



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Ciências Ambientais
CURSO DE BACHARELADO EM GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL
Rod. Washington Luís, Km. 235 – Cx. Postal. 676
CEP: 13565-905 – São Carlos – SP – Fone: (016) 3351-9776



MONOGRAFIA II

Vulnerabilidades socioambientais no vale do Jari (AP): transformações, pressões e ameaças em comunidades amazônicas

Aluno: João Renato Marcili Biagioni

Orientador: Prof. Dr. Frederico Yuri Hanai

Coorientadora: Dra. Regina Célia Macêdo do Nascimento

**SÃO CARLOS - SP
2025**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE BACHARELADO EM GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL

**VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS NO VALE DO JARI (AP):
TRANSFORMAÇÕES, PRESSÕES E AMEAÇAS EM COMUNIDADES AMAZÔNICAS**

Nome do Aluno: João Renato Marcili Biagioni

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Gestão e Análise Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Yuri Hanai
Coorientadora: Dra. Regina Célia Macêdo do Nascimento

**SÃO CARLOS-SP
2025**

Biagioni, João Renato Marcili

Vulnerabilidades socioambientais no vale do Jari (AP):
transformações, pressões e ameaças em comunidades
amazônicas / João Renato Marcili Biagioni -- 2025.
40f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Frederico Yuri Hanai

Banca Examinadora: Silvia Cristina de Jesus, Regina

Célia Macêdo do Nascimento

Bibliografia

1. vulnerabilidade socioambiental. 2. comunidades
amazônicas. I. Biagioni, João Renato Marcili. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

**VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS NO VALE DO JARI (AP):
TRANSFORMAÇÕES, PRESSÕES E AMEAÇAS EM COMUNIDADES AMAZÔNICAS**

JOÃO RENATO MARCILI BIAGIONI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 16 de dezembro de 2025 ao Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Gestão e Análise Ambiental.

AGRADECIMENTOS

Pela Realização deste trabalho, agradeço à:

- Minha família;
- O grupo de pesquisa SUSTENTA, qual faço e planejo continuar sendo parte, pela inspiração e motivação de trabalhar em temas de real relevância na discussão sobre ambiente e sociedade, e em específico a Regina Célia Macêdo do Nascimento e Frederico Yuri Hanai pela disposição e orientação exemplar;
- Aos colegas e entes queridos pelos momentos de diálogo sobre os trabalhos, momentos de descontração e apoio.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - processo nº2024/16742-0.

RESUMO

As comunidades do Vale do Jari, localizado no estado do Amapá, englobam ribeirinhos, extrativistas e quilombolas, e estão sujeitas a vários conflitos relacionados à gestão territorial e à expansão de diversas atividades impactantes. Desse modo, o objetivo deste trabalho é a identificação de situações de vulnerabilidades enfrentadas por comunidades tradicionais do Vale do Jari: Santo Antônio da Cachoeira, Quilombo São José e São Francisco do Iratapuru. Para tanto, a metodologia empregada consiste no uso de análises temporais de cobertura do solo, utilizando dados da plataforma Mapbiomas e o *software* QGIS assim como na aplicação de entrevistas estruturadas com os moradores das comunidades, e análise SWOT com foco nas ameaças e fraquezas sobre o viés do conceito de vulnerabilidade. Como principais resultados, foram identificados cinco principais grupos de vulnerabilidades: impactos da UHE Santo Antônio do Jari, como aumento da área do rio e perda drástica de vegetação adjacente; efeitos das mudanças climáticas, como período de secas mais intensos, comprometimento de safras de castanhas e maior propensão da vegetação ao fogo; presença de forasteiros, como pescadores ilegais que ameaçam a segurança das comunidades e disponibilidade de peixes para consumo; atuação de garimpeiros, aumentando a poluição do rio e potencial risco de contaminação por metais pesados; e ausência de saneamento básico, com aumento da poluição do rio e problemas relativo a saúde pública. O uso das duas metodologias foi relevante na complementação mútua entre as tais na identificação e detalhamento de ameaças, contornando em parte suas limitações técnicas. Conclui-se portanto, que as vulnerabilidades socioambientais no Vale do Jari compõem um sistema complexo de problemas com fortes elementos sinérgicos, demandando mitigações integradas com foco em parcerias estratégicas, dadas as limitações identificadas.

Palavras-chave: Situações socioambientais, comunidades tradicionais, Iniciativa Amazônia+10, Amazônia Legal.

ABSTRACT

The communities of the Jari Valley, located in the state of Amapá, include riverine communities, extractivists, and quilombolas, and are subject to various conflicts related to land management and the expansion of various impactful activities. Thus, the objective of this study is to identify situations of vulnerability faced by traditional communities in the Jari Valley: Santo Antônio da Cachoeira, Quilombo São José, and São Francisco do Iratapuru. To this end, the methodology employed consists of temporal land cover analyses using data from the Mapbiomas platform and QGIS software, as well as structured interviews with community residents and SWOT analysis focusing on threats and weaknesses from the perspective of vulnerability. The main results identified five main groups of vulnerabilities: impacts of the Santo Antônio do Jari hydroelectric plant, such as an increase in the river area and a drastic loss of adjacent vegetation; effects of climate change, such as more intense droughts, compromised nut crops, and greater susceptibility of vegetation to fire; presence of outsiders, such as illegal fishermen who threaten the safety of communities and the availability of fish for consumption; activities of gold miners, increasing river pollution and the potential risk of heavy metal contamination; and lack of basic sanitation, with increased river pollution and public health problems. The use of the two methodologies was relevant in complementing each other in the identification and detailing of threats, partially overcoming their technical limitations. It can therefore be concluded that the socio-environmental vulnerabilities in the Jari Valley comprise a complex system of problems with strong synergistic elements, requiring integrated mitigation measures focused on strategic partnerships, given the limitations identified.

Keywords: Socio-environmental situations, traditional communities, threats, Amazon+10 Initiative, Legal Amazon.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 - INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO | 8 |
| 2 - OBJETIVOS | 12 |
| 3 - METODOLOGIA | 12 |
| 3.1 - ÁREA DE ESTUDO | 12 |
| 3.2 - LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS | 14 |
| 3.2.1 - Uso e ocupação do solo | 14 |
| 3.2.2 - Identificação das vulnerabilidades socioambientais | 15 |
| 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES | 16 |
| 4.1 - Transformações na cobertura do solo | 16 |
| 4.2 - Vulnerabilidades socioambientais | 19 |
| 4.2.1 - A Usina Hidrelétrica | 20 |
| 4.2.2 - As Mudanças Climáticas | 23 |
| 4.2.3 - Os Forasteiros | 24 |
| 4.2.4 - O Garimpo | 25 |
| 4.2.5 - Os aspectos internos das comunidades | 26 |
| 4.2.6 - As Sinergias entre vulnerabilidades | 30 |
| 5 - CONCLUSÃO | 33 |
| 6 - REFERÊNCIAS | 35 |

1 - INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

Povos e comunidades tradicionais são definidos pela legislação brasileira, de acordo com a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, como grupos culturalmente diferenciados, dotados de formas próprias de organização social, que ocupam e usam os territórios e os recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, religiosa, socioeconômica e ancestral, cujos conhecimentos são repassados por tradição (BRASIL, 2007).

Contudo, entende-se que há forte pressão sobre os recursos naturais dessas populações no contexto amazônico, como a exploração do subsolo para empreendimentos de mineração e o uso da floresta por pecuaristas, entre outros fatores e agentes, que, por sua vez geram obstáculos para o desenvolvimento e resistência de práticas culturais diversas como forma para melhorar seus padrões de vida (GONÇALVES, 2015).

De acordo com Santos (2015), grande parte dos conflitos relacionados ao acesso aos recursos naturais, ao agronegócio, à mineração e às grandes obras de infraestrutura, como hidrelétricas e rodovias, se localizam nas áreas rurais do Brasil. Com isso, as principais populações atingidas são os povos indígenas, agricultores familiares, comunidades quilombolas, pescadores artesanais e ribeirinhos (SANTOS, 2015).

De acordo com a Comissão Pastoral da Terra - CPT (2025), nos últimos 10 anos, os conflitos no campo nos estados que compõem a Amazônia Legal¹ no Brasil têm aumentado de forma significativa, predominando conflitos por terra e água. Ainda, ocorre um aumento significativo relacionado à água na região norte do país com aproximadamente 51,47% nos últimos 10 anos. Em que, os principais conflitos correspondem a Barragens e Açudes, com predominância até o ano de 2020, quando foi superado pelo alto número de conflitos relativos a uso e preservação da água (CPT, 2025).

Tais dados indicam a relevância da implementação de grandes projetos como hidrelétricas e sua influência socioambiental na Amazônia. De acordo com Moret (2019), a construção de hidrelétricas tem contribuído para o surgimento e agudização dos conflitos no Brasil e, sobretudo, na Amazônia, citando também agravantes em razão do Planejamento

¹ A Amazônia Legal abrange a totalidade dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, além de partes do Mato Grosso, Tocantins e Maranhão.

Elétrico Brasileiro, fortemente marcado pela construção de barragens hidrelétricas causando impactos às populações que vivem às margens de rios. Ainda, o autor ressalta que a opção hidrelétrica impacta a vida de uma parcela da população que tem traços culturais relacionados ao rio, para transporte, alimentação, plantio, religiosidade e lazer.

Além disso, há ocorrência de contaminação por minérios, indicando a presença de empreendimentos mineradores que colocam em risco a vida das populações que vivem do rio para suas atividades de subsistência (CPT, 2025).

Assim, grandes projetos de infraestrutura na região, sempre com apoio estatal, estiveram voltados à geração de lucro a grandes empresas, conseqüentemente prejudicando elementos que unem os povos amazônicos como seus territórios, pela expropriação dos territórios e da natureza (SILVA, 2020). Desta forma, a combinação de fatores como a degradação ambiental citada e a renda insuficiente à subsistência, ou seja, a pobreza, aumentam por sua vez a vulnerabilidade a catástrofes oriundas de problemas globais principalmente no que tange à questão das mudanças climáticas sobre os grupos populacionais que residem em áreas de alto risco como áreas ribeirinhas (CONRADO, 2000).

Observando tais populações, é possível depreender que as mesmas se encontram em notável situação de vulnerabilidade. Este termo por sua vez está baseado, segundo Adger (2006), pela exposição de determinado sistema a um fator de estresse, a sensibilidade do sistema e sua capacidade de adaptação. Adger (2006), afirma que em todas as formulações sobre vulnerabilidade sua base se dá pelo estresse ao qual um sistema está exposto, sua sensibilidade e sua capacidade de adaptação.

A exposição é definida como a natureza e o grau em que determinado sistema experimenta determinado estresse, tanto ambiental quanto sociopolítico (ADGER, 2006), e como características desses estresses tem-se a magnitude, frequência, duração e extensão espacial (BURTON et al., 1993 *apud* ADGER, 2006). A sensibilidade, por sua vez, é o grau em que um sistema é modificado ou afetado por perturbações, e a capacidade de adaptação refere-se à habilidade do sistema de evoluir para acomodar riscos ambientais ou mudanças políticas, expandindo a gama de variabilidade com a qual pode lidar (ADGER, 2006). Ainda, ressalta-se que a vulnerabilidade é impulsionada por ações humanas inadvertidas ou deliberadas que reforçam interesse próprio e distribuição de poder, além de interagir com os sistemas ecológicos (ADGER, 2006).

Desta forma, pode-se entender “Exposição” como a presença de pessoas, meios de subsistência, espécies ou ecossistemas, funções, serviços e recursos ecossistêmicos, infraestrutura, ativos econômicos, sociais ou culturais em lugares e configurações que podem ser afetadas adversamente (IPCC, 2022). Sensibilidade como o grau ao qual o sistema ou espécie é afetado, seja de modo adverso ou benéfico, por variabilidade climática ou mudança (IPCC, 2022), podendo ser extrapolado para além do evento climático incluindo alterações e pressões gerais, dada contribuição de Alonso et al. (2008). E por fim, a capacidade de adaptação que pode ser entendida como a habilidade de sistemas, instituições, humanos e outros organismos de ajuste a danos potenciais, para obter vantagem de oportunidades ou para responder a consequências (IPCC, 2022).

Assim, faz-se relevante identificar as ameaças que afetam tais comunidades e a quais situações de vulnerabilidade estão expostas e que dificultam seu desenvolvimento sustentável e manutenção de suas práticas sustentáveis. A sustentabilidade, por sua vez, é um conceito que não pode ser reducionista e aplicar-se apenas ao crescimento/desenvolvimento, como é predominante nos tempos atuais. Ela deve cobrir todos os territórios da realidade, que vão dos indivíduos, às comunidades, à cultura, à política, à indústria, às cidades com seus ecossistemas (BOFF, 2016).

Assim, a sustentabilidade é um aspecto relevante a ser considerado na gestão ambiental, principalmente naqueles territórios que compõem comunidades tradicionais, envolvendo seus atores sociais em processos decisórios de desenvolvimento local.

Entende-se que um levantamento dos aspectos relacionados da cobertura do solo nos arredores de cada comunidade tradicional estudadas também se faz relevante pois as análises da cobertura das terras são base para o planejamento ambiental, por retratar as atividades humanas que pressionam e impactam os elementos naturais existentes, sendo um elo importante de conexão entre as informações dos meios biofísico e socioeconômico. Em geral, as formas de uso e ocupação são identificadas (tipos de uso), especializadas (mapa de uso), caracterizadas (pela intensidade de uso e indícios de manejo) e quantificadas (percentual de área ocupada pelo tipo) para descreverem não só a situação atual, mas as mudanças recentes e o histórico evolutivo de ocupação das áreas de estudo (SANTOS, 2004).

Os mapas de cobertura da terra, que expressam a distribuição das atividades no espaço, são elaborados a partir da interpretação de imagens de sensores remotos, sendo os

dados modelados e trabalhados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) (SANTOS, 2004).

Dado o contexto, entende-se que tal temática se faz de grande relevância em razão do atual momento de enfrentamento de mudanças climáticas em sinergia com outras ameaças e como isso afeta comunidades mais vulneráveis. Ademais, fazem-se necessários novos estudos a respeito da área de estudo em questão em razão da falta de conhecimento da região a respeito de panoramas gerais, principais oportunidades e ameaças à região. Esta pesquisa, portanto, busca contribuir no preenchimento desta lacuna.

A presente pesquisa contribui diretamente no Programa Iniciativa Amazônia +10 no projeto respectivo de “Caracterização socioambiental, diagnóstico da gestão territorial e análise do potencial de sustentabilidade na região do Vale do Guaporé, estado de Rondônia e do Vale do Jari, estado do Amapá: desafios para o desenvolvimento do turismo sustentável, gestão da água e educação ambiental” (Processo FAPESP No. 2022/10445-9).

Entende-se que a relevância do projeto se faz presente por contribuir com iniciativas como a citada, no que diz respeito ao diagnóstico ambiental e seu aprofundamento, oferecendo informações essenciais sobre desafios socioambientais enfrentados por comunidades tradicionais da amazônia, confeccionando mapas temáticos e análises das condições existentes, buscando trazer uma compreensão territorial ampla. Por fim, busca-se inspirar o desenvolvimento de futuras pesquisas de forma a complementar o conhecimento adquirido e ampliar a compreensão da realidade dessas regiões, que se fez escassa em matéria de conteúdo bibliográfico no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

Assim, por meio de uma análise integrando entrevistas e análises em SIG, a seguinte pesquisa de monografia tem como intuito contribuir na identificação dos desafios dos territórios do Vale do Jari (AP) para assim, entender quais são as vulnerabilidades socioambientais enfrentadas por suas comunidades, os fatores de exposição, sensibilidade e capacidade de resposta que compõem tal conceito.

2 - OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo central a identificação de situações de vulnerabilidades enfrentadas pelas comunidades tradicionais do Vale do Jari. Desta forma, tem-se como objetivos específicos:

- a) Identificar e analisar as transformações na cobertura do solo nos territórios das comunidades tradicionais do Vale do Jari;
- b) Analisar as pressões e ameaças da evolução de cobertura do solo, identificando os principais problemas e desafios socioambientais enfrentados pela região;
- c) Investigar as dimensões da vulnerabilidade socioambiental no Vale do Jari, considerando fatores históricos, sociais, econômicos e ambientais que influenciam essas condições;
- d) Elaborar um panorama abrangente das vulnerabilidades socioambientais associadas ao território, de modo a subsidiar reflexões e possíveis estratégias de mitigação e fortalecimento das comunidades locais.

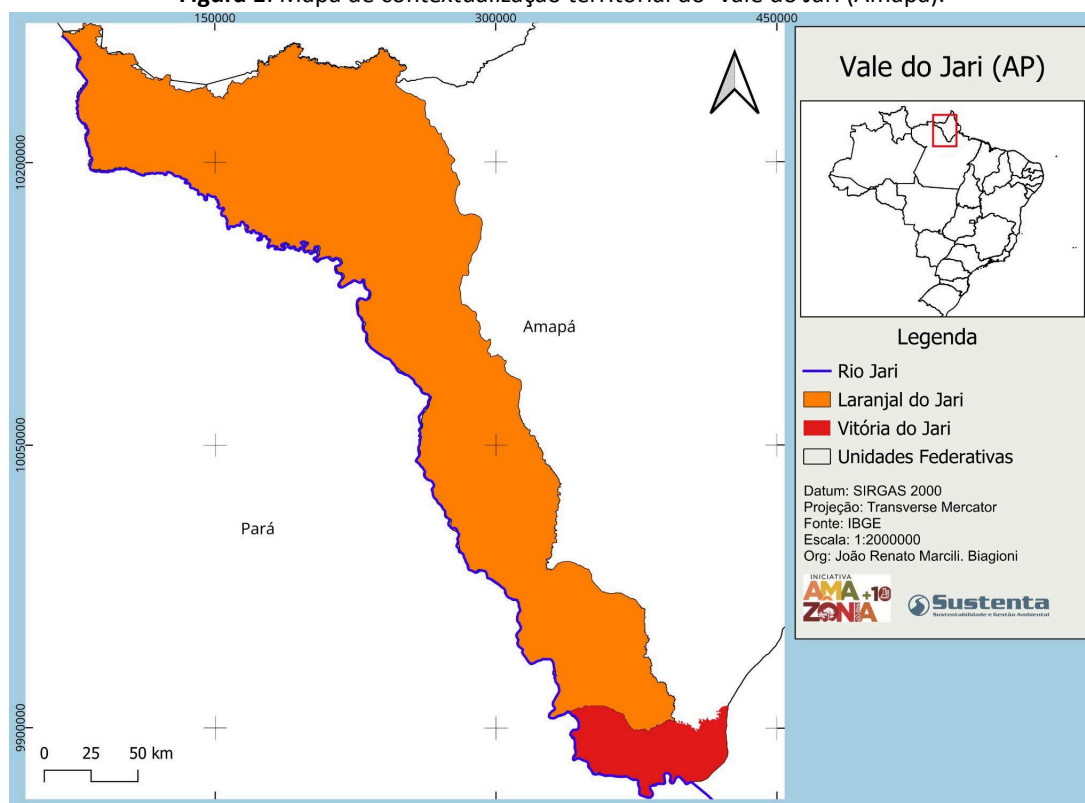
3 - METODOLOGIA

3.1 - ÁREA DE ESTUDO

O Vale do Jari está localizado no estado do Amapá (AP) e neste abrange dois municípios, Laranjal do Jari (30.542,3km² de extensão e 37.872 habitantes), e Vitória do Jari (2.508,9km² de extensão e 11.899 habitantes) (IBGE, 2025) (Figura 1).

O Vale conta com a presença de diversos tipos de áreas protegidas, como a Terra Indígena Parque do Tucumaque, Parque Nacional Montanhas do Tucumaque, Terra Indígena Waiãpi, Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru, além de uma estação ecológica, uma reserva extrativista e um assentamento agroextrativista (RABELO, 2004). Ademais, conforme Figura 1, é possível notar sua característica transfronteiriça em relação à Unidade Federativa do Pará.

Figura 1: Mapa de contextualização territorial do Vale do Jari (Amapá).



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A região do Vale do Jari se destaca pela rica diversidade biológica e cultural, contando com a presença de diversos tipos de comunidades tradicionais. Há, no Estado do Amapá, aproximadamente 200 remanescentes quilombolas (AMAPÁ, 2016) além de comunidades extrativistas e terras indígenas demarcadas.

Destaca-se também o desenvolvimento de atividades como o extrativismo relativo a caça para autoconsumo, e comercialização da castanha-do-pará, mas de modo geral, o rendimento familiar se dá pelas práticas agroextrativistas, enquanto há também a presença de cultivo em roçados itinerantes e pequenos agronegócios.

Destacam-se como principais características na região do Vale as atividades agroextrativistas para subsistência, com foco na castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*), além da presença de comunidades indígenas, ribeirinhas e extrativistas. Dentre as comunidades existentes no Vale, a pesquisa direcionou-se a três delas: Iratapuru, Quilombo São José e Santo Antônio da Cachoeira. A escolha das comunidades se deu pela proximidade com o projeto do Amazônia +10, facilitando aspectos de acesso, logística e demais relações que possibilitaram a execução da pesquisa. As comunidades tradicionais estudadas podem ser visualizadas por meio da Figura 2.



Figura 2: Comunidades Tradicionais do Vale do Jari (AP)

Fonte: Autoria própria (2025)

3.2 - LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

3.2.1 - Uso e ocupação do solo

Para o desenvolvimento deste projeto fez-se uso de ferramentas de SIG, que podem ser entendidas não somente pelas suas manifestações em *software* mas como um processo, pela sua capacidade de integração com tecnologias diversas que exerce importante função em tomadas de decisões (FOOTE; LYNCH, 1997 *apud* DA SILVA et al., 2008). Faz-se necessário o uso de SIG principalmente para análise espacial e temporal da conversão da cobertura da terra, o que pode ser considerada como crucial dado o contexto em que a unidade federativa em questão se encontra, com 73,5% do território sob áreas protegidas (FLEXA, 2024), observando os principais agentes de mudança dessa configuração, sua natureza e se podem ser considerados como uma ameaça.

As análises de cobertura da terra foram feitas pelo programa QGIS, um programa livre criado pela *Open Source Geospatial Foundation* e de código aberto (TOMAZONI;

GUIMARÃES, 2022). Foi realizada uma análise histórica das mudanças da cobertura do solo da região, sendo estas realizadas para o período entre 2014 a 2024. A escolha de uma análise decenal, como nos dados trazidos da CPT, além de ser comum em análises ambientais, também contempla o principal evento marcante sobre as comunidades, o início das operações da Usina Hidrelétrica (UHE) Santo Antônio do Jari. Tendo como base Santos (2004) pela estratégia para construção de cenários históricos baseada em fatores marcantes como ocorrência de expressivas interferências humanas.

Para viabilizar essa análise, foi utilizada a plataforma MAPBIOMAS, oriunda de uma cooperação técnica com a empresa Google, que disponibiliza dados do uso e cobertura do solo de todo o território brasileiro Brasil (MAPBIOMAS, 2024). Assim, foi realizada a confecção de *layouts*, relatórios visuais por meio do programa QGIS para visualização dos mapas de cobertura do solo utilizando da ferramenta “r.report” da extensão do *software* GRASS GIS, com a finalidade de extrair as estatísticas de camadas matriciais para obter o valores de área (hectare) de cada classe de cobertura, em forma de quadro, identificando alterações ao longo dos anos, observando a mudança dos usos na região das comunidades, e possíveis ameaças a serem incrementadas na análise SWOT (*strenght, weakness, opportunities, threats*), também empregada neste trabalho.

3.2.2 - Identificação das vulnerabilidades socioambientais

Para identificação das vulnerabilidades socioambientais nas comunidades tradicionais do Vale do Jari, foram aplicados questionários estruturados com representantes familiares de cada localidade. A aplicação foi realizada *in loco*, no mês de julho de 2025. Os questionários apresentavam cinco perguntas com conteúdos relacionados a: transformações territoriais e ambientais; pressões e conflitos sociais; problemas sociais e ambientais; e condições socioambientais atuais.

Para análise, foi utilizado o método SWOT ou FOFA (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças em português), que, por sua vez é frequentemente empregado para informar pontos determinantes em certa área de estudo aos tomadores de decisão, a fim de que se reduzam incertezas e contribuam com a formação de estratégias (LEITE, 2009). Assim, conhecendo o ambiente externo à comunidade é possível identificar os fatores de vulnerabilidade/ameaças a serem evitadas (COSTA et al., 2018).

Desta forma, a análise por meio do SWOT possibilitou a construção de um panorama relacionado à análise da vulnerabilidade, apresentando os fatores de exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa do sistema.

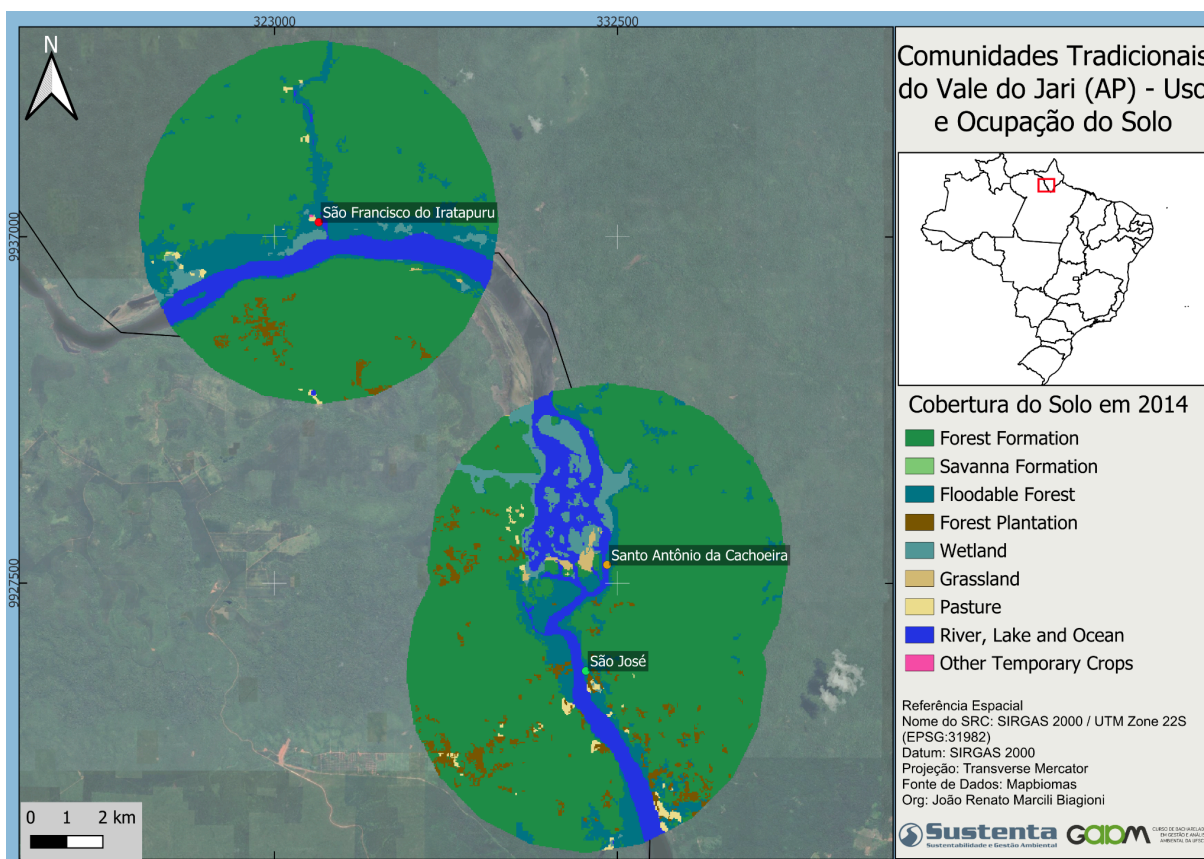
O tratamento das questões centrais sobre vulnerabilidades foi feito orientado pelas argumentações de Adger (2006), dada a relevância das mudanças climáticas neste contexto. Há ainda considerações a respeito das vulnerabilidades relativas a renda e riqueza insuficientes de determinada realidade analisada, sendo relevante a este caso em específico, evidenciando que uma análise de vulnerabilidade envolve uma variedade de parâmetros (ADGER, 2006).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 - Transformações na cobertura do solo

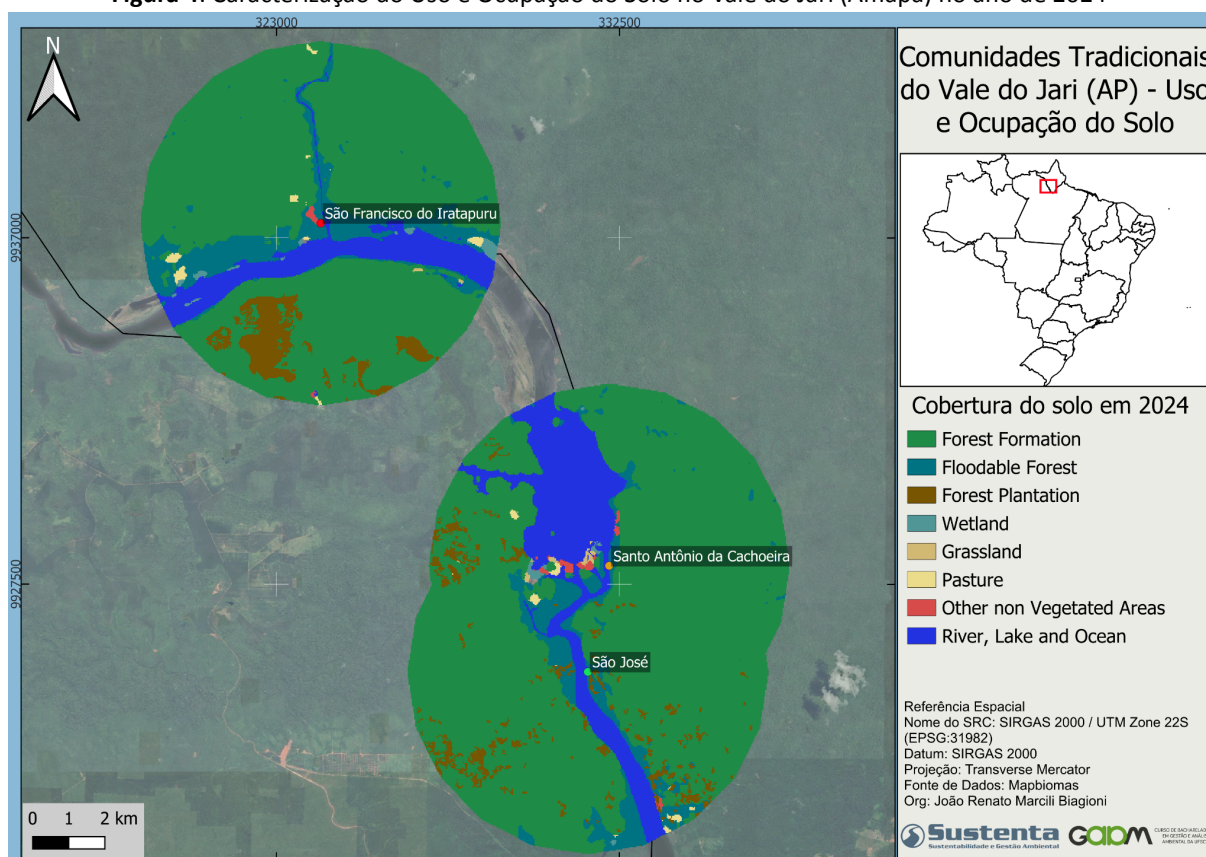
A partir da análise de cobertura do solo para os anos de 2014 e 2024, foi possível identificar que, nos períodos de estudo, é marcante a predominância de formações florestais, florestas inundáveis, campos alagados e do próprio Rio Jari, que dá nome ao Vale (Figura 3 e 4).

Figura 3: Caracterização do Uso e Cobertura do Solo no ano de 2014 no Vale do Jari (Amapá)



Fonte: Organizado pelo autor

Figura 4: Caracterização do Uso e Ocupação do Solo no Vale do Jari (Amapá) no ano de 2024



Fonte: Organizado pelo autor

Por meio da ferramenta r.report, extensão dentro do *software* QGIS (ver. 3.40.11) foi possível extrair não só as áreas correspondentes de cada classe nos dois períodos de tempo realizados, mas também as diferenças entre ambos, resultando na confecção do Quadro 1.

Quadro 1: Variações na cobertura do solo entre 2014 e 2024 no Vale do Jari (Amapá)

| CLASSE | 2014 | 2024 | VARIAÇÕES |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Formação Florestal | 13.953,73 | 13.921,07 | -32,66 |
| Floresta Alagável | 1.739,92 | 1.487,67 | -252,25 |
| Rio, Lago e Oceano | 1.447,63 | 2.017,68 | 570,05 |
| Campo Alagado e Área Pantanosa | 574,75 | 60,43 | -514,32 |
| Silvicultura | 459,58 | 730,96 | 271,38 |
| Pastagem | 95,45 | 66,33 | -29,12 |
| Formação Campestre | 45,47 | 20,11 | -25,36 |

Fonte: Organizado pelo autor (2025)

Ao observar as figuras 3 e 4, é possível identificar mudanças significativas nos arredores de cada comunidade. Observa-se que a classe com maior variação foi aquela relativa ao rio, com ganho de aproximadamente 570 hectares, que ocorreu sobre áreas outrora ocupadas por “campos alagados” e “florestas alagáveis”, representando inclusive às classes com maior variação negativa ao longo dos anos, áreas estas cuja vegetação apresenta intrínseca relação com a população adjacente como os açazeiros e castanheiras (*B.excelsa*). Entende-se que tal dado pode estar diretamente relacionado com as mudanças hidrológicas e seus desdobramentos ocorridos pela implantação da UHE Santo Antônio do Jari e seu reservatório na região. Tem-se portanto, em primeira análise um relevante fator de exposição, com alta suscetibilidade e baixa capacidade de resposta.

Ademais, depreende-se que a perda dessas regiões nativas podem agravar o quadro de vulnerabilidade pela maior suscetibilidade às mudanças climáticas e seus efeitos, tal como secas prolongadas que já impactam as atividades extrativistas da comunidade.

É possível observar também o segundo maior ganho de área sendo correspondente a silvicultura, que, contudo, não se mostrou relevante como ameaça pelos resultados da entrevista. Apesar disso, embora por si só não represente ameaça, de acordo com Silva, Carvalho e Yared (2001) a exploração florestal baseada na retirada de árvores madeiras e seu efeito mecânico no ecossistema tende a abrir caminho para a exploração agropecuária, colocando mais pressão sobre as florestas. Desta forma, sem o manejo adequado, a expansão da atividade de extração madeira pode representar um risco a biodiversidade dos ecossistemas do Vale do Jari, impactando por sua vez quem faz uso direto de seus serviços e produtos tais como as comunidades dependem das castanheiras, do açaí, entre outros. Tal observação se faz importante em maior escala quando se observa potencial risco à característica de preservação no estado do Amapá Como um todo, dado o forte contexto de conservação e áreas protegidas. Tem-se portanto, neste momento, uma suscetibilidade baixa.

Em segundo lugar, tem-se o aumento da superfície de água, muito em razão do que pode ser observado após o início do funcionamento da UHE em 2014, que por sua vez, consta do Relatório de Impacto Ambiental como pouco significativo. Assim como a respeito da alteração da qualidade da água, informação esta que por sua vez pode ser contestada pelas respostas obtidas dos membros das comunidades, que de fato sentiram alteração significativa neste sentido, o que indica a necessidade de reavaliação dos métodos utilizados

para a inferência de danos não significativos. Além disso, dada a contextualização das comunidades tradicionais que se abastecem e suprem suas necessidades majoritariamente de forma direta ao rio afetado, as análises precisam ser ainda mais cautelosas pelo impacto potencial a esses povos.

Em sequência, tem-se as transições condizentes a áreas de cobertura florestal ou áreas naturais não florestais para pastagem e áreas não vegetadas. Contudo, entende-se que dadas as suas dimensões não se fizeram relevantes para análise de vulnerabilidades do Vale do Jari.

4.2 - Vulnerabilidades socioambientais

As fraquezas, sessão típica de matriz SWOT, diz respeito aos fatores negativos internos enfrentados pela comunidade, e assim podem ser entendidas como de forte influência na questão das vulnerabilidades em relação a adaptabilidade, capacidade de resposta e portanto sua sensibilidade quando exposta ao estresse externo. Assim, como produto das entrevistas estruturadas, os problemas internos e externos das diferentes comunidades podem ser identificados da seguinte forma, conforme apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Fraquezas e Ameaças do Vale do Jari

| | Fatores internos | Fatores externos |
|-------------------|--|---|
| Fatores negativos | <ul style="list-style-type: none"> • Problemas infraestruturais: Escolas necessitam de melhoria; Energia elétrica limitada; Ruas e vias de acesso precárias; Falta de embarcações para emergências. • Problemas Sociais: Capacidade limitada dos postos de saúde; Alcoolismo; Evasão de jovens; Pouca oportunidade de emprego para os jovens nas comunidades. • Problemas sanitários: Ausência de saneamento básico; Qualidade da água; Focos de vetores de dengue e malária; Problemas com pragas(escorpiões); Lixo sem destinação adequada. • Ausência de plano de fuga relativo à barragem. | <ul style="list-style-type: none"> • A Barragem: Desmatamento, erosão, desaparecimento de atrativos naturais, diminuição da ictiofauna, dificuldade logística, oriundos da instalação de barragem Hidrelétrica. • Os Forasteiros: Pescadores ilegais violentos, traficantes, pessoas alcoolizadas, turismo exploratório, furtos sobre motores de barcos e sabotagens. • Garimpo • Mudanças climáticas e Secas fortes: comprometem as safras de castanha • Baixa colaboração do poder público e ausência de políticas públicas adequadas. |

Fonte: Organizado pelo autor

4.2.1 - A Usina Hidrelétrica

Os impactos relacionados à instalação da represa foram citados por 73,68% dos entrevistados de todas as comunidades. Dentre os problemas associados à barragem, destaca-se um forte impacto cultural e territorial, correspondente ao caso da comunidade de Iratapuru que foi realocada de seu local de origem em razão da implementação da Usina, o que culmina na reorientação geral do uso e ocupação do espaço (NAIME, 2012). Os moradores da comunidade, por sua vez ainda, sofrem com problemas de infraestrutura como, dentre outras coisas, a falta de energia elétrica enfrentada diariamente pelos habitantes, que poderia ter sido resolvida frente ao compromisso do empreendedor em minimizar os impactos sociais provocados descrito no Relatório de Impacto Ambiental do empreendimento (SOUZA, 2009). É possível relacionar tal situação com as conceituais relativas à justiça ambiental. Ocorre uma situação de injustiça ambiental, uma vez que houve a imposição desproporcional de riscos ambientais às populações menos dotadas de recursos, ou seja, trata-se de uma injustiça distributiva quanto aos riscos (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009). Ressalta-se que sequer os benefícios do empreendimento são distribuídos de forma justa, ao observar a proximidade da comunidade Iratapuru com a UHE e a ausência de energia elétrica 24 horas.

Ainda, a situação em que as comunidades são forçadas a viver sob risco bem como a violação de seu direito de estarem livres dos perigos ambientais provenientes das ações das atividades, que vão contra a noção de justiça ambiental (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009). Ademais, entende-se, que isso pode ser fruto do processo decisório não democrático pelo qual as comunidades não tiveram participação efetiva sendo privadas ou mal informadas sobre os riscos que tal empreendimento gera (ACSELRAD; MELLO; BEZERRA, 2009). De acordo com as respostas das comunidades a respeito dos fatores internos e externos, há a baixa colaboração do poder público, a qual está diretamente associada à falta de políticas públicas adequadas. Segundo Acselrad, Mello e Bezerra (2009) no que se refere às causas da desigualdade ambiental oriundas de proteção ambiental desigual, a relação se mostra coerente pela falta de aparatos para lidar com possíveis eventualidades fatais do empreendimento em questão.

Há ainda, efeitos relacionados principalmente a alterações no rio Jari e na qualidade da água. Os moradores também relataram a qualidade da água drasticamente afetada e a diminuição de peixes.

As mudanças na qualidade do recurso hídrico não só foram percebidas pelos habitantes, que fazem uso direto e cotidiano da mesma, mas também foram identificadas suas causas durante as próprias entrevistas, em que o comprometimento da qualidade do recurso hídrico fora dado pela degradação da vegetação outrora submersa pelos processos de alteração da vazão causados pela barragem. Ademais, entende-se que a perda da vegetação agora inundada, culminou também em erosão e, por sua vez, perda de patrimônios naturais como uma antiga cachoeira, perda do açcaizal, mudanças na paisagem, de forma geral causadas pelo desmatamento, potencialidades úteis como atrativo turístico, visto o interesse das comunidades locais no desenvolvimento do turismo de base comunitária.

A queda da qualidade das águas, além de ter impacto sobre seus serviços, atua diretamente sobre a biodiversidade nela imersa, o que pôde ser observado pela percepção do declínio drástico da ictiofauna. Entende-se, que o mesmo ocorre em outros casos utilizados como referência para avaliar a situação das Usinas Hidrelétricas na Amazônia por Gómez et al. (2008), tal como em Santo Antônio e Jirau, no estado de Rondônia, cujos estudos para licenciamento ambiental identificaram impactos de grande proporções, afetando além dos peixes, a fauna, a flora, a população, o acúmulo de sedimentos e a propagação de doenças tropicais, muitos dos quais se observa pelas entrevistas às comunidades do Vale do Jari.

Portanto, ao analisar as mudanças decorrentes da UHE, percebe-se que impactos semelhantes se repetem no Brasil. A título de exemplo, tem-se o caso da UHE Balbina no rio Uatumã, Presidente Figueiredo - AM, no qual foi constatada a alteração da qualidade da água pelo processo de degradação da fitomassa submersa no reservatório e no abastecimento de água para a população ribeirinha da região (DA ROCHA, 2013). Além disso, não puderam ser observadas medidas mitigadoras ou compensatórias destinadas às comunidades ribeirinhas afetadas no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do empreendimento, uma vez que este não está amplamente disponível online.

Encontram-se, deste modo, semelhanças nos impactos de UHEs no entendimento geral de seus efeitos socioambientais, de acordo com Silva, Shayani e De Oliveira (2018), os efeitos ocorrem desde o planejamento do empreendimento, envolvendo promessas de melhoria as condições de comunidades adjacentes, gerando expectativas e interferindo em locais de patrimônio natural e cultural como a vegetação, áreas de subsistência e lazer

tirados das comunidades, tendo reconhecidamente as comunidades indígenas e ribeirinhas como as mais afetadas.

Dentre os resultados obtidos das entrevistas, se encontram muitas das desvantagens do investimento em energia hidrelétrica, trazidos também por Silva, Shayani e De Oliveira (2018), sendo: comprometimento da qualidade da água; retirada de vegetação nativa para reservatório e vias de acesso; possibilidade de interferência em patrimônio cultural, natural, histórico, arqueológico, paleontológico, paisagístico e espeleológico; impacto direto sobre vilas e suas moradias, representando 4 das 6 desvantagens principais relacionadas ao usuário levantado por este estudo.

Há portanto, semelhanças com o caso estudado por este trabalho e o Relatório de Impacto Ambiental da UHE Santo Antônio do Jari, que aflige as populações tradicionais estudadas do Vale do Jari, embora disponível e com a presença de projetos de compensações não aparenta tratar de compensações diretas a todas as comunidades tradicionais afetadas, uma vez que o Programa de Compensação discorrido em seu RIMA se aplica apenas a recursos aplicáveis para Unidades de Conservação selecionadas e não explicitadas (SOUZA, 2009).

Em conclusão aos fatores contidos junto à problemática da barragem, tem-se como relevantes fatores de exposição oriundos dos impactos da UHE, a água do rio, ictiofauna, vegetação e elementos de beleza cênica. Todos entendidos como possuindo alta suscetibilidade e baixa capacidade de resposta dos sistemas afetados.

4.2.2 - As Mudanças Climáticas

As mudanças climáticas, embora constem poucas menções diretas nas entrevistas permeiam diversas alterações percebidas pelas comunidades ao longo dos anos, sendo principalmente o aumento de temperatura, aumento do período e intensidade de secas e seus desdobramentos sobre fatores de grande importância para a vida das comunidades.

As mudanças climáticas foram mencionadas de diferentes formas ao longo das entrevistas: ora como resposta aos principais desafios a serem enfrentados atualmente, junto à UHE; como mudanças percebidas no clima; e na alteração da sazonalidade e intensidade de eventos anômalos, principalmente relacionados ao rio e às safras de castanha. Além disso, o aumento da propensão da paisagem ao fogo percebido pela maior ocorrência de incêndios na paisagem pode estar relacionado a essas mudanças.

Tais situações não só foram percebidas por este estudo, mas também por Silva et al. (2024), ao registrar em suas próprias entrevistas, envolvendo as comunidades Quilombo São José e Santo Antônio da cachoeira, que 94,1% afirmaram que as mudanças climáticas afetaram de algum modo sua vida, cujas principais mudanças envolvem alterações nas frutificações das castanheiras com o aumento de temperatura. Outros episódios como chuva tardia em 2023 no Vale do Jari culminaram em alterações, tais como floresta seca refletindo num aumento do número de queimadas que por sua vez traz fortes impactos à biodiversidade (SILVA et al. 2024). Há, portanto, embasamento na relação do aumento do fogo com as mudanças no clima percebidas.

A castanha e o açaí como principais meios de subsistência das Comunidades são vulneráveis por alguns dos problemas encontrados. Não só a submersão das antigas áreas em que castanheiras ocorriam fora prejudicial, como também as próprias alterações dos padrões de temperatura e precipitação afetam o ciclo de vida das árvores comprometendo sua frutificação (SILVA et al., 2024). Assim, fatores encontrados, como a alteração do clima, maior tempo do período de seca, aumento de temperatura e aumento de queimadas contribuem para impactos negativos na produção de castanha e conseqüentemente no consumo e subsistência das Comunidades, sem contar os impactos a toda biodiversidade interativa a espécie em questão. Desta forma, confirma-se o açaí e a castanha com as principais espécies impactadas pelas mudanças climáticas nas comunidades estudadas (SILVA et al., 2024). Entende-se que os impactos recaem sobre a prática tradicional do extrativismo sazonal exercido pelos habitantes limitando oportunidades de desenvolvimento sustentável (SILVA et al., 2024).

Tem-se, então, fortes fatores de exposição, sendo o clima, a frutificação das castanheiras, a economia das comunidades e a biodiversidade, novamente com alta suscetibilidade e baixa capacidade de resposta.

4.2.3 - Os Forasteiros

Apesar da relevância das mudanças climáticas na influência de suas atividades, entende-se que o problema mais mencionados pelas comunidades se referem aos forasteiros, os indivíduos que invadem seus territórios para fins predatórios, ora como pessoas alcoolizadas que causam problemas às comunidades como brigas, ora como turistas que não se importam com a comunidade e suas regras. Mas o grupo que revela a ameaça

principal sobre os povos estudados são os pescadores, mencionados também como mariscadores, que o fazem de modo predatório no território das comunidades, provocando falta de peixes para consumo das mesmas. Ainda, são relatadas situações de ameaças à vida dos comunitários após advertir os pescadores. É dito, em algumas entrevistas, que os invasores vêm da cidade próxima de Laranjal do Jari onde também fazem a venda dos peixes apropriados. Além disso, ocorre a presença de traficantes dentro das comunidades que afeta principalmente os jovens, sendo uma das preocupações internas relatadas.

Inclusive, é perceptível que a história das comunidades é marcada por recorrentes episódios de sabotagem, como os incêndios ocorridos na cooperativa de Iratapuru e em sua escola, que ainda permanece imprópria para o retorno das atividades. Soma-se a isso a ocorrência de furtos de embarcações ou de seus motores, o que compromete diretamente o principal meio de locomoção entre as comunidades e outros locais, especialmente diante da precariedade das vias de acesso terrestre. A recorrência desses eventos revela, em parte, o descaso do poder público em relação às comunidades e à valorização de sua rica cultura, a qual, por sua vez, representa uma importante oportunidade de crescimento econômico, não apenas para as próprias comunidades, mas também para os demais atores envolvidos, além de ampliar sua visibilidade social.

Como principal capacidade de resposta, tem-se a possibilidade de recorrer aos órgãos policiais, uma vez que a comunidade sozinha é muito vulnerável a violência de invasores armados, sendo uma das demandas para enfrentamento relatados ouvidos durante as visitas às comunidades a necessidade de um posto policial próximo. Contudo, no momento atual, as principais limitações para tal seriam referentes ao difícil acesso às comunidades uma vez acionadas e direcionadas às forças policiais, cujo acesso se dá principalmente pelas vias fluviais, problema que pode ser contornado pelo estabelecimento de rotas fixas pelo perímetro das comunidades mas que enfrenta uma problemática relatados pelos habitantes referente a baixa colaboração do poder público e falta de políticas públicas adequadas. Tem-se portanto, um lamentável fator de exposição com alta sensibilidade e capacidade de resposta baixa para média, pois apesar de tratarem-se de comunidades muito bem organizadas e unidas há por outro lado a dependência de recorrência a um apoio externo que pode não ser eficaz.

4.2.4 - O Garimpo

A problemática dos impactos advindos de ações de garimpeiros acima do nível do rio, cujos impactos percebidos pelas comunidades são relacionados principalmente à poluição da água. Em primeira análise do tema, entende-se que ao ser referida como garimpo, o tipo de atividade que pode estar ocorrendo sobre as comunidades seriam pequenos empreendimentos mineradores, cuja fiscalização é muito menos rígida permitindo mais impactos adversos. Ainda, por tratar-se da região do norte da Amazônia é possível inferir que se trate da mineração de ouro, dando caminho a possibilidade do uso de mercúrio para sua extração, cujos impactos são muito mais severos do que simplesmente água contaminada por barro, não só por efeitos sobre a população mas sobre a contaminação de toda a cadeia trófica dos ecossistemas afetados sofrendo bioacumulação e dificultando ainda mais os problemas relacionados ao consumo de peixes pela comunidade.

Com relação à presença de mineração a montante de onde se encontram as comunidades, entende-se que, de acordo com Gómez et al (2008), em análise ao uso e ocupação do solo na Amazônia como um todo, esta atividade sempre esteve configurada, tal como ainda é, como uma ameaça importante para os ecossistemas aquáticos e terrestres da bacia amazônica e por sua vez aqueles que usufruem diretamente de seus recursos. Ainda, muito provavelmente a atividade existente pode estar ligada à extração de ouro, muito presente na região pelo ouro se originar nos escudos guianenses, formação geológica estável rica em minerais de interesse econômico que abrange, em território brasileiro os estados do Amapá, Pará, Amazonas e Roraima, além de toda a Guiana Francesa, Guiana, Suriname e parte da Colômbia e Venezuela (DA SILVA FERREIRA, 2015).

Entende-se que se trata de uma atividade que é ainda mais danosa quando em pequenas áreas sobre as quais não costumam recair as regulamentações mais rígidas como em grandes áreas deste tipo de atividade (GÓMEZ et al, 2008).

Desta forma, além de ameaça por si só às comunidades tradicionais estudadas que fazem uso direto dos recursos fluviais afetados, há a possibilidade de efeitos sinérgicos entre outros fatores e ameaças que trazem implicações negativas à qualidade das águas para abastecimento, tal como sua alteração pela deterioração da fitomassa outrora submersa pelos processos envolvidos à operação da Usina Hidrelétrica e seus devidos barramentos.

Conclui-se que como fatores de exposição tem-se a biodiversidade, os peixes consumidos pelas comunidades, e seus habitantes, revelando alta sensibilidade e baixa capacidade de resposta.

4.2.5 - Os aspectos internos das comunidades

Uma vez avaliados os fatores de vulnerabilidades vindo de agentes ou fenômenos externos, faz-se de suma importância a avaliação dos fatores internos, para melhorar a capacidade de compreensão de como tais situações podem se intensificar com base nas atuais condições das comunidades estudadas.

Desta forma, em primeiro lugar, têm-se os problemas infraestruturais, como energia elétrica, necessidade de melhoria de instalações como escolas, ruas e vias de acesso precárias e falta de embarcações para emergências. Assim, é possível relacionar diretamente a problemática do acesso limitado à energia elétrica ao processo de instalação da UHE, que resultou na realocação da comunidade de Iratapuru. A implantação e manutenção dos painéis solares, previstos como medida compensatória de fornecimento de energia sustentável pela empresa responsável pela usina, não foi realizada, o que levou a comunidade a recorrer ao uso de geradores termelétricos. Essa alternativa, contudo, contrapõe-se aos princípios da sustentabilidade, em razão de seus impactos ambientais significativamente mais elevados. Ademais, a necessidade de melhoria das instalações refere-se às escolas atingidas por incêndios que não se recuperaram posteriormente, os quais são mencionados pelos moradores como de natureza criminosa. Esses eventos são associados, sobretudo, à presença de invasores e a atos de sabotagem, mais do que às mudanças climáticas e ao aumento da propensão ao fogo. Tais ocorrências permitem dimensionar com maior precisão os impactos sofridos e evidenciam a fragilidade das comunidades frente a essas perturbações, bem como as dificuldades enfrentadas nos processos de recuperação subsequentes.

A problemática das vias de acesso precárias se encaixa na vulnerabilidade relacionadas à negligência do poder público e à ausência de políticas públicas adequadas, visto que, pelo artigo 6º da Constituição Federal, é direito social o transporte, o que não pode ser garantido pelo difícil acesso às comunidades por terra que apresenta um terreno irregular e com alto risco de imobilidade de veículos que não sejam desenvolvidos especificamente para este tipo de terreno difícil. Ainda, a necessidade de acesso à terra

firme se faz vital dado o risco de se localizar a jusante da barragem, onde há um medo constante de seu possível rompimento por parte dos moradores. Assim, é possível concluir que a vulnerabilidade a UHE é intensificada de modo grave, ao não estabelecer sequer rotas de fuga sinalizadas ou sequer possíveis.

Com relação aos problemas sociais observados, além da problemática dos postos de saúde mencionada, observou-se a presença do alcoolismo, a evasão de jovens e pouca oportunidade de emprego para os jovens nas comunidades. Assim, percebe-se que o alcoolismo se faz presente tanto pelos forasteiros que causam conflitos tanto pelos próprios habitantes, visto como mau costume e potencial causador dos desentendimentos também. Enxergando tal problema como vulnerabilidade entende-se que envolver como principal fator de exposição a população e sua saúde bem como relações sociais, com boa capacidade de resposta, visto a recorrência de palestras e formas de educação, principalmente de conscientização voltadas aos jovens, um dos principais afetados pelo problema de acordo com as entrevistas

Entende-se que na comunidade de Iratapuru, onde há mais oportunidades, tal situação se dá pela existência de possibilidade de emprego na cooperativa Comaru, que trata das castanhas para extração de seu óleo principalmente. Fora isso, os jovens têm de escolher entre as atividades de extração de castanha, pesca ou trabalho nos roçados, definida como a agricultura de pequeno porte para abastecimento de cada família. Contudo, tem-se a esperança por parte dos habitantes na oportunidade do turismo de base comunitária, abrindo mais uma possibilidade de emprego e por sua vez permanência de jovens e melhorando condições de vida das comunidades envolvidas na atividade. Conclui-se que a evasão dos jovens culmina em diminuição da resiliência das comunidades e outros fatores importantes como a sua forte organização. Por outro lado, como meio de controlar tal situação e visando mais oportunidades de emprego para os jovens dentro da comunidade, poderia-se aproveitar da forte organização e união dentro dos territórios de modo a desenvolver cooperativas tal como na comunidade de Iratapuru, proporcionando assim não só mais uma ocupação mas a possibilidade de gerar produtos ou serviços com maior valor agregado.

Por último, têm-se os problemas sanitários, sendo eles, em suma: a ausência de saneamento básico; qualidade da água; focos de vetores de dengue e malária; problemas com pragas (escorpiões); e lixo sem destinação adequada. A ausência de saneamento básico

é percebida pela ausência de tratamento de água de esgoto e de encanamento, sendo as principais fontes de água os poços artesianos. A título de exemplo, na comunidade Quilombo São José, não há esgotamento sanitário, nem fossas sépticas ou sistemas parecidos para disposição dos resíduos, que são dispostos no solo. Embora observado nesta comunidade, não foi possível observar tais detalhes nas demais. Entende-se, contudo, que o saneamento básico ausente agrava problemas já citados como qualidade de água e saúde pública, potencializando vulnerabilidades já referidas.

No que se refere a atual situação de saneamento básico, entende-se que ela persiste há muitos anos, pelo menos relativa à Comunidade Quilombo São José, que é citada por Costa (1998) *apud* Caramello e Kruger (2023) pela ausência completa de saneamento e inexistência de fossas sépticas, com os dejetos sendo atirados diretamente no rio Jari, contribuindo significativamente para sua poluição, observações praticamente iguais das obtidas pelos resultados deste trabalho. Na Comunidade Iratapuru, embora trate de uma realidade diferente, constam como desafios a serem enfrentados pela comunidade a falta de água encanada e saneamento básico especificando também, que utilizam fossa séptica que, em contrapartida, transborda no inverno, muito provavelmente decorrente das fortes chuvas que ocorrem durante o inverno amazônico, formadas por linhas de instabilidade cuja ocorrência é mais intensa entre os meses de abril e agosto, pela circulação de brisas marítimas que podem se prolongar mais adentro do continente (FISCH; MARENGO; NOBRE, 1998). Há, portanto, um agravante para proliferação de doenças transmissíveis pela água nestes períodos, em razão da falta de encanamento.

Os focos de vetores de dengue e malária foram descritos por entrevistas na Comunidade Santo Antônio, relatada como efeito de uma perfuração para poço artesiano que não obteve resultado esperado e fora abandonada sem devidos procedimentos, acumulando água e propiciando a proliferação de vetores de doenças como malária e dengue, principalmente mosquitos. Contudo, percepções relacionadas a vetores e pragas foram de certa forma observados e mencionados em todas as comunidades, em Santo Antônio da Cachoeira, em Iratapuru como insetos na água (em observações sobre turismo) e aumento geral de problemas relacionados a eles (em observações sobre mudanças no ambiente), e no quilombo São José há a ocorrência problemática de escorpiões. No entanto, nem todos os problemas relativos a insetos e outros artrópodes foram encontrados como oriundos de seu excesso. Na comunidade Iratapuru, foi relatada a ausência de polinizadores,

que por sua vez são essenciais para frutificação das castanheiras, sendo realizada principalmente por espécies de abelhas solitárias e semi-sociais, incluindo mamangavas, de gêneros como *Bombus* e *Centris* em sua maioria (MAUÉS et al., 2015), indicando portanto uma ausência deste que não só afeta as castanheiras, visto que o mesmo grupo que as polinizam as também utiliza a vegetação adjacente como fonte alternativa de alimento (EMBRAPA, 2013). Tal problemática pode ser observada como possível efeito das mudanças climáticas, que representam ameaça crítica à biodiversidade e aos serviços ecossistêmicos, como o descrito, essenciais para manutenção da resiliência da floresta amazônica e da produtividade agrícola (FONSECA; HIPÓLITO, 2025). Entende-se, portanto, que além de relevante para o reconhecimento dos desafios enfrentados pelas comunidades amazônicas, a compreensão de vulnerabilidades a respeito de tal processo se faz necessário no desenvolvimento de novas estratégias de mitigação e orientação de políticas públicas (FONSECA; HIPÓLITO, 2025).

Por fim, os problemas relativos a resíduos sólidos podem ser considerados como agravantes das situações de saneamento básico e qualidade da água do rio por consequência. Ela ocorre em razão da falta de destinação correta dos resíduos, embora haja coleta, feita tanto por mutirões como por garis que vão à comunidade. Assim, foram relatados problemas sobre descarte incorreto e do lixão local já se encontrar muito sobrecarregado, sendo necessárias outras estruturas ou mesmo novas técnicas.

Ademais, entende-se que o problema se agrava vista a reconhecida falta de saneamento básico nas comunidades dado que a exemplo da comunidade São José, estruturada sobre palafitas, não há qualquer tipo de infraestrutura semelhante ou mesmo fossas sanitárias, culminando no despejo dos dejetos diretamente ao rio Jari (COSTA, 1998 *apud* CARAMELLO; KRUGER, 2023). Assim, para os devidos fins deste trabalho dada a sua relevância, o saneamento básico pode ser entendido como uma vulnerabilidade por si só, não apenas um fator agravante de outros problemas, para a qual encontra-se grande sensibilidade e capacidade baixa de resposta.

4.2.6 - As Sinergias entre vulnerabilidades

As vulnerabilidades, além de interferirem no cenário atual, interferem em cenários desejados como no contexto do desenvolvimento do Turismo de Base Comunitária (TBC). Elas representam não só um risco aos atrativos turísticos e à própria comunidade que os

problemas analisados oferecem. Além disso, afetam elementos-chave do TBC, sendo: a organização comunitária e a dominialidade, referente ao domínio da comunidade sobre os aspectos de controle; propriedade e gestão da atividade turística, uma fragilizada por invasores; e qualidade ambiental, referente às condições da comunidade com relação ao saneamento ambiental e as formas de manejo dos recursos naturais locais. Ambos os aspectos são postos em risco pelos agravantes das vulnerabilidade e seus efeitos sinérgicos, como ausência de saneamento básico, gerenciamento de efluentes e problemas de abastecimento de água (FABRINO; NASCIMENTO; COSTA, 2017). Ainda sobre essa questão, há, por parte de todas as comunidades estudadas, ocorrências referentes ao acesso a água de qualidade, que em sinergia com o despejo indevido de dejetos na água e no solo, pela ausência de rede coletora de esgoto, contribui para um lamentável cenário do município de Laranjal do Jari, de grande ocorrência de doenças gastrointestinais agudas revelada por Araújo et al. (2021).

Ainda, pelos resultados do estudo, a melhoria de tal cenário não poderia ser resolvida com uma subjetiva melhora da infraestrutura com indicadores como população total atendida com abastecimento, mas com uma gestão integrada que considere cada contexto, dada a possibilidade de resultados paradoxais (ARAÚJO et al., 2021). Conclui-se portanto, que o saneamento básico, representa uma vulnerabilidade de grande relevância, com sensibilidade média e capacidade de resposta limitada, haja vista por um lado o emprego de tecnologias de filtros d'água e fervura observadas nas comunidades como modo de evitar contaminações. Mas, por outro lado, a inviabilidade de instalação de uma rede coletora da comunidade por conta própria, sendo necessária atenção do poder público, cuja queixa principal a respeito trata-se justamente da desatenção sobre os problemas da comunidade e falta de vontade política, de acordo com as entrevistas.

Assim, os problemas internos identificados atuam como limitadores para a capacidade de resposta frente aos estressores externos. A falta de saneamento básico e acesso a água tratada podem ser entendidas como agravantes de uma capacidade de respostas já limitada pelas vulnerabilidades da UHE e do garimpo, aumentando, por sua vez um problema interno relativo a sobrecarga do sistema de saúde local e dificuldade de transferência pela falta de embarcações para emergências, contando apenas com a vontade de pessoas próximas ou ainda do sentimento de união e capacidade de organização da comunidade em uma situação de calamidade, tais como surtos de doenças transmissíveis

pela água, isolamento frente a eventos como deslizamentos, causados pela erosão e alteração da estrutura do rio causados pela barragem.

As condições das vias terrestres também dificultam a capacidade de resposta a uma emergência relacionada a um possível rompimento da barragem, que se faz igualmente necessário junto a um plano claro de contingência. A situação piora pelo aparente descaso do poder público, dificultando a viabilidade das condições básicas para enfrentamento do dado contexto. A evasão dos jovens pela pouca oportunidade de emprego prejudica a capacidade de resposta de modo geral a longo prazo as vulnerabilidades, visto que tal provoca desmotivação dos jovens, prejudicando o sentimento de união e organização a longo prazo. Tem-se como conclusão em primeira análise que as dificuldades representam problemas sinérgicos sobre a vulnerabilidade das comunidades tradicionais estudadas.

Ademais, as situações encontradas se identificam muito com características de problemas complexos ou *wicked problems*, como traz Castro (2022) por: não haver definição certa do problema; não fica claro quando um problema estaria resolvido por sua complexa rede de dependências; soluções propostas seriam avaliadas subjetivamente pelas diversas partes interessadas; tais soluções não podem ser isoladas; cada intervenção tem consequências irreversíveis a longo prazo, como o desaparecimento da vegetação e atrativos naturais, realocação da comunidade Iratapuru; as potenciais soluções podem ser desprezadas em razão das limitações do contexto social, político e econômico; embora haja semelhanças dos problemas com outros casos entende-se que cada problema é único em razão de seus únicos contextos que dão diferentes desdobramentos; existem problemas que são sintomas de outros problemas; a natureza de uma solução seria dada pela explicação do problema, que por sua vez tem sentido lógico arbitrário guiado pela visão de mundo de quem analisa o problema. Por fim, de acordo com o impacto a longo prazo das intervenções propostas, o planejador não tem direito de errar pois o princípio científico de que soluções para problemas representam apenas hipóteses a serem refutadas não se aplica aos problemas complexos, o planejador é portanto responsável pelas ações tomadas.

Para melhor visualização, as vulnerabilidades estão organizadas no seguinte quadro 3:

Quadro 3: Panorama de Vulnerabilidades do Vale do Jari (Amapá)

| VULNERABILIDADES | PROCESSOS AFETADOS | COMPONENTE DE SENSIBILIDADE |
|------------------|--|---|
| | Serviços ecossistêmicos; Segurança; Dinâmica populacional de espécies aquáticas; qualidade | Má qualidade da água; reorientação territorial de comunidades; erosão marginal do rio; queda de |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| UHE | da água; vegetação adjacente; beleza cênica da paisagem; Subsistência das comunidades; potencial turístico. | disponibilidade de peixes para consumo; perda parcial de patrimônios naturais de potencial turístico; queda drástica da principal fonte de sustento (castanha e açaí); aumento de incertezas sobre a estabilidade da barragem; aumento de dificuldade logística |
| Mudanças climáticas | Componentes de beleza cênica; frutificação de castanheiras; sazonalidade de eventos ambientais; polinizadores/biodiversidade; Subsistência das comunidades | Aumento de temperatura média; aumento de intensidade e duração das secas/padrões de precipitação; aumento do risco de queimadas; menor produção de castanha-do-pará; comprometimento da atividade extrativista tradicional; impacto negativo direto na subsistência das comunidades; alta sinergia com os efeitos negativos da UHE. |
| Forasteiros | Disponibilidade de peixes; segurança dos habitantes; patrimônio material das comunidades; soberania territorial. | Livre deslocamento comprometido por ameaças; pesca tradicional comprometida pela pesca predatória; risco à segurança dos habitantes, falta de disponibilidade de peixe para subsistência; brigas e desentendimentos; exploração de potencial turístico sem retorno para as comunidades; sabotagens ao patrimônio material das comunidades. |
| Garimpo | Qualidade da água; Disponibilidade de peixes; cadeia trófica; potencial turístico. | Água barrenta; potencial contaminação por metais pesados; acumulação dos mesmos na cadeia trófica, incluindo peixes consumidos pelas comunidades; potencial turístico relativo ao rio afetado negativamente; ameaça ao ecossistema aquático de modo geral |
| Saneamento básico ausente | Qualidade da água; saúde das comunidades; vetores de doenças; Qualidade de vida das comunidades; destinação de resíduos; insetos e vetores de doenças; | Ocorrência de doenças gastrointestinais agudas; falta de distribuição de água tratada; contribuição a poluição do rio; disposição de dejetos diretamente no corpo hídrico; poços abandonados como foco de vetores; aumento do risco de contaminação em períodos mais chuvosos, por transbordamento de fossas sépticas; Acúmulo de resíduos. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

5 - CONCLUSÃO

As vulnerabilidades identificadas ao longo deste estudo demonstram não apenas ameaças significativas às comunidades tradicionais do Vale do Jari, mas também um caráter fortemente interdependente, no qual diferentes fatores se potencializam mutuamente e aprofundam as condições de suscetibilidade socioambiental. De maneira geral, o trabalho mostrou-se eficaz na identificação dessas vulnerabilidades, organizadas em cinco principais grupos: impactos da UHE; efeitos das mudanças climáticas; presença de forasteiros; atuação de garimpeiros; e ausência de saneamento básico.

No que se refere aos objetivos específicos foi possível a visualização e descrição das mudanças na cobertura da terra em escala local às comunidades, tendo como principal resultado a observação de fatores posteriormente reconhecidos como dificuldades as comunidades pelas suas entrevistas. Os principais resultados referem-se ao aumento da área do rio em razão da UHE e diminuição drástica da vegetação alagável adjacente, que envolvem espécies vitais a comunidades como o açaí inundado pelo reservatório da usina, bem como comprometimento da qualidade da água e dos elementos que dependem dela, principalmente a ictiofauna, refletindo na disponibilidade para consumo dos habitantes, todos validados pelas entrevistas como desafios a serem enfrentados.

As análises por geoprocessamento também permitiram identificar transformações não captadas pelos resultados das entrevistas, relacionadas ao aumento da área de silvicultura. Embora esse processo não represente, no momento, uma ameaça significativa, entende-se que ele pode configurar um risco potencial, associado à desconfiguração da vegetação existente, à alteração de seus processos ecossistêmicos e à possível abertura para a instalação de empreendimentos mais agressivos, como a pecuária extensiva.

Conforme esperado, o desenvolvimento do trabalho se deu de forma significativa em razão das entrevistas na identificação de vulnerabilidades socioambientais no Vale do Jari e posterior composição de panorama que sintetizasse as situações. As entrevistas não só identificaram ocorrências complementares aos resultados do mapeamento por sensoriamento remoto, bem como detalharam-no e proporcionaram visibilidade a problemas que o mesmo não foi capaz de identificar por suas próprias limitações técnicas. Reforça-se portanto a necessidade do uso de dados *in situ* para validação dos resultados em estudos socioambientais para a devida compreensão sistêmica que os mesmos se propõem a fazer.

Conclui-se que, para abordagem dos problemas encontrados, fazem-se inviáveis as visões reducionistas das situações de vulnerabilidades ambientais, uma vez que suas causas estão integradas.

Como perspectivas futuras, podem ser consideradas possibilidades tais como o estabelecimento de uma área de influência maior no lugar de *buffers* de 5km de raio, dado que existem fatores de forte influência como o garimpo que afetam as comunidades mas não aparecem no mapa, provavelmente por abranger uma região mais distante ao longo do rio.

Como sugestão, tem-se o uso de microrregiões hidrográficas, principalmente para análises que busquem uma compreensão regional menos específica, obtendo uma compreensão mais global relativa ao rio Jari. Ainda, a análise dos fatores de vulnerabilidades apresentou grande sinergia e agravamentos recíprocos, fazendo interessante a análise das mesmas com mais detalhes, com foco no conceito de *wicked problems*.

Por fim, torna-se de suma importância o estudo de soluções orientadas por diretrizes de sustentabilidade, de modo que as populações analisadas possam contornar ou mitigar, de forma significativa, os problemas identificados, considerando suas limitadas capacidades de resposta. Nesse sentido, revela-se fundamental o estabelecimento de parcerias como mecanismo de fortalecimento institucional e de pressão junto ao poder público, percebido como ausente pelas comunidades, reforçando a necessidade de um planejamento estratégico que integre, de maneira consistente, indicadores sociais.

6 - REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. O que é justiça ambiental? Rio de Janeiro: Garamond, 2009. Disponível em: https://conflitosambientais.org/wp-content/uploads/2023/06/Justamb.2021.OQueue_livro_.pdf. Acesso em: 18 dez. 2025.

ADGER, Neil W. Vulnerability. **Global Environmental Change**, [S. l.], v. 16, n 3, p 268-281, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378006000422>. Acesso em: 10 out 2025.

ALONSO, J. C.; ARMENTERAS, D.; GALARZA, E; GÓMEZ, R.; MORALES, M.; SOUZA, C.. As marcas da degradação ambiental. In:GÓMEZ, R.; GALARZA, E.; ALONSO, J. C. **Geo Amazônia:perspectivas do meio ambiente na Amazônia**. Universidad del Pacifico, 2008. p. 194-220.

AMAPÁ. **Portal Governo do Amapá**, 2016. Disponível em: <https://www.portal.ap.gov.br/noticia/1705/mais-seis-comunidades-sao-reconhecidas-como-remanescentes-de-quilombo-no-ap> Acesso em: 10 jan. 2025.

ARAÚJO, Elizandra Perez et al. Indicadores de abastecimento de água e doenças de transmissão hídrica em municípios da Amazônia Oriental. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, p. 1059-1068, 2021.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**. 5. ed. São Paulo: Vozes, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 10 fev. 2025.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 1 dez 2025.

BRASIL. **Decreto N° 6040, de 7 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília, DF. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em:17 out. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF: CONAMA, 1986. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745. Acesso em 4 nov. 2025.

CARAMELLO, Nubia Deborah Araujo; KRUGER, Juliano Mario. Programa vozes do Rio Jari: uma contribuição científica à gestão pública socioambiental de Laranjal do Jari-AP/Brasil. **Revista Brasileira de Administração Científica**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 144–158, 2023. DOI: 10.6008/CBPC2179-684X.2022.003.0011. Disponível em: <https://www.sustenere.inf.br/index.php/rbadm/article/view/7639>. Acesso em: 30 out. 2025.

CASTRO, César Nunes de; PROBLEMAS COMPLEXOS. In: CASTRO, César Nunes de; (org.). **Água, Problemas Complexos e o Plano Nacional de Segurança Hídrica**. Rio de Janeiro: IPEA, 2022. p.101-134. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/8abf769d-84df-45e2-bdb0-95f0e0c01fdb/content> . Acesso em: 3 dez 2025.

CONRADO, Daniel; MUNHOZ, Déborah Eliane Andrade; SANTOS, Magna Cunha dos; MELLO, Reynaldo França Lins de; SILVA, Valmira Braga e. **Vulnerabilidades às mudanças climáticas**. SANQUETTA, CR, 2000. Disponível em: https://iieb.org.br/wp-content/uploads/2019/01/artigo_vulnerabilidades.pdf. Acesso em: 15 out 2025.

COSTA, Sabrina Santos da, et al. Análise SWOT como ferramenta para diagnosticar o potencial turístico da Comunidade Ponta de Pedras, Santarém (PA). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, [S.l.], v. 9, n. 6, p. 230-240, 2018. Disponível em:<https://www.sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2018.006.0023/1377>. Acesso em: 7 out. 2025.

CPT - COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. **Painel de Conflitos no Campo**. [S. l.], [2025]. Disponível em: <https://cptnacional.org.br/acervo/conflitos-no-campo/painel-de-conflitos-no-campo/>. Acesso em: 17 out. 2025.

DA ROCHA, Jacqueline Carril Ferreira et al. Uso e ocupação do solo na Amazônia: a influência de uma usina hidrelétrica. In: **Proceedings of Safety, Health and Environment World Congress**. 2013. p. 317-321.

DA SILVA, Antonio Nélon Rodrigues; RAMOS, Rui António Rodrigues; SOUZA, Léa Cristina Lucas de; RODRIGUES, Daniel Souto; MENDES, José Fernando Gomes. **SIG - Uma Plataforma para Introdução de Técnicas Emergentes Planejamento Urbano, Regional e de Transportes**. São Carlos: Edufscar, 2008. 227 p.

DA SILVA FERREIRA, Rubens. O Escudo Guianês em uma perspectiva patrimonial. **Revista cpc**, São Paulo, n. 19, p. 136-163, 2015.

EMBRAPA; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministério do Meio Ambiente. **A Polinização da Castanheira-do-brasil**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1002300/1/A-polinizacao-da-castanheira-do-brasil.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2025

FABRINO, Nathalia Hallack; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do; COSTA, Helena Araújo. Turismo de Base Comunitária: uma reflexão sobre seus conceitos e práticas. **Caderno Virtual de Turismo**, [S.l.], v. 16, n. 3, 2017. DOI: 10.18472/cvt.16n3.2016.1178. Disponível em: <https://www.ivt.coppe.ufrj.br/caderno/article/view/1178>. Acesso em: 3 dez. 2025.

FLEXA, Alexandra. **Amapá lidera ranking nacional com taxa zero de desmatamento em 2024, aponta Inpe**. Agência Amapá, Macapá, 13 nov 2024. Disponível em: <https://ageamapa.portal.ap.gov.br/noticia/1311/amapa-lidera-ranking-nacional-com-taxa-zero-de-desmatamento-em-2024-aponta-inpe>. Acesso em: 14 out. 2025.

FISCH, Gilberto; MARENGO, José A.; NOBRE, Carlos A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta amazônica**, v. 28, n. 2, p. 101-101, 1998.

FONSECA, Vera Lucia Imperatriz; HIPÓLITO, Juliana. Polinizadores, mudanças climáticas e o futuro da Amazônia. VAL, Adalberto Luis. **Considerações da Ciência Brasileira sobre a Amazônia**. Rio de Janeiro, 2025. p. 40-43. Disponível em: <https://www.abc.org.br/wp-content/uploads/2025/11/GT-Amazonia-Consideracoes-da-Ciencia-Brasileira-sobre-a-Amazonia-Versao-Web.pdf#page=42>. Acesso em: 4 dez 2025.

GALLOPÍN, Gilberto C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 293-303, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378006000409>. Acesso em 10 out 2025.

GÓMEZ, Carla Regina Pasa et al. Turismo de Base Comunitária como Inovação Social: congruência entre os constructos. **PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural**, vol. 13, núm. 5, out 2015, p. 1213-1227.

GÓMEZ, R; GALARZA, E; ALONSO, J. C.; ARMENTERAS, D; MORALES, M; SOUZA, C. Dinâmicas na Amazônia. In: GÓMEZ, R.; GALARZA, E.; ALONSO, J. C. **Geo Amazônia: perspectivas do meio ambiente na Amazônia**. Universidad del Pacífico, 2008.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Amazônia, amazônias**. Editora Contexto, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Laranjal do Jari**, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ap/laranjal-do-jari.html>. Acesso em: 6 out. 2025.

IPCC. Anexo II: Glossário [Möller, V., R. van Diemen, J.B.R. Matthews, C. Méndez, S. Semenov, J.S. Fuglestedt, A. Reisinger (eds.)]. In: **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Cambridge University Press, p. 2897–2930, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Annex-II.pdf. Acesso em: 12 nov 2025.

LEITE, Rogério Cezar de Cerqueira et al. **Bioetanol combustível: uma oportunidade para o Brasil**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2009. Disponível em: <https://www.nipe.unicamp.br/docs/publicacoes/bioetanol-combustivel-uma-oportunidade-para-o-brasil.pdf>. Acesso em: 7 out. 2025.

MAPBIOMAS. **O Projeto**. 2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/o-projeto/>. Acesso em: 6 out 2025.

MAUÉS, Márcia Motta; KRUG, Cristiane; WADT, Lúcia Helena Oliveira; DRUMOND, Patrícia Maria; CAVALCANTE, Marcelo Casimiro; SANTOS, Andréa Cristina Silva dos. **A castanheira-do-brasil: avanços no conhecimento das práticas amigáveis à polinização**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2017/09/11_polinizadores_castanha_160627-PDF.pdf. Acesso em: 4 dez 2025.

MORET, Artur De Souza ; MIRANDA, Clara. O aumento do conflito sobre as águas na Amazônia: agudização da perda de biodiversidade e dos impactos sociais nas populações tradicionais. In: **Hélices y anclas para el desarrollo local**. Universidad de Cartagena, 2019. p. 322-330. Disponível em: <https://ariasmontano.uhu.es/entities/publication/14ecc2ec-915c-4add-afc3-58d4d944fa59>. Acesso em 15 out 2025.

NAIME, R. IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE HIDRELÉTRICAS E RESERVATÓRIOS NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [S. l.], v. 7, n. 7, p. 1409–1422, 2012. DOI: 10.5902/223611706109. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/6109>. Acesso em: 5 dez. 2025.

Projeto MapBiomias – **Coleção 10 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil**. Acesso em: 5 dez. 2025.

RABELO, B, V; et. al. **Laranjal do Jari: realidades que devem ser conhecidas**. Governo do Estado do Amapá. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia - SETEC. Macapá, 2004. Disponível em: <http://www.iepa.ap.gov.br/biblioteca/publicacoes/laranjal-do-jari-web.pdf>. Acesso em: 14 set 2024.

SANTOS, Flávia Cristina Oliveira. Povos e comunidades tradicionais: aspectos da exploração De recursos naturais e conflitos ambientais na era dos novos Direitos. **PRINCÍPIO DA PROIBIÇÃO DO RETROCESSO EM MATÉRIA SOCIOAMBIENTAL: ESTUDOS DAS TEORIAS DE MICHEL PRIEUR**, p. 190, 2015.

SILVA, Jose Natalino Macedo; CARVALHO, Joao Olegário Pereira de; YARED, Jorge Alberto Gazel. **A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto Embrapa-DFID**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/404605/a-silvicultura-na-amazonia-oriental-contrbuicoes-do-projeto-embrapa-dfid> . Acesso em: 5 nov 2025.

SILVA, L. R. de J. R.; SHAYANI, R. A.; DE OLIVEIRA, M. A. G. ANÁLISE COMPARATIVA DAS FONTES DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, HIDRELÉTRICA E TERMELÉTRICA, COM LEVANTAMENTO DE CUSTOS AMBIENTAIS. **Anais Congresso Brasileiro de Energia Solar - CBENS**, [S. l.], 2018. DOI: 10.59627/cbens.2018.527. Disponível em: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/527>. Acesso em: 4 dez. 2025.

SILVA, M.; PEREIRA , R. M.; PEREIRA , A. V. L.; CARAMELLO, N.; FARIAS, J. Impacto das Mudanças Climáticas na Frutificação das Árvores nas Comunidades Fluviais no Vale do Jari-Ap. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2024. DOI: 10.48075/ijerrs.v5i2.32356. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/32356> . Acesso em: 29 out. 2025.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2004.

SILVA, Ricardo Gilson Da Costa et al. Fronteira, direitos humanos e territórios tradicionais em Rondônia (Amazônia Brasileira). **Revista de Geografía Norte Grande**, n. 77, p. 253-271, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8240464>. Acesso em 15 out 2025.

SOUZA, Ivan Soares Telles de. **Relatório de Impacto Ambiental UHE Santo Antônio do Jari**. Rio de Janeiro/RJ: ECOLOGY AND ENVIRONMENT DO BRASIL LTDA, 2009.

TOMAZONI, Julio Caetano; GUIMARÃES, Elisete. **Introdução ao QGIS: OSGeo4W-3.22. 7. Oficina de Textos, 2022.**