on livelihoods in the Andes: A critical overview. **The Extractive Industries and Society**, v. 4, n. 2, p. 410–418, 1 abr. 2017.
- BRASIL. **Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências**. BrasíliaDiário Oficial da União, 1967.
- BRASIL. **Ação civil pública n. 0001990-15.2016.4.01.3908**, 2006. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/dl/justica-anula-grilagem-terra-ocupada.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2022
- BURY, J; KOLFF, A. Livelihoods, Mining and Peasant Protests in the Peruvian Andes. **Journal of Latin American Geography**, v. 1, n. 1, p. 3–16, 2002.
- BURKHALTER, S. B. **Amazon gold rush, markets and the Mundurucu Indians**. Tese de Doutorado, 229 p., Columbia University, New York. 1982.
- BUSCHBACHER, R. **A teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível?** IPEA: Boletim Regional, Urbano e Ambiental. 2014. Disponível em: <http://www.resilience2014.org/>. Acesso em 05 jan. 2020.

- CAMPOS-SILVA, J. V. et al. Sustainable-use protected areas catalyze enhanced livelihoods in rural Amazonia. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 118, n. 40, p. e2105480118, 5 out. 2021.
- CAHETÉ, F. L. S. A extração de ouro na Amazônia e suas implicações para o meio ambiente. **Novos cadernos do NAEA**, v. 1 (2): 134- 158, 1998.
- CARAMEZ, R. B. **Extrativismo comunitário de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa Bonpl.*) no município de Almerim, calha norte paraense**. Tese (Doutorado em Ciências). Piracicaba: USP/ Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2017.
- CÂMARA, V. M.; COREY, G. Ambientes de trabalho em garimpos de ouro e saúde. In: **ECO. Epidemiologia e meio ambiente: o caso dos garimpos de ouro no Brasil**. México: ECO, 1992. p. 47-126.
- CARPENTER, S. et al. **From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What?** *Ecosystems*, v. 4, n. 8, p. 765–781, 2001.
- CARPENTER, S.R. BROCK, W. **Adaptive Capacity and Traps**. *Ecology and Society*, v. 13, n.2, 16p. 2008. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art40/>. Acesso em: 08 nov. 2022.
- CARSWELL, G. “Agricultural Intensification and Rural Sustainable Livelihoods”. **IDS Working Paper**, 64: 1-30, 1997.
- CARTIER, L. E.; BÜRGE, M. Agriculture and artisanal gold mining in Sierra Leone: Alternatives or complements? **Journal of International Development**, 2011.
- CASTILLO, C. A. Viabilidade das Reservas Extrativistas. Em: MURRIETA, J. R.; RUEDA, R. P. (Eds.). **Reservas Extrativistas**. [s.l.] IUCN, 1995. p. 133.
- CEBRAP. Métodos de pesquisa em ciências sociais: bloco qualitativo. São Paulo: Sesc São Paulo/Cebrap, 2016.
- CHAO, S. **FOREST PEOPLES: Numbers across the world**. **Forest Peoples Programme, Stratford Road**, 1-27, 2012
- CHAPIN III *et. alii*. “Ecosystem stewardship: sustainability strategies for a rapidly changing planet”. **Trends in Ecology and Evolution** 25(4): 1-9, 2009.
- CHAPIN, S.F.; FOLKE, C.; KOFINAS, G. A framework for understanding change. In: CHAPIN, S.F. *et al.* **Principles of Ecosystem Stewardship. Resilience-based Natural Resource Management in a Changing World**. Springer, 2009.
- CLAVIJO, D. I. R. **Evaluación de Impactos Socioambientales en pequeñas comunidades bajo el enfoque de los Sistemas Socioecológicos: el caso de la minería ilícita del oro en el departamento del Chocó-Colombia**. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). São Carlos: Universidade de São Paulo, 10 maio 2021.
- CHAMBERS, R. Poverty and livelihoods: whose reality counts? **Environment and Urbanization**, v. 7, n. 1, 1995.
- CLEAVER, F., FRANKS, T. Institutions Elude Design: River Basin Management and Sustainable Livelihoods. Alternative Water Forum, Bradford (UK), p. 1-21, 2005.
- CLEARY, D. **A garimpagem do ouro na Amazônia: Uma abordagem antropológica**. 1ª edição brasileira ed. Rio de Janeiro: Divisão gráfica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1992. p. 237

- COELHO, M. C. N.; WANDERLEY, L. J. W.; COSTA, R. C. Extrativismo do Ouro no Século XXI - Exemplos no Sudoeste da Amazônia. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, v. 39, n. 3, p. 1–10, 2016.
- COELHO, S. T. et al. **Uso de óleo de palma “in natura” como combustível em comunidades isoladas da Amazônia**. III Workshop Brasil-Japão em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Anais...**Campinas, SP : III Workshop Brasil-Japão em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável-23 a 25 de novembro de 2005, 2005.
- COLLINS, S. L. et al. An integrated conceptual framework for long-term social–ecological research. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 9, n. 6, p. 351-357, 2011.
- COSTA JUNIOR, J. M. F. et al. Teores de mercúrio em cabelo e consumo de pescado de comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira, região do Tapajós. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 23, n. 3, p. 805–812, 1 mar. 2018.
- COSTANZA, R.. **Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability**. New York: Columbia University Press. 1991.
- COSTANZA, R. **Ecosystem services: Multiple classification systems are needed**. *Biological Conservation*, v. 141, n. 2, 350–352 p., 2008.
- DEARDEN, P. et al. **Sustainable Livelihood Approaches – From the Framework to the Field. Supporting Livelihoods - Evolving Institutions**. [s.l.] University of Bradford, 2002.
- DINIZ, C. et al. **Nota Técnica sobre os Sedimentos em Suspensão na Bacia do Tapajós**. 2022. Disponível em: <[https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Nota%20T%C3%A9cnica/Nota\\_T%C3%A9cnica\\_-\\_Sedimentos\\_Rio\\_Tapaj%C3%B3s-5.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Nota%20T%C3%A9cnica/Nota_T%C3%A9cnica_-_Sedimentos_Rio_Tapaj%C3%B3s-5.pdf)>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- DIRECCIÓN TERRITORIAL AMAZONÍA. **El mercurio en comunidades de la Amazonia Colombiana**. Cartagena - Bogotá: 2018.
- DIRINGER, S. E. et al. Deforestation Due to Artisanal and Small-Scale Gold Mining Exacerbates Soil and Mercury Mobilization in Madre de Dios, Peru. **Environmental Science and Technology**, 2019.
- DORNER, U. *et al.* Artisanal and Small-Scale Mining (ASM). **Polinares**, 19: 8p. 2012.
- DFID, D. FOR I. D. **Sustainable livelihoods guidance sheets**. 1º ed. London: UK DFID Department for International Development, 1999.
- ELLIS, F. Household strategies and rural livelihood diversification. **Journal of Development Studies**, v. 35, n. 1, p. 1–38, 1998.
- ELLIS, F. “Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries. **Oxford University Press**, 273p., 2000.
- EMPERAIRE, L. **Elementos de discussão sobre a conservação da agrobiodiversidade: o exemplo da mandioca (Manihot esculenta Crantz) na Amazônia brasileira**. Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias Para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição Dos Benefícios Da Biodiversidade Da Amazônia Brasileira, 1–14. 1999.

- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Planejamento do atendimento aos sistemas isolados. Horizonte 2022 a 2026 – Ciclo 2021**. Brasília: 2022. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br>>. Acesso em: 18 fev. 2023.
- FÁBIO, A. C. **Reinvenção do Garimpo no Brasil**. 1º ed. Rio de Janeiro: Mórula, 2022.
- FAIAL, K. et al. Mercury levels assessment in hair of riverside inhabitants of the Tapajós River, Pará State, Amazon, Brazil: Fish consumption as a possible route of exposure. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 30, p. 66–76, 1 abr. 2015.
- FAO. **People and Forests in Asia and the Pacific: Situation and Prospects**. 41p, 1997.
- FAINGUELERNT, M. B. Impactos da Usina Hidrelétrica de Belo Monte: uma análise da visão das populações ribeirinhas das reservas extrativistas da Terra do Meio. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, v. 20, p. 43–52, 2020.
- FEARNSIDE, P. M. **Hidrelétricas na Amazônia: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras**. Manaus: Editora do INPA, 2015. v. 2
- FÉLIX-SILVA, D. et al. Caracterização da caça e pesca na Floresta Nacional de Caxiuanã. **Biodiversidade Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 232–250, 2018.
- FOLKE, C. “Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses”. **Global Environmental Change**, (16): 253-267, 2006.
- FREITAS, F. C.; VILARINO, M. T. B.; SANTOS, M. A. Os Soldados da Borracha: a migração de trabalhadores cearenses para a Amazônia no âmbito da participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial. **História Unicap**, v. 6, n. 11, p. 108–117, 2019.
- FOLKE, C. et al. **Adaptive governance of social-ecological systems**. *Annual Review of Environment and Resources*, v. 30, p. 441-473, 2005.
- FOLKE, C. et al. **Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability**. *Ecology and Society*, v. 15, n.4, 2010.
- FOLKE, C. et al. WESTLEY. 2011. **Reconnecting to the Biosphere**. *Ambio* 40 (7):719-738: 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s13280-011-0184-y>. Acesso em jun. de 2018.
- FISHER, R. J.; SRIMONGKONTIP, S.; VEER, C. **People and Forests in Asia and the Pacific: Situation and Prospects**. Working Paper No: APFSOS/WP/27. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 41p, 1997.
- FUNAI. **Governo Lula pede retirada de tramitação de projeto de lei que prevê mineração em terras indígenas — Fundação Nacional dos Povos Indígenas**. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br/assuntos/noticias/2023/governo-lula-pede-retirada-de-projeto-de-lei-que-preve-mineracao-em-terras-indigenas>>. Acesso em: 23 abr. 2023.
- GALLOPÍN, G. C. **Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity**. *Global Environmental change*, v. 16, n. 3, p. 293–303, 2006.
- GALVIS, S. R. **The Amazon Biome in the face of Mercury Contamination: An overview of mercury trade, science, and policy in the Amazonian countries**. Colombia: 2018.
- GASPAR, E. S. **Os “bamburrados” do Tapajós**. Dissertação (mestrado em Economia). Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1990.

- GEISER, G. C. **LAUDO Nº 091/2018– UTEC/DPF/SNM/PA- Laudo de Perícia Criminal Federal (Meio Ambiente)**. Santarém: MPF, 2018.
- GUERRERO, N.; FURUIE, V. **O preço do “desenvolvimento” (mau) exemplo na Amazônia brasileira – Biodiversidad en América Latina**. Disponível em: <[http://www.biodiversidadla.org/Portada\\_Principal/Recomendamos/O\\_preco\\_do\\_desenvolvimento\\_mau\\_exemplo\\_na\\_Amazonia\\_brasileira](http://www.biodiversidadla.org/Portada_Principal/Recomendamos/O_preco_do_desenvolvimento_mau_exemplo_na_Amazonia_brasileira)>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- GUNDERSON, L.; HOLLING, C. S. “Panarchy: understanding transformations in human and natural systems”. **Washington: Island Press**. 2002.
- GUNDERSON, L. H. Ecological resilience—in theory and application. **Annual review of ecology and systematics**, v. 31, n. 1, p. 425-439, 2000.
- GUNDERSON, L.H., HOLLING, C.S., LIGHT, S.S., eds. **Barriers and Bridges to the Renewal of Ecosystems and Institutions**. New York: Columbia University Press. 1995.
- HACON, S. DE S. et al. Mercury exposure through fish consumption in traditional communities in the Brazilian Northern Amazon. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 15, p. 1–15, 1 ago. 2020.
- HERRAIZ, A. D.; SILVA, M. D. N. S. DA. Diagnóstico socioambiental do extrativismo mineral familiar (garimpo) na calha do rio Madeira, em Humaitá, Amazonas. **Pegada - A Revista da Geografia do Trabalho**, v. 16, n. 2, p. 202–225, 4 abr. 2016.
- HOLLING, C.S. Resilience and Stability of Ecological Systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 4, p.1–23, 1973.
- HOLLING, C. S. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. **Ecosystems**, 2001.
- HOLLING, C. S.; GUNDERSON, L. H.; PETERSON, G. D. Sustainability and Panarchies. Em: GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. S. (Eds.). **Panarchy**. London: Island Press, 2002. p. 103.
- HUTUKARA ASSOCIAÇÃO YANOMAMI. **Yanomami sob ataque: garimpo ilegal na Terra Indígena Yanomami e propostas para combatê-lo**. Boa Vista: 2022. Disponível em: <<https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/yal00067.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2023.
- IANNI, O. **A luta pela terra: história social da terra e da luta pela terra numa área da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1978.
- ICMPIO, I. C. M. D. C. D. B. **Plano de Manejo das Florestas Nacionais de Itaituba I e de Itaituba II**. Itaituba: 2014.
- INCRA, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Ordem de Serviço nº 1470/2022/SR(30)STA-G/SR(30)STA/INCRA**. Santarém: 2023.
- INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Incra redefine área de assentamento no Oeste do Pará**. 2016. Disponível em: <https://incraoestepara.wordpress.com/2016/05/31/incra-redefine-area-de-assentamentos-no-oeste-do-para/comment-page-1/>. Acesso: 28 de julho de 2017.

- IPBES. **Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Fifth session Bonn, Germany, 2017.** Disponível em: <<https://ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/ipbes-5-inf-24.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- KIRCHHERR, J.; POHLNER, H.; CHARLES, K. J. Cleaning up the big muddy: A meta-synthesis of the research on the social impact of dams. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 60, p. 115–125, 1 set. 2016.
- LEONEL, M. **A Morte Social dos Rios: conflito, natureza e cultura na Amazônia.** 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2020.
- LIMA, A. P. DE S. **Avaliação do impacto de uma atividade garimpeira no município de Cachoeira do Piriá, estado do Pará.** Tese (Doutorado em Ciências - Tecnologia Nuclear). São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, 2005.
- LIMA, D. DE M. A Economia Doméstica em Mamirauá. Em: ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. (Eds.). **Sociedades caboclas amazônicas.** 1ª edição ed. São Paulo: Annablume, 2006. p. 146–171.
- LIMA, I. J. S. DE. **Cantinas Garimpeiras: um estudo das relações sociais nos garimpos de ouro do Tapajós.** Belém: 1994.
- LIU, J., T.; DIETZ, S.R.; CARPENTER, M.; ALBERTI, C.; FOLKE, E.; MORAN, A.C.; PELL et al. 2007. Complexity of Coupled Human and Natural Systems. **Science**, 317(5844): 1513–1516. doi:10.1126/science.1144004.
- LONDRES, M. et al. Multidimensional forests: Complexity of forest-based values and livelihoods across Amazonian socio-cultural and geopolitical contexts. **World Development**, v. 165, p. 106200, 2023.
- MACHÁČEK, J. Typology of Environmental Impacts of Artisanal and Small-Scale Mining in African Great Lakes Region. **Sustainability 2019, Vol. 11, Page 3027**, v. 11, n. 11, p. 3027, 2019.
- MALM, O. **Gold Mining as a Source of Mercury Exposure in the Brazilian Amazon.** 1998a.
- MALM, O. Gold Mining as a Source of Mercury Exposure in the Brazilian Amazon. **Environmental Research**, v. 77, p. 73–78, 1998b.
- MAPBIOMAS, P. **A Expansão da Mineração e do Garimpo no Brasil nos Últimos 36 anos.** 2021. Disponível em: <[https://mapbiomas-brsite.s3.amazonaws.com/Fact\\_Sheet\\_1.pdf](https://mapbiomas-brsite.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_1.pdf)>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- MAPBIOMAS, P. **Destaques do Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra entre 1985 a 2021.** 2022. Disponível em: <[https://mapbiomas-brsite.s3.amazonaws.com/MapBiomas\\_Cole%C3%A7%C3%A3o7\\_2022\\_10.10.pdf](https://mapbiomas-brsite.s3.amazonaws.com/MapBiomas_Cole%C3%A7%C3%A3o7_2022_10.10.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2023.
- MARTINS, J. C.; CINTRA, I. H. A.; SARPEDONTI, V. Selectivity of gillnets targeting *Hemiodus unimaculatus* in the lower Tocantins River, Amazon, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 43, n. 2, p. 274–282, 15 jun. 2017.
- MARTÍN-LÓPEZ, B. et al. **Ciencias de la Sostenibilidad Guía Docente.** Bogotá: Universidad e Magdalena, Instituto Humbolt, Universidad Autónoma de Madrid, 2012.



- MATHIS, A. Garimpagem de ouro na Amazônia (Paper 036). **Papers do NAEA**, v. 1, n. 1, 3 fev. 1995.
- MELO, F. W. DE. **Oficina de Boas práticas de manejo e produção de fruto, polpa e palmito de açaí do PAE Montanha e Mangabal**. Itaituba: 2019.
- MENESES, H. et al. **Monitoramento Clínico e Laboratorial dos Níveis de Mercúrio no Povo Munduruku do Alto Tapajós**. Santarém: 2019.
- MESQUITA, E. M. C., & ISAAC-NAHUM, VJ. Traditional knowledge and artisanal fishing technology on the Xingu River in Pará, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 75(3), S138–S157. 2015. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.01314BM>
- MIRANDA, J. G. et al. **Atividades garimpeiras no Brasil: aspectos técnicos, econômicos e sociais**. Rio de Janeiro: 1997.
- MISERENDINO, R. A. et al. Mercury Pollution in Amapá, Brazil: Mercury Amalgamation in Artisanal and Small-Scale Gold Mining or Land-Cover and Land-Use Changes: **ACS Earth and Space Chemistry**, v. 2, n. 5, p. 441–450, 2018.
- MOLINA, L.; WANDERLEY, L. JARDIM. **O cerco do ouro: garimpo ilegal, destruição e luta em terras Munduruku**. Brasília: Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração, v. 1, 2021.
- MONTEIRO, S. G.; RESENDE, A. C. Z. Percepções Indígenas sobre a Mineração no Médio Rio Negro. **Revista Relicário**, v. 6, n. 11, p. 1–24, 2019.
- MOREIRA, F.; BRANFORD, S. In Amazon, Communities drawing the line. **EcoAméricas**, v. 20, n. 2, p. 6–8, 2017.
- MORSE, S.; MCNAMARA, N.; ACHOLO, M. Sustainable Livelihood Approach: A critical analysis of theory and practice. **Geographical Paper**, n. 189, p. 1–67, 2009.
- MURRIETA, R. S. S. et al. Consumo alimentar e ecologia na amazônia | 123. **Revista de Nutrição**, v. 21, p. 123–133, 2008.
- MURRIETA, R. S. S.; DUFOUR, D. L. Fish and farinha: Protein and energy consumption in Amazonian rural communities on Ituqui Island, Brazil. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 43, n. 3, p. 231–255, maio 2004.
- MPF. **Mineração Ilegal de Ouro Na Amazonia: Marcos Jurídicos e Questões Controversas**. Brasília: MPF, 2020a. Disponível em: <http://bibliotecadigital.mpf.mp.br/bdmpf/handle/11549/204922>. Acesso em: 8 jan. 2021dfid
- NELSON, D. R.; ADGER, W. N.; BROWN, K. **Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework**. [s. l.], 2007.
- NUNES, C. B. **Conhecimento de pescadores sobre mudanças ambientais na água e no pulso de inundação dos rios Tapajós e Tocantins, Amazônia brasileira**. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas—Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022.
- NIEHOF, A. “The significance of diversification for rural livelihood systems”. **Food Policy**, (29): 321–338, 2004.
- NICOL, A. “Adopting a Sustainable Livelihoods Approach to Water Projects: Implications for Policy and Practice”. **ODI Working Paper**, London, (133): 1–35, 2000.

- OSTROM, E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems”. *Science*, 325(5939): 419–422, 2009.
- OSTROM, E. et al. **Revisiting the Commons: Local Lessons, Global Challenges**. *Science* 284, 278 (1999).
- PAIXÃO, A. E. C. DA. **Trabalhadores Rurais e Garimpeiros no Vale do Rio Tapajós**. Belém: 1991.
- PASTORE, A. C. A reforma monetária do Plano Collor. *Revista Brasileira de Economia*. 45 (ed. Espec.): 57-74. 1991.
- PELOQUIN, C., BERKES, F. **Local Knowledge, Subsistence Harvests, and Social–Ecological Complexity in James Bay**. *Hum Ecol* 37, 533–545 (2009). <https://doi.org/10.1007/s10745-009-9255-0>
- PERREAULT, T. Dispossession by Accumulation? Mining, Water and the Nature of Enclosure on the Bolivian Altiplano. *Antipode*, v. 45, n. 5, p. 1050–1069, 1 nov. 2013.
- PINHEIRO, M. D. C. N. et al. Exposição humana ao metilmercúrio em comunidades ribeirinhas da Região do Tapajós, Pará, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 33, n. 3, p. 265–269, 2000.
- PINHEIRO, L.; LANA, P.C.; ANDRIGUETTO FILHO, L.M.; HANAZAKI, N. **Pesca de pequena escala e a gestão patrimonial: o caso da pesca da tainha no litoral paranaense**. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*. n. 21, p. 143-155, 2010.
- PODER EXECUTIVO. **Projeto de Lei n. 191/2020. Regulamenta o § 1º do art. 176 e o § 3º do art. 231 da Constituição [...]**. 2020.
- POUND, B. *et alii*. “Managing Natural Resources for Sustainable Livelihoods: Uniting Science and Participation”. Earthscan, London, 2003.
- PREISER, R. et al. Social-ecological systems as complex adaptive systems: Organizing principles for advancing research methods and approaches. *Ecology and Society*, v. 23, n. 4, 1 dez. 2018.
- RETTBERG, A.; ORTIZ-RIOMALO, J. F. Golden Opportunity, or a New Twist on the Resource–Conflict Relationship: Links Between the Drug Trade and Illegal Gold Mining in Colombia. *World Development*, 2016.
- REVISTA VALE DO TAPAJÓS. Mercúrio toma conta de Itaituba. *Revista Vale do Tapajós*, p. 4–5, nov. 1987.
- ROCHA, B. C.; LOURES, R. S. P. A expropriação territorial e o covid-19 no alto Tapajós, PA. In: ALMEIDA, A. W. B.; MARIN, R. E. A.; MELO, E. A. (Eds.). **Pandemia e Território**. 1º ed. São Luís: UEMA edições/PNCSA, 2020. v. 1p. 337–367. 2020.
- ROCHA, B. C. et al. **Na margem e à margem: arqueologia amazônica em territórios tradicionalmente ocupados**. *Amazônica Revista de Antropologia*, v. 6, n. 2, p. 358–384, 2014.
- ROCHA, B. C.; TORRES, M.; MOREIRA, F. Histórias entrelaçadas: indígenas, beiradeiros e colonos acima das cachoeiras do Tapajós. In: COLARES, P. M.; CARNEIRO, D. S.; CALIXTO, H. R. S. (Eds.). **Políticas, concepções e práticas de ação afirmativa:**

- reflexões a partir de uma universidade Amazônica**, Brasília: Rosivan Diagramação & Artes Gráficas, 208p. 2021.
- ROCHA, B. C. et al. **TAPAJÓS SOB O SOL: Mergulho nas características ecológicas, socioculturais e econômicas da bacia hidrográfica**. *International Rivers*, 61p., 2022.
- RODRIGUES, F. S. **Garimpagem e mineração no norte do Brasil**. 1 edição ed. Manaus: EDUA, 2017.
- RODRIGUES, R. **Garimpos do Vale do Tapajós: as Máquinas Transformando as Relações de Produção e o Meio Ambiente**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais con mención en Estudios Amazónicos). Sede Ecuador. Brasil: 1996.
- RODRIGUES, R. M. et al. **Estudo dos impactos ambientais decorrentes do extrativismo mineral e poluição mercurial no Tapajós - Pré-Diagnóstico**. Rio de Janeiro: [s.n.]. (1994).
- ROQUETTI, D. R.; MORETTO, E. M.; PULICE, S. M. P. Deslocamento Populacional Forçado Por Grandes Barragens E Resiliência Socioecológica: O Caso Da Usina Hidrelétrica De Barra Grande No Sul Do Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 3, p. 115–134, 1 jul. 2017.
- ROQUETTI, D. R. **Mudam as pessoas, mudam os lugares: transformações ambientais e nos modos de vida de populações deslocadas por barragens**. 2018. 282f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- ROQUETTI, D. R.; MORETTO, E. M.; ATHAYDE, S. F. Deslocamento populacional, deslocamento de modos de vida e impactos ambientais. Em: **A ciência e os temas emergentes em ambiente e sociedade**. São Paulo: IEE/PROCAM/USP, 2020.
- ROULET, M. et al. Distribution and partition of total mercury in waters of the Tapajós River Basin, Brazilian Amazon. **Science of The Total Environment**, v. 213, n. 1–3, p. 203–211, 10 jun. 1998.
- SAKAMOTO, L.; CAMPOS, A.; HOFMEISTER, N. **A Arma do Crime: como equipamentos agrícolas e de construção civil estão contribuindo para o desmatamento ilegal da Amazônia**. São Paulo: 2022. Disponível em: <<https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/08/220801-Monitor-M%C3%A1quinas-do-Desmatamento-PT.pdf>>. Acesso em: 24 maio. 2023.
- SALAZAR-CAMACHO, C. et al. Dietary human exposure to mercury in two artisanal small-scale gold mining communities of northwestern Colombia. **Environment International**, v. 107, p. 47–54, 2017.
- SALDAÑA, J. **The coding manual for qualitative researchers**. London: SAGE Publications, 2009.
- SALLU, S. M.; TWYMAN, C; STRINGER, L. C. Resilient or vulnerable livelihoods? Assessing livelihood dynamics and trajectories in rural Botswana. **Ecology and Society**, v. 15, n. 4, 2010.
- SALOMÃO, E. M. Garimpos do Tapajós: Uma análise da morfologia e da dinâmica de produção. **Ciências da Terra**, v. [S.I], n. 1, p. 38–45, 1981.

- SÁNCHEZ-VÁZQUEZ, L; ESPINOSA-QUEZADA, M. G.; EGUIGUREN-RIOFRIO, M.B. "Golden reality" or "reality of gold": Artisanal mining and sócio-environmental conflict in Chinapintza, Ecuador. **The Extractive Industries and Society**,(3): 124-128, 2016.
- SHACKLETON, C. S. *et alii*. "The importance of dry woodlands and forests in rural livelihoods and poverty alleviation in South Africa." **Forest Policy and Economics** 9: 558-577, 2007.
- SCHEFFER, M. **Critical transitions in nature and society**. Princeton University Press, 2009.
- SCHMINK, M. Household economics strategies: review and research agenda. **Latin America Research Review**, 3(19), 87–101, 1984.
- SCHNEIDER, L. et al. Mercury Contamination in Reptiles: An Emerging Problem with Consequences for Wild Life And Human Health. Em: KIM, K.-H.; BROWN, R. J. C. (Eds.). **Mercury: Sources, Applications and Health Impacts**. [s.l.] Nova Science Publishers, Inc., 2013. p. 174–232.
- SCHUBER, E. S. M. **Influência da atividade garimpeira na dinâmica urbana das cidades amazônicas: o caso de Itaituba -PA**. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia). Belém: Universidade Federal do Pará - UFPA, 2013.
- SCOONES, I. Livelihoods perspectives and rural development. **Journal of Peasant Studies**, 2009.
- SHAMEEM, M. I. M.; MOMTAZ, S.; RAUSCHER, R. Vulnerability of rural livelihoods to multiple stressors: A case study from the southwest coastal region of Bangladesh. **Ocean and Coastal Management**, v. 102, n. PA, p. 79–87, 1 dez. 2014.
- SILVA, D. V. **Socioantropologia da pesca artesanal no rio Tapajós: regime de informação enquanto regime de vida em uma vila de pescadores no lago do Juá**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Campina Grande (PB): Universidade Federal de Campina Grande, 10 set. 2020.
- SILVA, L. S. C. E; UTSUNOMIYA, R.; MORETTO, E. M. **Percepções dos impactos do garimpo nos modos de vida dos povos beiradeiros do rio Tapajós**. X Encontro Nacional da ANPPAS. **Anais...**Campinas - SP: ENANPPAS, 2021.
- SILVA-PEREIRA, L. C. "Mercúrio, Ambiente e Saúde". pp. 121-143. *In*: SILVA- PEREIRA, *et alii*. (ed.). **Trilhas do Rio Tapajós: perspectivas socioambientais para sustentabilidade**. Belém: Supercores, 2015, 335p.
- SIQUEIRA-GAY, J. et al. Proposed Legislation to Mine Brazil's Indigenous Lands Will Threaten Amazon Forests and Their Valuable Ecosystem Services. **One Earth**, v. 3, n. 3, p. 356–362, 18 set. 2020.
- SOUZA, L. A. DE et al. **Diagnóstico da pesca com malhadeira de deriva em uma área de várzea do Amazonas: um estudo de caso da costa do Canabuóca, Manacapuru-AM**. Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca – XXI CONBEP. **Anais...**2019.
- SOUZA, J. N.; SOBRAL, L. G. S. **Avaliação das perdas de mercúrio durante a decomposição térmica de amalgama de prata com uso de retortas**. XXVII Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa . **Anais...**Belém: 2017.

- SPERANZA, C. I.; WIESMANN, U.; RIST, S. An indicator framework for assessing livelihood resilience in the context of social–ecological dynamics. **Global Environmental Change**, v. 28, n. 1, p. 109–119, 1 set. 2014.
- SPIRA, C. et al. The socio-economics of artisanal mining and bushmeat hunting around protected areas: Kahuzi–Biega National Park and Itombwe Nature Reserve, eastern Democratic Republic of Congo. **Oryx**, v. 53, n. 1, p. 136–144, 11 jan. 2019.
- TELMER, K. et al. The source and fate of sediment and mercury in the Tapajós River, Pará, Brazilian Amazon: Ground- and space-based evidence. **Journal of Environmental Management**, v. 81, n. 2, p. 101–113, 1 out. 2006.
- THEIJE, M.; SALMAN, T. “Conflicts in marginal locations: Small-scale gold-mining”. In: LAHIRI-DUTT, K. . **Between the Plough and The pick: Informal, artisanal and Small-scale mining in The contemporary world**. Austrália: Anu press, 2018, 261-274.
- TORRES, M., & GUERRERO, N. R. **Parecer acerca do conflito entre a comunidade São José, na Apa Tapajós, e a Mineração Ouro Roxo**. 2012.
- TORRES, M. De seringais, gateiros e garimpos: o Alto Tapajós e a resistência de suas gentes. Em: **Tapajós: hidrelétricas, infraestrutura e caos: elementos para a governança da sustentabilidade em uma região singular**. [s.l.] ITA/CTA, 2014. v. 1p. 37–61.
- TORRES, M. Um rio de muita gente: a luta comum de vidas plurais no vale do alto Tapajós. Em: ALARCON, D. F.; MILLIKAN, B.; TORRES, M. (Eds.). **Ocejadi : hidrelétricas, conflitos socioambientais e resistência na Bacia do Tapajós** . 1º ed. Brasília: International Rivers Brasil, 2016. p. 1–576.
- TORRES, M.; FIGUEIREDO, W. Yellowstone Paroara: Uma discussão sobre o papel das unidades de conservação e o exemplo do Parque Nacional da Amazônia. Em: OLIVEIRA, A. U. (Ed.). **Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da BR-163**. 1º ed. Brasília: CNPq, 2005. p. 321–395.
- TORRES, M. G. **A beiradeira e o grilador: ocupação e conflito no Oeste do Pará**. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana)—São Paulo: Universidade de São Paulo (USP), 2008.
- TORRES, M.; NEPOMUCENO, Í. **“AQUI A GENTE SE CRIA NO SISTEMA DO MATO”: A situação da população tradicional de Montanha e Mangabal em relação ao acesso à educação básica**. Santarém: 2011.
- TORRES, M. (ORG.). **Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da BR-163**. 1. ed. Brasília: CNPq, 2005. v. 1.
- TORRES, M. “A beiradeira e o grilador: ocupação e conflito no Oeste do Pará”. Dissertação de Mestrado, USP, Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 330 p., 2008 (mimeo).
- TORRES, M. “A despensa viva: o banco de germoplasma dos roçados da floresta amazônica”. **Geografia em Questão (online)**. (4):113 - 138, 2011.
- TRAD, L.A.B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. **Physis Rev. de S. Col.**, v.19, n.3, p.777-796, 2009.

- UTSUNOMIYA, R. Facilitação gráfica e povos indígenas afetados por barragens na Amazônia. In: LAUFER, J. et al.(Orgs.) **Rios, Terras e Culturas: Aprendendo com o Sistema Socioecológico do Tocantins**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020, p.651-657
- VASCONCELLOS, A. C. S. et al. **Avaliação de Risco à Saúde Atribuível ao Consumo de Pescado Contaminado por Metilmercúrio na Bacia do Rio Branco, Roraima, Amazônia, Brasil**. 2022. Disponível em: <<https://informe.ensp.fiocruz.br/assets/anexos/ff51a29762190d78a7da62fa06d2751e.PDF>>. Acesso em: 14 out. 2022.
- VEGA, A. et al. Those who live like us: Autodemarcations and the co-becoming of Indigenous and beiradeiros on the Upper Tapajós River, Brazilian Amazonia. **Geoforum**, v. 129, p. 39–48, 1 fev. 2022a.
- VEIGA, M. M. *et al.* “Mining with communities”. **Natural Resources Forum**, 25: 191-202, 2001.
- VEIGA, M.M. *et al.* “Review of barriers to reduce mercury use in artisanal gold mining”. **The Extractive Industries and Society** (1): 351–361, 2014.
- VELÁSQUEZ, T. A. The science of corporate social responsibility (CSR): Contamination and conflict in a mining project in the southern Ecuadorian Andes. **Resources Policy**, v. 37, n. 2, p. 233–240, 1 jun. 2012.
- VERBRUGGE, B. **Capital interests: A historical analysis of the transformation of small-scale gold mining in Compostela Valley province, Southern Philippines**. *Extractive Industries and Society*. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2014.01.004>
- VILLAS-BÔAS, A. et al. The extractive reserves of terra do meio: An experience of alternative development for the Amazon. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 48, p. 214–235, 1 nov. 2018.
- VIRAPONGSE, A., BROOKS, S., METCALF, E. C., ZEDALIS, M., GOSZ, J., KLISKEY, A., & ALESSA, L. **A social-ecological systems approach for environmental management**. In *Journal of Environmental Management* (Vol. 178, pp. 83–91). Academic Press. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.02.028>
- WALKER, B., & MEYERS, J. A. **Synthesis Thresholds in Ecological and Social-Ecological Systems: a Developing Database**. In *Thresholds in ecological and social-ecological*. 2004.
- WALKER, B. et al. A Handful of Heuristics and Some Propositions for Understanding Resilience in Social-Ecological Systems. **Ecology and Societay**, v. 11, n. 1, p. 1–15, 2006.
- WALKER, B. *et al.* *Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological*, 2004.
- WALKER, B.; SALT, D. “Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world”. Washington: Island Press, 2006, 174 pp.
- WALKER, B.; SALT, D. **Resilience Practice: Building Capacity to Absorb Disturbance and Maintain Function**. Washington DC: Island Press. 2012.
- WANDERLEY, L. J. DE M. **Geografia do ouro na Amazônia brasileira: uma análise a partir da porção meridional**. Tese (Doutorado em Ciências - Geografia) —Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

- WANDERLEY, L. J. DE M. Garimpo na Amazônia no contexto do neoextrativismo ultraliberal e marginal. **Evento online**. Poemas. 2022.
- WASSERMAN, J. C.; HACON, S.; WASSERMAN, M. A. Biogeochemistry of Mercury in the Amazonian Environment. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, v. 32, n. 5, p. 336–342, 1 ago. 2003.
- WEINSTEIN, B. **A borracha na Amazônia: expansão e decadência (1850-1920)**. São Paulo: HUCITEC/Edusp, 1993.
- WORLD GOLD COUNCIL. **Gold prices**. Disponível em: <<https://www.gold.org/>>. Acesso em 20 jun. 2023.
- WWF. **10 Rivers at risk: hidropower dams threaten diverse benefits of free flowing rivers**. Gland, Switzerland: 2021. Disponível em: <[www.panda.org](http://www.panda.org)>.

## APÊNDICES

APÊNDICE A – Caracterização das unidades domésticas do PAE Montanha e Mangabal  
referente à coleta dos dados de 2018 e 2019

<b>Variáveis (unidade)</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>N amostral</b>	<b>Ano da Coleta de Dados</b>
Idade (n)	36,16	22,37	1	85	182	2018
Nº de Pessoas por UD (n)	5,43 (mediana = 4)	3,95	1	18	35	2018
Nº de Filhos por UD (n)	2,23	3,36	0	15	35	2018
Anos de estudos na UD (n)	4,35	4,23	0	20	93	2018
Aritmética básica (%)	88%	0,33	0	1	164	2018
Mulheres na UD (%)	45%	0,50	0	1	191	2018
Nº de pessoas por UD (n)	4,35 (mediana= 4)	3,14	1	14	29	2019
Energia c/motor à diesel (%)	96%	0,19	0	1	29	2019
Uso de rádio de comunicação (%)	86%	0,35	0	1	29	2019
Acesso à internet (%)	52%	0,51	0	1	29	2019



APÊNDICE B – Roteiros de entrevista dos campos de 2018 e 2019

CENSO (2018)

Data: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Nº da Casa: \_\_\_\_\_

1. DADOS DA FAMÍLIA\*

<b>HSHD</b> (grupo que reparte as atividades (ex. roçado)e come da mesma panela)	<b>Nome</b> (Começa com mãe e pai; marque entrevistados com *) (se os donos da casa não estiverem, entrevistar >16 anos)	<b>Sexo</b>	<b>Filho do casal principal?</b>	<b>Parente</b> (Grau de parentesco dentro da família. Apenas para auxiliar a identificar)	<b>Qual é a sua idade?</b> (Idade declarada em anos)	<b>Estudou até qual série?</b>	<b>Se &lt; 20, estudou no ano passado?</b>	<b>Sabe fazer contas em relação as despesas da casa?</b>
	1.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	2.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	3.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	4.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	5.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	6.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	7.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	8.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	9.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	10.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	11.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	12.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	13.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	14.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não
	15.	M F	Sim Não				Sim Não	Sim Não

HSHD =Household (Para começar eu quero saber, quantas pessoas, além de você, vivem nesta casa, comem aqui e realizam atividades juntos ou ocasionalmente. Mesmo que a outra pessoa não durma aqui junto com vocês, eu quero que você me diga). NOME: só precisa do primeiro nome ou apelido.

*IDADE: Se não souber a idade, perguntar se é menos de 16, 16-60, ou mais de 60. No ano passado (2017), quando a escola estava funcionando, estudou? Sabe fazer contas a respeito de receitas e despesas (por exemplo, com comércio local).*

## 2. RELAÇÃO DE SOCIABILIDADE

<b>Quem é (são) seu (seus) vizinho (s) mais próximo (s)?</b> <i>(colocar primeiro nome/apelido se houver)</i>	<b>Ele/ela é de qual Lugar daqui de Mangabal?</b>	<b>Quem daqui de Mangabal você costuma visitar?</b> <i>(colocar primeiro nome/apelido, se não visita ninguém, colocar 0)</i>	<b>Esta pessoa que você costuma visitar, é de qual Lugar daqui de Mangabal?</b>	<b>Você costuma participar das festas comunitárias, como a do:</b> <b>1 - Menino Jesus;</b> <b>2 - Reuniões comunitárias;</b> <b>3 - Outra (especificar)</b>	<b>Qual (is) Lugar de Mangabal você costuma ir para participar dessas festas?</b> <i>(se disser que não participa de nenhum evento, pular esta questão).</i>
1.				1. Sim Não	
2.				2. Sim Não	
3.				3. Sim Não	
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

### 2.1. Das festas citadas acima, você costuma preparar alguma dessas festas aqui em Mangabal?

( ) sim ( ) não

**2.2. Quem costuma te ajudar na preparação da (s) festa (s)?** (listar pelo menos três pessoas, *especificar entre parêntese qual é a afinidade, se parente; vizinho, compadre, amigo, etc.*)

<b>1.</b>	<b>3.</b>
<b>2.</b>	<b>4.</b>

**2.3. Quem costuma vir para a (s) festa (s)?** (listar pelo menos três pessoas, *especificar entre parêntese qual é a afinidade, se parente; vizinho, compadre, amigo, etc.*)

<b>1.</b>	<b>3.</b>
<b>2.</b>	<b>4.</b>

### 3. RELAÇÃO DE PRODUÇÃO/TRABALHO

Fora o trabalho doméstico, ou seja aquele que você costuma fazer fora da casa e do seu quintal, você costuma ir: (se não trabalha fora de casa, última linha assinalar o 999)	Com quem você costuma ir: (repetir o nome da atividade ao lado que foi assinalada. Se precisar, pode colocar mais de um número em cada célula)	De qual Lugar é a pessoa com quem você costuma: (repetir o nome da atividade que foi assinalada. Colocar resposta em cada célula correspondente)
	1- <b>Parente consanguíneo;</b> 2- <b>Parente por afinidade;</b> 3- <b>Vizinho (a);</b> 4- <b>Compadre/comadre;</b> 5- <b>Outro (especificar)</b>	
<b>Pescar:</b> Sim        Não		
<b>Fazer roça:</b> Sim        Não		
<b>Coletar produto na mata:</b> Sim        Não		
<b>Caçar:</b> Sim        Não		

<b>Garimpar:</b>	Sim	Não		
<b>Vender produto no garimpo:</b>	Sim	Não		
<b>Outro: _____</b>	Sim	Não		
<b>999</b>	( )			

**3.1.Sobre o trabalho e venda de produto no Garimpo:** *(se respondeu que trabalha no garimpo ou que vende produto no garimpo)*

Aqui em Mangabal, você trabalha no garimpo de quem?	Quem, além de você daqui da casa, trabalha neste garimpo?	Quem do seu Lugar trabalha com você neste garimpo?	Quem mais de Mangabal trabalha com você neste garimpo?
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

<b>Vende algum produto que você planta/pega na mata/pesca/caça/cria?</b> <i>(Se não falar espontaneamente, fazer pergunta para cada item listado abaixo)</i>	<b>Você vende esse produto com mais alguém?</b> <i>(perguntar para os produtos assinalados)</i>	<b>Se sim, com quem?</b> 1- Parente consanguíneo; 2- Parente por afinidade; 3- Vizinho (a); 4- Compadre/comadre; 5- Outro (especificar)  <i>(colocar o nº correspondente, se possível, colocar nome da pessoa ao lado da relação)</i>	<b>Chega a produzir com mais alguém?</b>	<b>Se sim, com quem?</b> 1- Parente consanguíneo; 2- Parente por afinidade; 3- Vizinho (a); 4- Compadre/comadre; 5- Outro (especificar)  <i>( colocar o nº correspondente, se possível, colocar nome da pessoa ao lado da relação)</i>	<b>Quem transporta esse produto para você?</b> 1- Parente consanguíneo; 2- Parente por afinidade; 3- Vizinho (a); 4- Compadre/comadre; 5- Outro (especificar)  <i>(se possível, colocar nome da pessoa ao lado da relação)</i>
<b>Farinha:</b> Sim   Não	Sim   Não		Sim   Não		
<b>Peixe:</b> Sim   Não	Sim   Não		Sim   Não		
<b>Caça:</b> Sim   Não	Sim   Não		Sim   Não		
<b>Fruta:</b> Sim   Não	Sim   Não		Sim   Não		
<b>Criação doméstica**:</b> Sim   Não	Sim   Não		Sim   Não		
<b>Produto da Mata:</b> Sim   Não	Sim   Não		Sim   Não		
Outro: _____      Sim   Não	Sim   Não		Sim   Não		

\*\*Criação doméstica: galinha, pato, ovos, etc.

*(Observação do entrevistador)*

**Quem estava presente nesta entrevista, além dos respondentes?** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Quanto tempo foi necessário para completar a entrevista?** \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

## ROTEIRO DE ENTREVISTA (2019)

Data: \_\_\_\_\_ Entrevistador: \_\_\_\_\_ Entrevistado: \_\_\_\_\_

### 1. Composição da Unidade Doméstica

1.1 Quantas pessoas, além de você, vivem nesta casa atualmente, ou seja, que comem aqui e realizam atividades juntos ou ocasionalmente, mesmo que a outra pessoa não durma aqui com vocês.

### 2. Infraestrutura

- 2.1 Qual é a forma de abastecimento de energia nesta casa?  
2.2 De onde vem a água que usam para beber?  
2.3 Vocês usam a mesma fonte de água para beber do que antes? (*antes= antes da chegada das dragas*)  
2.4 Vocês usam rádio de comunicação? (*se responder que não, perguntar se tem acesso*)  
2.5 Para que vocês usam a rádio de comunicação?  
2.6 Vocês têm acesso à internet? (*se não, perguntar se será instalada*)  
2.7 Para que vocês usam a internet?

(/na tabela abaixo, verificar com o morador (a) se tem ou tinha os itens a seguir/)

2019	Item	Antes da chegada das dragas/pcs ( <i>perguntar qual ano pra ele/ela foi isso</i> )
sim não	Luz – eletricidade	Sim não
sim não	Fogão a gás	Sim não
sim não	Máquina de lavar roupa	Sim não
sim não	Rádio	Sim não
sim não	Geladeira/freezer	Sim não
sim não	Televisão	Sim não
sim não	Canoa	Sim não
sim não	Bicicleta	Sim não
sim não	Carro/ caminhão	Sim não
sim não	Moto	Sim não
sim não	Carroça de boi	Sim não
sim não	Motosserra	Sim não
sim não	barco com motor	Sim não
sim não	Malhadeira	Sim não
sim não	Tarrafa	sim não
sim não	casa de farinha (indv)	sim não

### 3. Economia

- 3.1 Quais atividades vocês desta casa praticam para o sustento?  
3.2 Quais são as fontes de renda da casa? (*de onde vem o dinheiro da casa, por ex., pesca, agricultura, garimpo, criação animais domésticos, extrativismo, aposentadoria, pensão, salário-empregador. Após responder, ranquear fontes de renda mais importante*)  
3.3 Essas fontes de renda são as mesmas para o ano todo?  
3.4 Se não, quais são as fontes de renda do período de “inverno”? Quais são as fontes de renda do período “verão”?

### 4. Pesca

- 4.1 Alguém da casa pesca?
- 4.2 Pesca sozinho? (*se não, perguntar com quem - grau de parentesco*<sup>21</sup>)
- 4.3 **Hoje**, pescam com que frequência (*por semana*)? ( ) todos os dias; ( ) 2 a 3 vezes na semana; ( ) 1 vez por semana; ( ) raramente; ( ) nunca.
- 4.4 No período “inverno”, pescam com que frequência (*por semana*)? ( ) todos os dias; ( ) 2 a 3 vezes na semana; ( ) 1 vez por semana; ( ) raramente; ( ) nunca.
- 4.5 **E antes da chegada das dragas**, como era a frequência da pesca (*por semana*)?

(*se participa do garimpo, perguntar como vai a pesca quando garimpa*).

- 4.6 Pega peixe? /\_\_\_/ tarrafa /\_\_\_/ malhadeira /\_\_\_/ anzol /\_\_\_/ outra: \_\_\_\_\_
- 4.7 Pesca para que? ( ) comer; ( ) vender; ( ) comer e vender o excedente; ( ) chega a dividir com outras pessoas.
- 4.8 Se vende, para quem vende? Onde vende? Vende com alguém (*grau de parentesco*)?
- 4.9 **Se sempre foi pescador**, acha que a quantidade de pescado mudou com a chegada do garimpo?

(*se não for pescador, perguntar como o garimpo mudou a sua pesca*)

- 4.10 Neste item, tentar explorar o papel do tracajá com a chegada do garimpo mecanizado.

## 5. Agricultura

- 5.1 Atualmente, vocês fazem roça? /perguntar qual o tamanho do roçado do último ano (últimos 12 meses até hoje)/
- 5.2 O que plantaram no último ano? /perguntar sobre variedades de mandioca/
- 5.3 A plantação é a mesma de antigamente? Se mudou, quando mudou e o que mudou?
- 5.4 A roça de vocês sempre foi deste tamanho? Se não, quando foi diferente?
- 5.5 Como é o planejamento da roça ao longo do ano (período “inverno” e “verão”)?
- 5.6 Você usa adubo químico /\_\_\_/sim /\_\_\_/não; pesticida/ fungicida/ veneno contra saúva? /\_\_\_/sim /\_\_\_/não. Se sim, sempre usou?
- 5.7 Fez troca de sementes/mudas com alguém da comunidade?
- 5.8 No ano passado, pagou alguém para trabalhar em sua roça? Por que pagou? /Se por conta de filhos que saíram para o garimpo, se eles voltaram/
- 5.9 Vocês receberam assistência técnica para produção no último ano? /ou seja, dos últimos 12 meses até hoje/
- 5.10 Faz farinha com alguém? (*na casa de farinha de quem? Dá algo em troca?*)
- 5.11 Vende farinha?
- 5.12 Vende para quem?
- 5.13 Quem te ajuda a vender farinha?
- 5.14 Como está a roça hoje com esse novo jeito de trabalhar no garimpo?

## 6. Produtos da Floresta

- 6.1 Antigamente, *antes da chegada das dragas e pcs*, você ou alguém aqui da casa coletavam produtos da mata?
- 6.2 O que coletavam?
- 6.3 Hoje ainda coletam? O que coletam?
- 6.4 Em que época do ano vocês vão para a mata coletar esses produtos?
- 6.5 Vende esse (s) produto (s) da mata?
- 6.6 Vende para quem?
- 6.7 Quem te ajuda a vender o (s) produto (s) da mata?
- 6.8 Como está a coleta de produtos da mata hoje com esse novo jeito de trabalhar no garimpo?

## 7. Animais

<sup>21</sup> (1) esposa/marido, (2) filho(a) (3)cunhado(a) ,(4)neto(a) (5)pai(mãe) ,(6)sogro(a) ,(7)avó(ó) ,(8)irmão(ã) ,(9)genro(nora), (10)tio(a), (11)sobrinho(a),(12)afilhado(a), (13)padrinho(madrinha), (14)primo(a), (15)filho(a) de criação, (16)compadre(comadre), (17)amigo(a), (18)vizinho(a), (19)conhecido(a), (20)outro.

- 7.1 Antigamente, antes da chegada das dragas e pcs, você ou alguém aqui da casa caçavam?
- 7.2 O que caçavam?
- 7.3 Hoje ainda caçam? O que caçam?
- 7.4 Em que época do ano vocês vão para a mata caçar?
- 7.5 Você caça para comer/vender/ chega a partilhar?
- 7.6 Se vende, vende para quem?
- 7.7 Quem te ajuda a vender a caça?
- 7.8 Como está a caça hoje com esse novo jeito de trabalhar no garimpo?

## **8. Garimpo /relação da UD com o garimpo/**

- 8.1 Atualmente, você ou alguém da sua casa trabalha no garimpo?
- 8.2 Em que tipo de garimpo?
- 8.3 Desde quando?
- 8.4 Sempre foi no mesmo tipo de garimpo?
- 8.5 Ao longo do ano, você garimpa da mesma forma? (*quando garimpa mais ou menos*)
- 8.6 Se atualmente não trabalha no garimpo, já trabalhou no garimpo? Se sim, de que tipo? Desde quando?
- 8.7 Qual é o papel do garimpo na vida de vocês?

## **9. Soberania de Modos de Vida**

### **9.1 Soberania Alimentar**

- 9.1.1 Hoje, o que da alimentação de vocês é produzido/coletado pela sua família?
- 9.1.2 Sempre foi assim? O que mudou?
- 9.1.3 Hoje, o que da alimentação de vocês é comprado de fora?
- 9.1.4 Sempre foi assim? O que mudou?
- 9.1.5 Alguém desta casa ganha algum produto (*por ex., verduras, legumes, frutas, carne, peixe, carne de caça, doces, animais de criação, ou outro tipo de produto*) de vizinhos, amigos ou parentes? Sempre foi assim?
- 9.1.6 Quantas vezes por semana (*perguntar com a data de 7 dias anteriores à entrevista*) vocês comem peixe?
- 9.1.7 O ano todo é assim? Se não, por que muda com a época do ano?
- 9.1.8 Antes da chegada das dragas com que frequência, por semana, comiam peixe?

### **9.2 Relação de Sociabilidade**

- 9.2.1 Você já participou ou participa de mutirão para fazer roça?
- 9.2.2 Com quem participa/participava?
- 9.2.1 Você já participou ou passou a participar de uma associação comunitária?

### **9.3 Migração**

- 9.3.1 Alguma pessoa que vive nesta casa trabalhou na cidade ou em outro lugar, no ano passado?
- 9.3.2 Em qual época do ano, esta (s) pessoa (s) costuma (m) ir trabalhar fora?
- 9.3.3 Quantas destas pessoas que trabalharam na cidade (ou outro lugar) contribuíram para a renda da família, ou seja, dividem as despesas de casa?

## **10. Perspectivas Futuras**

- 10.1 Se pensarmos nos últimos 10 anos, o que você acha que mudou aqui em Montanha e Mangabal?
- 10.2 Como você vê a vida no futuro aqui em Montanha e Mangabal?
- 10.3 Que atividades gostaria de estar fazendo nos próximos anos?
- 10.4 O que gostaria que seus filhos fizessem no futuro?
- 10.5 Que dificuldades você acha que eles encontrariam para realizar esse futuro?
- 10.6 O que você acha que poderia melhorar a qualidade de vida da sua família aqui em Montanha e Mangabal?



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO**

Prezado(a) Sr(a).,

O(a) sr(a). está sendo convidado(a) para participar voluntariamente do estudo chamado “Atividade garimpeira na região do alto Tapajós e alterações nos modos de vida de populações beiradeiras”. Este estudo está orientado pelo Prof. Dr. Evandro Mateus Moretto, no Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo (PROCAM-USP), que tem o objetivo formar pesquisadores capazes de proporem alternativas às diversas demandas da sociedade nas questões socioambientais. Sua colaboração com esses estudos é muito importante.

Os benefícios e os riscos de participar dessa pesquisa serão explicados pela pesquisadora que realizará as entrevistas. A qualquer momento, a pesquisadora estará a posto para esclarecer suas dúvidas. Você pode decidir não participar mais a qualquer momento, sem explicar o motivo. Não será cobrado nada e nem fornecido dinheiro para você participar. Este documento é emitido em duas cópias, uma da pesquisadora e a outra sua.

O objetivo da pesquisa de Laize Sampaio Chagas e Silva é identificar e analisar como as transformações da atividade garimpeira têm influenciado a dinâmica dos modos de vida de populações beiradeiras do Projeto de Assentamento Agroextrativista de Montanha e Mangabal, no alto Tapajós. Por esse motivo, a conversa com o(a) sr(a). é fundamental para que se possa compreender de que forma as diferentes tecnologias da atividade garimpeira estão relacionadas às diferenças nos seus modos de vida.

Os benefícios desta pesquisa para vocês serão entender se esta transformação pode gerar efeitos positivos ou negativos não previstos no modo de vida de vocês, tais como a diminuição da diversidade de atividades, menor ligação com o ambiente em que vivem e dependência da atividade de mineração.

Os riscos de sua participação neste estudo são mínimos, pois as entrevistas foram preparadas para evitar a exposição dos entrevistados. Os nomes e outras informações das pessoas que optarem por participar nunca serão divulgados, essas informações serão conhecidas apenas pelos pesquisadores deste projeto.

Sua participação neste estudo acontecerá por meio de uma entrevista. A entrevista deve durar em torno de uma hora. Assegura-se que o conteúdo da entrevista será utilizado única e exclusivamente para fins da pesquisa mencionada acima. As informações não serão utilizadas comercialmente. Elas não farão parte de outros estudos sem o devido consentimento do(a) sr(a).. Está assegurado também o pleno sigilo de sua identidade na apresentação da informação. Assim, toda informação utilizada não será vinculada às informações pessoais dos(as) entrevistados(as). Na entrevista, serão respeitados seus costumes, crenças, visão de mundo, organização social e demais características culturais.

O(a) sr(a). autoriza a divulgar em eventos e artigos científicos as informações conversadas na entrevista, desde que não sejam mencionados seus dados pessoais, como nome, endereço e outras informações pessoais?

---

Laize Sampaio Chagas e Silva

---

Entrevistado(a)

Deixa-se claro, também que o benefício de participar da pesquisa é indireto e que o retorno sobre a pesquisa não será imediato. Os pesquisadores se comprometem a compartilhar os resultados da pesquisa com o(a) sr(a) após a conclusão da pesquisa realizada. A pesquisa desenvolvida por Laize Sampaio Chagas e Silva deve ser concluída em julho de 2020. **Por favor, deixe seu contato para que a pesquisadora possa informa-lo(a) sobre o andamento do trabalho e dar o retorno ao final da pesquisa.**

Somos gratos e estamos à disposição.

### CONSENTIMENTO DE SUA PARTICIPAÇÃO NAS PESQUISAS

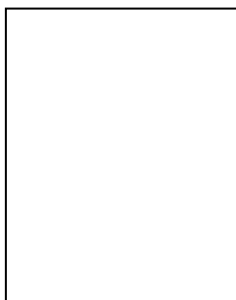
Eu,

\_\_\_\_\_ ,  
concordo em participar voluntariamente deste estudo e entendi o objetivo, procedimentos, riscos e benefícios desta pesquisa. Eu entendi que posso interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão.

Local: \_\_\_\_\_ Data  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

Assinatura do(s) participante(s) da pesquisa:

\_\_\_\_\_

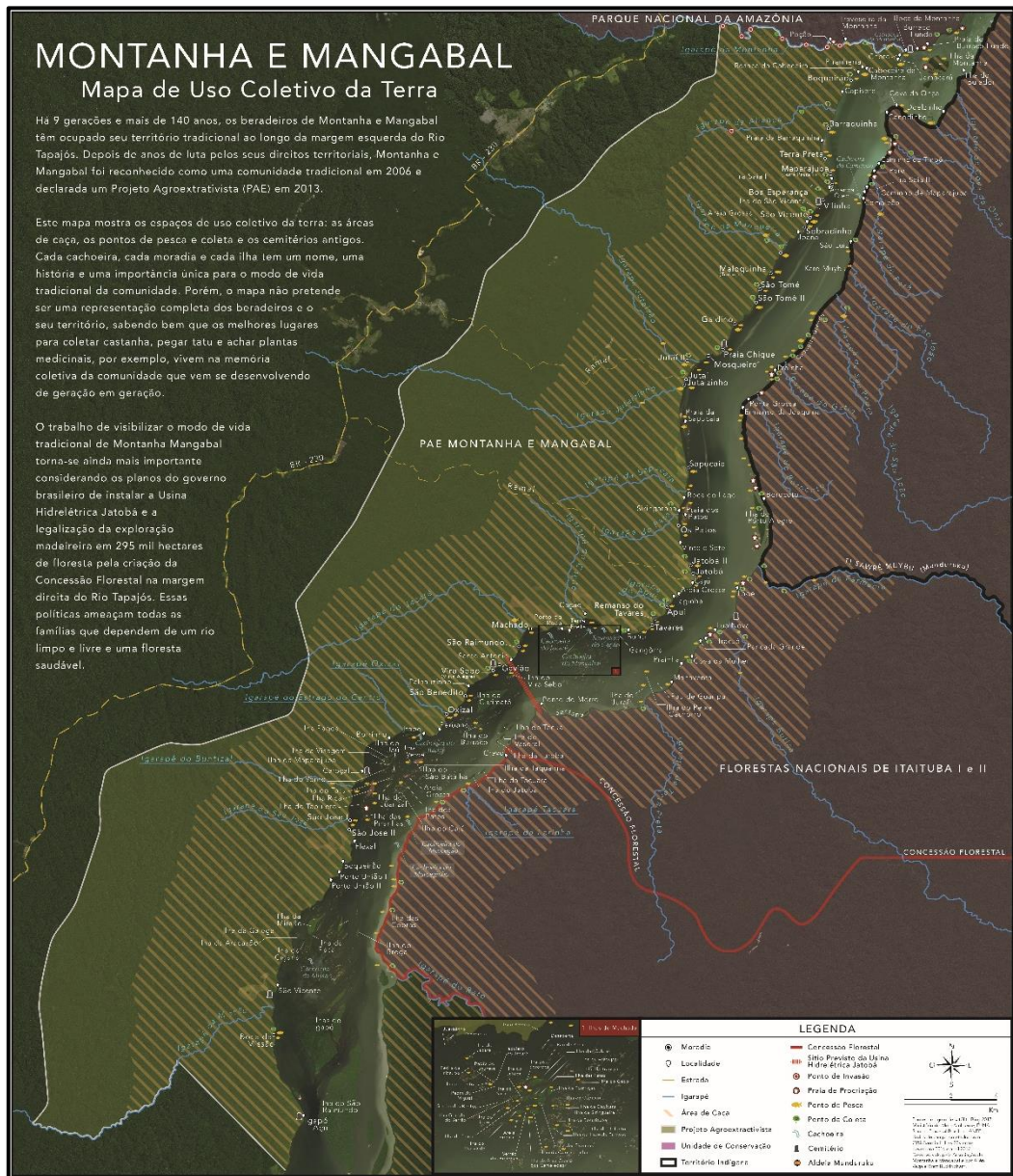


Assinatura da pesquisadora:

\_\_\_\_\_  
Laize Sampaio Chagas e Silva  
E-mail: laizesampaio@usp.br  
Cel: (11) 97450-0760  
E-mail do orientador: evandromm@usp.br

## ANEXOS

### ANEXO I – Mapa de uso coletivo pelos beiradeiros do território de Montanha e Mangabal, estado do Pará, Brasil



ANEXO II - Cópia da autorização do Comitê de Ética

## ANEXO II

USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO  
PAULO - EACH/USP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Atividade Garimpeira na Região do Alto Tapajós e Alterações nos Modos de Vida de Populações Beiradeiras

**Pesquisador:** LAIZE SAMPAIO CHAGAS E SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 18496919.8.0000.5390

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.566.469

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de pesquisa de doutorado, que visa analisar como as transformações associadas à atividade garimpeira têm influenciado a dinâmica de modos de vida de populações beiradeiras do Projeto de Assentamento Agroextrativista de Montanha e Mangabal, no alto Tapajós.

#### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo da pesquisa é identificar e analisar como as transformações da atividade garimpeira têm influenciado a dinâmica dos modos de vida do alto Tapajós.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos da participação neste estudo são mínimos, pois as entrevistas foram preparadas para evitar a exposição dos entrevistados. Os benefícios desta pesquisa, para os participantes, serão: entender se esta transformação pode gerar efeitos positivos ou negativos não previstos no modo de vida das populações beiradeiras, tais como a diminuição da diversidade de atividades tradicionais, mudanças nas relações sociais e dependência da atividade de mineração.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de pesquisa quantitativa e qualitativa. Será realizada uma atualização censitária na região, para posterior definição da unidade de análise. Em seguida serão realizadas oficinas com os moradores do Assentamento de Montanha e Mangabal, para saber como a atividade garimpeira fez parte da trajetória de modos de vida desta população.

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**CEP:** 03.828-000

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br

USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO  
PAULO - EACH/USP



Continuação do Parecer: 3.566.469

Também serão realizadas entrevistas para levantamento de um censo das unidades domésticas do Assentamento, ou seja, grupo de pessoas (não necessariamente da mesma família ou residentes da mesma casa) que compartilha recursos como o trabalho, bens de consumo e destina um conjunto comum de recursos para garantir a sua reprodução. A entrevistas também servirão para levantar a composição dos modos de vida atuais e para capturar as percepções de mudança nesses modos das unidades domésticas de Montanha e Mangabal. As entrevistas são estruturadas com questões abertas e fechadas e realizadas em local de preferência do entrevistado. A análise dos dados será fundamentada no uso de ferramentas estatísticas descritivas e explanatórias para analisar a relação entre a participação das atividade garimpeira e as práticas tradicionais nas atividades produtivas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O TCLE está de acordo com a Resolução 466/12.

**Recomendações:**

Recomenda-se aprovação do projeto.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1385966.pdf	23/07/2019 16:19:08		Aceito
Outros	Justificativa_DocumentoAutorizacaoColeta.pdf	23/07/2019 16:07:49	LAIZE SAMPAIO CHAGAS E SILVA	Aceito
Outros	CartaProtocoloAssinada.pdf	23/07/2019 16:05:24	LAIZE SAMPAIO CHAGAS E SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetodePesquisaCronograma_Laize.pdf	23/07/2019 14:49:39	LAIZE SAMPAIO CHAGAS E SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermodeConsentimentoFinal.pdf	23/07/2019 14:42:55	LAIZE SAMPAIO CHAGAS E SILVA	Aceito

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**CEP:** 03.828-000

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br

USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO  
PAULO - EACH/USP



Continuação do Parecer: 3.566.469

Folha de Rosto	FolhadeRostoAssinado_Laize.pdf	23/07/2019 14:35:49	LAIZE SAMPAIO CHAGAS E SILVA	Aceito
----------------	--------------------------------	------------------------	---------------------------------	--------

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 10 de Setembro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Rosa Yuka Sato Chubaci**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**CEP:** 03.828-000

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br