



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
TECNOLÓGICA
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SOCIEDADE, NATUREZA E
DESENVOLVIMENTO**

RAIMUNDA LUCINEIDE GONÇALVES PINHEIRO

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE CHEIAS E SECAS NAS COMUNIDADES E
ESCOLAS DE VÁRZEA DE SANTARÉM**

**SANTARÉM-PA
2022**

RAIMUNDA LUCINEIDE GONÇALVES PINHEIRO

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE CHEIAS E SECAS NAS COMUNIDADES E
ESCOLAS DE VÁRZEA DE SANTARÉM**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento do Instituto de Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará como requisito para obtenção do título de Doutora em Ciências Ambientais.

Linha de Pesquisa: Impactos ambientais e sociais da mudança do uso da terra na Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Roberval Pimentel dos Santos
Coorientadora: Dra. Liana Oighenstein Anderson

**SANTARÉM-PA
2022**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- P654i Pinheiro, Raimunda Lucineide Gonçalves
Impactos socioambientais de cheias e secas nas comunidades escolas de várzea de Santarém / Raimunda Lucineide Gonçalves Pinheiro. – Santarém, 2022.
217 p. : il.
Inclui bibliografias.
- Orientador: Manoel Roberval Pimentel dos Santos
Coorientadora: Liana Oighenstein Anderson
Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica, Instituto de Biodiversidade e Floresta, Programa de Pós-Graduação Sociedade, Natureza e Desenvolvimento.
1. Várzea. 2. Impactos. 3. Cheias. 4. Secas. 5. Escolas. I. Santos, Manoel Roberval Pimentel dos, *orient.* II. Anderson, Liana Oighenstein, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 304.2098115

Bibliotecária - Documentalista: Mary Caroline Santos Ribeiro – CRB/2 566



ATA Nº 3 / 2022 - CPPGSND (11.01.02.06.01)

Nº do Protocolo: 23204.005011/2022-17

Santarém-PA, 12 de maio de 2022.

Ao **décimo segundo dia do mês de maio do ano de dois mil e vinte dois**, às nove horas, via sistema de videoconferência, realizou-se a **SESSÃO PÚBLICA** de defesa da Tese de Doutorado em Ciências Ambientais - área de concentração **SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO**, linha de pesquisa **IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DA MUDANÇA DO USO DA TERRA NA AMAZÔNIA**, intitulada **IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE CHEIAS E SECAS NAS COMUNIDADES E ESCOLAS DE VÁRZEA DE SANTARÉM**, da discente **RAIMUNDA LUCINEIDE GONÇALVES PINHEIRO**, orientada pelo **PROF. Dr. MANOEL ROBERVAL PIMENTEL SANTOS** e coorientada pela **PROFa. Dra. LIANA OIGHENSTEIN ANDERSON (CEMADEN)**. A Banca Examinadora e Julgadora, aprovada e homologada pelo Colegiado do Programa, constituiu-se dos seguintes professores doutores, mediante participação remota: **PRESIDENTE: PROF. Dr. MANOEL ROBERVAL PIMENTEL SANTOS (Orientador/PPGSND/UFOPA); TITULAR 1: PROF. Dr. VÍCTOR MARCHEZINI (CEMADEN); TITULAR 2: PROF. Dra. RACHEL TRAJBER (CEMADEN); TITULAR 3: PROF. Dr. ANSELMO ALENCAR COLARES (PPGE/UFOPA); TITULAR 4: PROF. Dr. JARSEN LUIS CASTRO GUIMARAES (PGSND/UFOPA); TITULAR 5: PROF. Dr. JULIO TOTA DA SILVA (PGSND/UFOPA)**. Em conformidade com o Regimento Interno do Programa, o presidente da banca, **Prof. Dr. MANOEL ROBERVAL**, abriu a sessão, passando a palavra à discente, que fez a exposição do trabalho, seguido da arguição de todos os membros da banca. Finda a arguição, a Banca Examinadora e Julgadora se reuniu, sem a presença da doutoranda, deliberando pelo seguinte parecer **aprovado**. Nada mais havendo por constar, lavrou-se e fez-se a leitura da presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora e Julgadora, Presidente da Banca e Doutoranda. Santarém (PA), **décimo segundo dia do mês de maio do ano de dois mil e vinte e dois**, às doze horas e trinta minutos.


PROF. Dr. VÍCTOR MARCHEZINI
CEMADEN


PROF. Dra. RACHEL TRAJBER
CEMADEN

(Assinado digitalmente em 16/05/2022 12:12)
ANSELMO ALENCAR COLARES
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
ICED (11.01.07)
Matricula: 1153153

(Assinado digitalmente em 12/05/2022 17:39)
JARSEN LUIS CASTRO GUIMARAES
DIRETOR - TITULAR
ICS (11.01.08)
Matricula: 1190535

(Assinado digitalmente em 12/05/2022 18:01)

JULIO TOTA DA SILVA
DIRETOR - TITULAR
IEG (11.01.09)
Matrícula: 2034627

(Assinado digitalmente em 16/05/2022 07:54)

MANOEL ROBERVAL PIMENTEL SANTOS
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
IEG (11.01.09)
Matrícula: 1739961

(Assinado digitalmente em 15/05/2022 21:34)

RAIMUNDA LUCINEIDE GONCALVES PINHEIRO
DISCENTE
Matrícula: 201710004

Para verificar a autenticidade deste documento entre em
<https://sipac.ufopa.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **3**, ano:
2022, tipo: **ATA**, data de emissão: **12/05/2022** e o código de verificação: **df26ccb4af**

*Dedico este trabalho aos meus netos, Letícia,
Sofia, Júlia, Gabriel e Guilherme*

AGRADECIMENTOS

Minha gratidão a Deus, fonte inesgotável de vida e esperança.

Ao meu esposo, companheiro e grande incentivador, Topasio Pinheiro (*in memoriam*), que partiu sem ver a conclusão deste trabalho.

À minha irmã Lúcia, presença constante em minha vida.

Aos meus filhos, Lene Safira, Gisele, Glauber e Marcos, pelo carinho e apoio durante o período de construção desta Tese e em todos os momentos.

Aos atores desta pesquisa: lideranças comunitárias, professores e estudantes do Tapará, Urucurituba e Aritapera, pela confiança e acolhida carinhosa.

Ao professor Dr. Manoel Roberval, por aceitar esse desafio comigo.

À professora Dra. Liana Oighenstein Anderson, pelo incondicional apoio e presença nos momentos mais difíceis; à Ana Larissa Ribeiro Freitas e ao Dr. João Bosco Coura dos Reis, pelas valiosas contribuições.

Às crianças ribeirinhas, pelas lições de amor e respeito às águas.

RESUMO

A intensidade da dinâmica sazonal do rio, associada aos eventos extremos causados pelas mudanças climáticas e a ação do homem no território, trazem à paisagem da várzea profunda inconstância e vulnerabilidade. O conhecimento sobre os impactos de tais eventos nas escolas e nas comunidades ribeirinhas ainda é insipiente e fragmentado. Esse vácuo epistemológico contribui para a geração de percepções equivocadas e distantes do entendimento do complexo mosaico – físico, geográfico, biológico, étnico e social – que forma o conjunto da várzea. Essa pesquisa foi realizada nas microrregiões Tapará, Urucurituba e Aritapera, na Ilha Grande Tapará, ao norte do município de Santarém. Teve por objetivo realizar um diagnóstico socioambiental das comunidades e identificar os impactos da sazonalidade e de eventos naturais e seus extremos nas comunidades e nas escolas de várzea, identificar as vulnerabilidades e potencialidades da várzea. O alcance dos objetivos deu-se por meio de uma abordagem quantitativa/qualitativa, multimétodo e interdisciplinar para a geração e análise de dados. Conclui-se que eventos e desastres naturais, como terras crescidas e terras caídas, águas sazonais e secas, trazem impactos de modo diferenciado às comunidades. As microrregiões sob maior pressão ambiental de terras caídas e terras crescidas e pressão de extremos hídricos sazonais são: Aritapera e Urucurituba. A microrregião do Tapará apresenta índices menores de exposição, porém está sujeita à imprevisibilidade destes fenômenos e à manifestação de subsidências, o que ocasionou a interdição e perda de três prédios escolares no intervalo de dez anos. Os impactos de grande e média proporção na estrutura física apresentaram como consequência perda de material didático e pedagógico (mapas, globos, livros); equipamentos (carteiras, quadros, utensílios de cozinha, alimentação escolar); desalojamento de alunos e professores. São múltiplos os fenômenos naturais e intervenções antrópicas que contribuem para que a várzea seja um ambiente composto por inúmeras vulnerabilidades capazes de afetar a vida escolar de crianças e adolescentes e interferir e limitar a prática pedagógica. As nuances das mudanças sazonais podem surpreender a cada ano e assim diminuir ou aumentar o grau de vulnerabilidade, sensibilidade e exposição das comunidades e escolas. Esses fenômenos geram consequências de diversas ordens: financeira, emocional, geográfica, ambiental, limitações e danos ao exercício da prática pedagógica nas escolas de várzea de Santarém. Estes eventos, potencializados pelas mudanças climáticas, apresentam-se como desafios.

Palavras-Chave: Várzea. Impactos. Cheias. Secas. Escolas.

ABSTRACT

The intensity of the seasonal dynamics of the river, associated with the extreme events caused by climate change and the action of man in the territory, bring to the landscape of the floodplain a deep inconstancy and vulnerability. Knowledge about the impacts of such events on schools and riverside communities is still incipient and fragmented. This epistemological vacuum contributes to the generation of misperceptions that are distant from the understanding of the complex mosaic, physical, geographic, biological, ethnic and social, which forms the whole of the floodplain. This research was carried out in the micro-regions Tapará, Urucurituba and Aritapera, on Ilha Grande Tapará, north of the municipality of Santarém. It aimed to carry out a socio-environmental diagnosis of the communities and identify the impacts of seasonality and natural events and their extremes on the communities and schools of the floodplain, identify the vulnerabilities and potential of the floodplain. The achievement of objectives was achieved through a quantitative/qualitative, multi-method, interdisciplinary approach to data generation and analysis. It is concluded that natural events and disasters, such as overgrown and fallen land, seasonal and dry waters, have different impacts on communities. The Microregions under the greatest environmental pressure from fallen and overgrown lands and pressure from seasonal water extremes are: Aritapera and Urucurituba. The micro-region of Tapará has lower exposure rates, but is subject to the unpredictability of these phenomena and the manifestation of subsidence, which led to the interdiction and loss of three school buildings within 10 years. The impacts of large and medium proportions on the physical structure resulted in the loss of didactic and pedagogical material (maps, globes, books); equipment (wallets, boards, kitchen utensils, school meals); eviction of students and teachers. There are multiple natural phenomena and human interventions that contribute to the floodplain being an environment composed of numerous vulnerabilities capable of affecting the school life of children and adolescents and interfering and limiting pedagogical practice. The nuances of seasonal changes can surprise each year, and thus reduce or increase the degree of vulnerability, sensitivity and exposure of communities and schools. These phenomena generate consequences of several orders: financial, emotional, geographic, environmental, limitations and damages to the exercise of pedagogical practice in schools in the lowlands of Santarém. These events, potentiated by climate change, present themselves as challenges.

Keywords: Floodplain. Impacts. Floods. Droughts. Vulnerability. Schools.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Enquadramento da lista de referência segundo a área do conhecimento em uma busca bibliográfica na Plataforma <i>Web of Science</i> , recobrando o período entre 1945 e julho de 2021	36
Figura 2 – Localização da Amazônia, delimitada com os estados da Amazônia Legal e países fronteiriços	41
Figura 3 – Terras Caídas na Várzea de Santarém: (A) Boca de cima do Aritapera; (B) Urucurituba (2019).....	49
Figura 4 – Encontro das águas dos rios Amazonas e Tapajós com a cidade de Santarém ao fundo	56
Figura 5 – Mapa da Região de Várzea – Ilha Grande do Tapará	57
Figura 6 – Multimétodos	58
Figura 7 – Círculo Hermenêutico-Dialético (CHD) de construção e	62
Figura 8 – Síntese e consenso das Mesas Temáticas: Figura 8A – síntese; Figura 8B – consenso	63
Figura 9 – CHD de triangulação do consenso (dados qualitativos)	63
Figura 10 – Triangulação da visão global e visão local	64
Figura 11 – Organização das MTs do <i>World café</i>	67
Figura 12 – Foto de residência e roçado em Piracãuera de Baixo.....	81
Figura 13 – Fontes de abastecimento de água das famílias por microrregião.....	84
Figura 14 – Água da margem Amazonas no período de seca	85
Figura 15 – Processo de filtragem da água para beber	85
Figura 16 – Casas de várzea	87
Figura 17 – Fogão a lenha	89
Figura 18 – Fossa em alvenaria	90
Figura 19 – Sanitários rudimentares cavados no chão	90
Figura 20 – Casa do projeto de habitação quilombola	91
Figura 21 – Detalhamento das comunidades por microrregião analisadas com base nos dados censitários, ressaltando-se as comunidades entrevistadas. O ponto de localização de cada comunidade está centralizado nas escolas.....	93
Figura 22 – Múltiplos aspectos e níveis de abrangência da vulnerabilidade.....	94
Figura 23 – Visão geral dos fatores que contribuem para a vulnerabilidade socioambiental: sua exposição e sensibilidade, caracterizam o impacto potencial e a capacidade	

adaptativa, que diminui o impacto potencial através da diminuição na exposição, sensibilidade	95
Figura 24 – Mapa de exposição das comunidades a terras caídas e terras crescidas na várzea de Santarém	99
Figura 25 – Mapa de exposição das comunidades à sazonalidade da água.....	101
Figura 26 – Comunidades com menor e maior índice de vulnerabilidade por microrregião .	112
Figura 27 – Microrregião Aritapera: Indicador de Vulnerabilidade Socioambiental para Carapanatuba (a) e Centro do Aritapera (b), e a decomposição dos índices de exposição c) e d), sensibilidade e) e f), e capacidade de lidar g) e h) para as duas comunidades, respectivamente	114
Figura 28 – Microrregião Tapará: Indicador de Vulnerabilidade socioambiental para Santana do Tapará (a) e Igarapé da Praia (b), e a decomposição dos índices de exposição c) e d), sensibilidade e) e f), e capacidade de lidar g) e h) para as duas comunidades, respectivamente	115
Figura 29 – Microrregião Urucurituba: Indicador de Vulnerabilidade socioambiental para Campos do Urucurituba (a) e Piracãoera de Cima (b), e a decomposição dos índices de exposição c) e d), sensibilidade e) e f), e capacidade de lidar g) e h) para as duas comunidades, respectivamente	116
Figura 30 – Períodos sazonais	117
Figura 31 – CHD – Síntese do movimento de geração dos dados sobre fortalezas, fragilidades e.....	118
Figura 32 – Foto da Ambulancha	120
Figura 33 – Foto de galinhas na maromba	121
Figura 34 – Foto da passarela que liga a escola ao rio – Boca de Cima de Aritapera.....	122
Figura 35 – Retirada do gado para a terra firme.....	122
Figura 36 – Serpentes nas árvores no período alagado	123
Figura 37 – Jararaca (<i>Bothrops atrox</i>).....	124
Figura 38 – Quadro <i>Poluição do rio</i>	125
Figura 39 – Casa sobre as águas – Tapará.....	126
Figura 40 – Crianças brincando.....	127
Figura 41 – Desenho de criança jogando saco de lixo ao rio e desenho do lixo acondicionado aguardando ser recolhido	129
Figura 42 – Lamaçal e atoleiro na vazante	132
Figura 43 – Terras caídas.....	133

Figura 44 – Aplicação de veneno para matar a vegetação	133
Figura 45 – Queimadas para limpeza do terreno	134
Figura 46 – Foto de crianças brincando de bola.....	135
Figura 47 – Foto de igarapé seco.....	136
Figura 48 – Nuvens de palavras: A: Fragilidades; B: Fortalezas da várzea	138
Figura 49 – Aritapera.....	148
Figura 50 – Escola Santíssima Trindade – Centro de Aritapera.....	151
Figura 51 – Escola Santíssima Trindade: A) na cheia; B) na seca; C) na cheia; D) na seca..	152
Figura 52 – Escola Odorico Liberal	153
Figura 53 – Mapa da comunidade Tapará Grande	154
Figura 54 – Escola Coração de Maria: A: interditada; B: em novo prédio	156
Figura 55 – Escola N. Sra. da Saúde (Igarapé da Praia – Ilha de Saracura).....	157
Figura 56 – Escola São Benedito – Costa do Tapará	157
Figura 57 – Escola Nossa Senhora de Aparecida – Pixuna.....	158
Figura 58 – Escola Dom Pedro I	158
Figura 59 – Escola Bruno de Carvalho – Ilha do Palhão	159
Figura 60 – Escola Nossa Senhora do Livramento.....	160
Figura 61 – Escola São Jorge – Tapará Grande: A: na seca; B: na cheia.....	160
Figura 62 – Espaços improvisados para a realização das aulas.....	161
Figura 63 – Escola Santa Cruz. A: na cheia; B: na seca.....	162
Figura 64 – Escola Joaquim de Lira Maia – Campus do Urucurituba	164
Figura 65 – Escola Felipe Picanço. A: na seca; B: na cheia; C: com as marcas da enchente	164
Figura 66 – Escola São José – interditada	165
Figura 67 – Escola São José – atual	166
Figura 68 – Vista aérea da Escola Nossa Senhora Sant’Ana. A: na seca; B: na cheia.....	166
Figura 69 – Navio cargueiro para transporte de soja.....	167
Figura 70 – Escola São Ciríaco impactada pelas terras crescidas	168
Figura 71 – Atual Escola São Ciríaco, construída em 2010.....	168
Figura 72 – Escolas alagadas.....	172

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dados mensais de cotas mínimas e máximas para estação – Manaus – 1903-2014	45
Gráfico 2 – Distribuição da população estudada por gênero.....	76
Gráfico 3 – Distribuição da população estudada por faixa etária.....	77
Gráfico 4 – Porcentagem de pessoas com algum tipo de deficiência.....	77
Gráfico 5 – Escolaridade: A: percentual por microrregião; B: Síntese da área de estudo	78
Gráfico 6 – Síntese da escolaridade na área de estudo	78
Gráfico 7 – Estrutura comunitária por microrregião	79
Gráfico 8 – Famílias e Bolsa Família	80
Gráfico 9 – Abastecimento de energia por família.....	82
Gráfico 10 – Fonte de abastecimento de energia elétrica para as famílias por microrregião...	83
Gráfico 11 – Estrutura das casas. A classe “outros” refere-se a casas construídas com restos de materiais e são as habitações mais frágeis e de proprietários com poucos recursos	87
Gráfico 12 – Indicadores normalizados de Mudança categorizados como Dinâmica Fluvial por comunidade da área de estudo. Os dados variam entre 0 e 1, em que 1 indica maior exposição e 0 menor exposição das comunidades. A) Terras crescidas; B) Terras caídas	100
Gráfico 13 – Indicadores normalizados de Sazonalidade das águas, categorizados como Dinâmica Fluvial por comunidade da área de estudo	102
Gráfico 14 – Índices adimensionais normalizados utilizados para a caracterização da Exposição	104
Gráfico 15 – Índices adimensionais normalizados utilizados para a caracterização da Sensibilidade.....	107
Gráfico 16 – Índices adimensionais normalizados utilizados para a caracterização da Capacidade de lidar	109
Gráfico 17 – Fenômenos que afetam de modo severo as escolas.....	146
Gráfico 18 – Período de maior risco de terras caídas e terras crescidas.....	147
Gráfico 19 – Situação das escolas	147
Gráfico 20 – Escolas – Microrregião de Aritapera.....	149
Gráfico 21 – Escolas desativadas	170
Gráfico 22 – Causa das interdições de prédio escolar	171

Gráfico 23 – Comunidades com maior exposição às águas sazonais.....	175
Gráfico 24 – Comunidades com maior exposição a terras crescidas	175
Gráfico 25 – Comunidades com maior exposição às terras caídas.....	176

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Locais do estudo de escala local com coleta de dados realizada pela autora do estudo	61
Quadro 2 – Comunidades por microrregião da área de estudo.....	68
Quadro 3 – Variáveis sociais e de infraestrutura coletadas para todas as comunidades	69
Quadro 4 – Sumário e descrição dos materiais e métodos utilizados nesta pesquisa.....	72
Quadro 5 – Definição dos tipos de vulnerabilidades levantados nesta pesquisa.....	73
Quadro 6 – Fases do estudo.....	75
Quadro 7 – Variáveis sociais e de infraestrutura coletadas para todas as comunidades	96
Quadro 8 – Caracterização da Abordagem de Exposição	97
Quadro 9 – Caracterização da Abordagem de Sensibilidade	105
Quadro 10 – Caracterização da Abordagem de Capacidade de Lidar.....	108
Quadro 11 – Eventos naturais, forma de ocorrência e manifestações na região de várzea de Santarém.....	140
Quadro 12 – Classificação dos impactos nas escolas	145
Quadro 13 – Vulnerabilidade Física das Escola da Microrregião do Aritapera.....	149
Quadro 14 – Situação das escolas da microrregião do Tapará.....	155
Quadro 15 – Situação das escolas da microrregião do Urucurituba.....	163

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados e transformações utilizados para a construção do Indicador de Exposição	110
Tabela 2 – Construção do indicador final de Vulnerabilidade Socioambiental	111
Tabela 3 – Comunidades com maior exposição a terras caídas, terras crescidas e águas sazonais	174

LISTA DE SIGLAS

AMO	Oscilação Multidecadal do Atlântico
AUS	Áreas Úmidas
CDP	Companhia das Docas do Pará
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CHD	Círculo Hermenêutico -Dialético
CONEC	Comissão Nacional de Educação do Campo
DME	Dirigente Municipal de Educação
GT	Grupo de Trabalho
IMEA	Instituto Mureru Eco Amazônia
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MEI	Índice Multivariado ENSO
MINDEN	Ministério do Desenvolvimento
MINEDU	Ministerio de Educación del Perú
PDO	Oscilação Decadal do Pacífico
PRONACAMPO	Programa Nacional da Educação do Campo
SECADI	Secretaria Educação Básica Alfabetização e Diversidade
SEMED	Secretaria Municipal de Educação
SEMSA	Secretaria Municipal de Saúde
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UNDIME	União dos Dirigentes Municipais de Educação
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

CAMINHOS TRILHADOS PELA PESQUISADORA E O ENCONTRO COM O OBJETO DE ESTUDO	21
1 INTRODUÇÃO	30
1.1 O Espírito Mercantilista e a destruição ambiental	31
1.2 Justificativa	33
1.3 Problemas, Questões Norteadoras e Objetivos	36
1.3.1 Objetivo geral	37
1.3.1.1 Objetivos específicos.....	37
1.4 Estrutura da Tese de Doutorado	400
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	41
2.1 A Várzea e os Desafios da Sazonalidade do Rio Amazonas	42
2.1.1 As várzeas sazonais do Rio Amazonas	43
2.1.2 As secas e cheias anômalas	44
2.1.3 Grandes enchentes no Baixo Amazonas.....	47
2.2 As Terras Caídas	49
2.3 Degradação Ambiental da Várzea	51
2.3.1 O cultivo de cacau e juta.....	52
2.3.2 Criação de gado	53
3 PERCURSO METODOLÓGICO	55
3.1 Área de Estudo e Delimitação	55
3.1.1 Delimitação da área de estudo	56
3.1.2 Sujeitos/atores do estudo	57
3.2 Caracterização e Abordagens da Pesquisa	58
3.3 Geração de Dados Qualitativos e Quantitativos	60
3.3.1 Visão local	60
3.3.2 Metodologia Interativa: a Hermenêutica Dialética.....	61

3.3.3	Descrição dos instrumentos de geração de dados.....	65
3.3.4	Visão geral a partir de dados censitários	68
3.3.5	Metodologias de análise de grande escala.....	69
3.4	Integração dos Dados	74
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	76
4.1	Contexto Socioambiental da Várzea	76
4.1.1	População	76
4.1.2	Estrutura comunitária	78
4.1.3	Renda Familiar	79
4.1.4	Energia.....	82
4.1.5	Acesso à água segura.....	83
4.1.6	Estrutura das moradias e saneamento básico.....	86
4.1.7	Saneamento básico	89
4.2	Ameaças e Vulnerabilidades.....	92
4.2.1	Vulnerabilidade socioambiental	94
4.2.1.1	Construção dos indicadores simples.....	96
4.2.2	Integração das vulnerabilidades sociais e ambientais com os dados censitários e satelitais	111
4.3	Fortalezas e Fragilidades da Várzea: o olhar dos povos das águas	117
4.3.1	Período sazonal da enchente.....	119
4.3.1.1	Fortalezas.....	119
4.3.1.2	Fragilidades	120
4.3.1.3	Das ameaças à vida e à saúde	123
4.3.1.4	Contaminação das águas.....	124
4.3.2	Período sazonal da cheia.....	125
4.3.2.1	Fortalezas.....	126
4.3.2.2	Fragilidades	128

4.3.3 Período sazonal da vazante.....	130
4.3.3.1 Fortalezas.....	130
4.3.3.2 Fragilidades	131
4.3.4 Período sazonal da seca	135
4.3.4.1 Fortalezas.....	135
4.3.4.2 Fragilidades	136
4.3.5 Visão compartilhada do futuro	138
4.4 Impacto das cheias na estrutura física das escolas da várzea de Santarém.....	141
4.4.1 Impacto na estrutura física das escolas da várzea de Santarém.....	143
4.4.2 Situação das Escolas por microrregião.....	148
4.4.2.1 Microrregião de Aritapera	148
4.4.2.2 Microrregião do Tapará.....	153
4.4.2.3 Microrregião de Urucurituba	161
4.4.3 Movimento de interdição, demolição e reconstrução de escolas.....	169
4.4.3.1 Construções de escola na várzea	172
CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	177
REFERÊNCIAS	184
APÊNDICES	203
ANEXOS	212

CAMINHOS TRILHADOS PELA PESQUISADORA E O ENCONTRO COM O OBJETO DE ESTUDO

*Meu encontro com o outro é imediatamente
meu compromisso com ele.*
(Emmanuel Lèvinas)

A opção por desenvolver uma tese doutoral sobre a realidade socioambiental da Várzea de Santarém não foi uma escolha aleatória. Ao contrário, foi consequência de uma série de fatores que, de alguma forma, não apenas marcaram, mas que continuam marcando não somente a minha história pessoal de vida, bem como minha trajetória educacional e minha atuação acadêmica e profissional. Assim, para escolher a temática trabalhada, o que resultou na tese ora apresentada, considere um dos conselhos dados por Nóvoa (2014, p. 24):

Não escolhas os temas da tua investigação por catálogo ou por mera conveniência. Procura, dentro de ti, os problemas que te inquietam, aquilo que queres saber e compreender. A prática científica é sempre, de uma ou de outra maneira, um “ajuste de contas” com nossa vida. Se não encontrarmos aquilo que nos inquieta, as perguntas a que queremos responder, se não nos implicarmos por inteiro, jamais produziremos um trabalho com sentido para nós e para os outros.

Face ao exposto, posso afirmar que as razões concorrentes para a definição da temática trabalhada nesta Tese Doutoral têm suas raízes em questionamentos surgidos ao longo de minha vida pessoal e, de modo particular, do exercício de minhas atividades acadêmico-profissionais que podem ser agrupados em três fases principais: 1) minhas origens e minha experiência pessoal e educacional; 2) vida e atuação profissional como Educadora; e 3) atuação como Gestora Educacional.

1) Minhas origens e minha experiência pessoal e educacional

Nasci e vivi minha infância na floresta amazônica, mais precisamente no interior do município de Alenquer. Estudei, do ensino básico ao mestrado, em instituições públicas na Amazônia. Os anos iniciais cursei em escola rural, multisseriada e unidocente. As aulas eram realizadas em barracões improvisados, onde as condições eram bastante precárias: sem água potável, sem alimentação e sem transporte escolar. Junto às primeiras letras, aprendi as primeiras lições sobre os desafios da Educação na Amazônia.

Graças à decisão de meus pais, mudamos para a cidade de Santarém, onde pude concluir o ensino fundamental. Ingressei no curso de magistério de nível médio, cuja conclusão se deu em 1978. Habilitada em Magistério de Nível Médio.

Em 1987, aprovada em processo seletivo, conhecido à época como Vestibular, iniciei o Curso de Pedagogia, no então Campus Universitário de Santarém, unidade acadêmica da Universidade Federal do Pará (UFPA), tornando-me, assim, a primeira pessoa de minha família a ingressar numa Universidade Pública. Tendo concluído a graduação em Pedagogia em 1991, no ano seguinte (1992), fiz Aperfeiçoamento em Orientação Educacional.

Ainda durante o Curso de Pedagogia, tive um encontro definitivo com a Filosofia Personalista de Emmanuel Mounier, com a Pedagogia Libertadora de Paulo Freire e, por aproximação, com a Ética da Alteridade de Enrique Dussel. Esses estudiosos contribuíram cabalmente para que eu firmasse minha opção pela Educação, fazendo dela minha forma de intervenção no mundo, por entendê-la como o mais eficiente caminho para uma práxis transformadora.

Inspirada no ideário desses teóricos e convicta de minha opção pela Educação, do período de 1996 a 1998, cursei o Mestrado na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em cuja conclusão defendi a dissertação intitulada “Ética e Prática Pedagógica: uma contribuição de Mounier, Dussel e Freire”.

2) Minha vida e atuação profissional como educadora

Minha atuação profissional como educadora tem início em 1986, quando, aprovada em concurso público, ingressei no quadro de profissionais da educação da rede pública estadual de ensino, onde atuei tanto na docência quanto na gestão escolar, do período de 1987 a 1993.

Em 1992, tendo sido aprovada em concurso público para a cadeira de Filosofia da Educação, passei a integrar o quadro de docentes da Universidade Federal do Pará, no próprio campus de Santarém, onde cursei a graduação em Pedagogia. Além de Filosofia da Educação, também ministrei aulas de outros componentes curriculares da Matriz Curricular do Curso de Pedagogia e outras Licenciaturas, dentre os quais Introdução à Educação, Políticas Públicas em Educação, Educação do Campo e Educação Ambiental. A partir dessas experiências como docente, senti a necessidade de mergulhar mais profundamente no estudo sobre a realidade da Educação do Campo no contexto amazônico, aspecto marcante do começo de minha trajetória escolar.

Do período de 2000 a 2004, contando com um grupo de colaboradores, desenvolvi uma pesquisa sobre violência doméstica e escolar contra crianças e adolescentes, abrangendo Santarém e outros municípios do Baixo Amazonas. Nesse mesmo período, também desenvolvi o Projeto de Extensão Arte de Viver, projeto esse que se propunha a oferecer atendimento a crianças vítimas de violência. Esse projeto inspirou o projeto Arte na Escola como parte do programa Escola da Gente, que norteou as políticas municipais de educação entre 2005 e 2012, sendo desenvolvidos nas escolas urbanas e nas escolas do Campo em áreas de terra firme e ribeirinha.

3) Minha atuação como Gestora Educacional

Imbuída do desejo de contribuir para a melhoria da qualidade da educação na Amazônia, aceitando convite a mim formulado, assumi o cargo de Secretária Municipal de Educação de Santarém, função que exerci durante sete (07) anos, de 2005 a 2011.

Enquanto Dirigente Municipal de Educação de Santarém, tornei-me responsável pela gestão das quatrocentas e sessenta e duas (462) escolas municipais, distribuídas nos vinte e dois mil, oitocentos e oitenta e seis quilômetros quadrados (22.886, 080 km²) da área do município. Esse contexto compreendia uma rica diversidade formada por escolas da cidade e do campo. Estas últimas localizadas em área de terra firme (região de planalto e de rios). Entre as trezentas e oitenta e nove (389) escolas do campo, estavam quarenta e sete (47) escolas localizadas em áreas de várzea, que exigiam atenção especial, dadas as suas particularidades, sobre as quais falarei mais adiante.

Ciente de minha responsabilidade como administradora do sistema municipal de educação de Santarém, senti a necessidade de conhecer de perto a realidade das comunidades e escolas sob meu encargo. Para tanto, decidi visitar pessoalmente os povoados e comunidades onde essas escolas se encontravam para que, conhecendo suas demandas, pudesse programar as atividades a serem implementadas pela Secretaria, na perspectiva de oferecer um atendimento compatível com suas necessidades.

Assim, logo no segundo mês de atuação, a primeira visita que fiz às escolas da área rural foi às localizadas em áreas de várzea. O que vi foi suficiente para compreender que eu estava diante de uma realidade ímpar e desafiadora para a gestão da educação.

A primeira vez em que visitei a várzea foi em março de 2005, período da enchente. Eu já conhecia, de longa experiência, escolas do campo na área de floresta, mas jamais vira uma imagem como aquela. Canoas e rabetas na porta da escola, cadernos e remos nas mãos de meninos e meninas que lotavam pequenas rabetas e canoas, tomando o caminho

de casa após um dia de aula. A fragilidade das embarcações, a falta de equipamentos de segurança, a superlotação, já anunciavam o alto grau de risco ao qual eram submetidos para irem à escola diariamente. Observei que a estrutura física da escola era frágil e marcada pelas enchentes de anos anteriores. A partir de então decidi conhecer, investigar a educação nas áreas de várzea, um outro lado da realidade da educação do campo na Amazônia, ainda pouco conhecido.

A grande seca de 2005 trouxe imensas dificuldade para a navegação, o isolamento, a fome, a sede a muitas comunidades de várzea com sérios transtornos para as escolas. Os anos 2008 e 2009 foram marcados por grandes enchentes, sendo este último marcado por uma cheia extrema, a maior em cem anos. Muitas escolas foram seriamente avariadas e outras sofreram danos irreversíveis.

A naturalização dos desastres, dos riscos, perigos e vulnerabilidades das comunidades e escolas ribeirinhas da várzea pelo poder público e sociedade de terra firme, somada à ausência de pesquisas sobre a realidade da várzea local, mantém um vácuo epistemológico caracterizado pela ausência de dados que possam auxiliar na implementação de políticas públicas adequadas para a várzea, especialmente, na área da Educação.

As escolas localizadas na várzea, por força da natureza, são alcançadas pelas cheias anuais. Busquei conhecer as pessoas que vivem nessas áreas para compreender como convivem com os impactos do rio Amazonas em sua dimensão sazonal, com cheias e secas anuais e como convivem com o fenômeno das terras caídas e terras crescidas, com os ventos fortes e com o “prancheamento” das toras de madeiras, ataçadas pelo banzeiro nos esteios de suas casas e escolas, erguidas em palafitas. Urgia saber como agir diante de uma realidade sobre a qual se pode dizer que tudo gira em torno das águas e, para que as atividades desenvolvidas pela escola fossem eficientes, se fazia necessário entender como tudo isso influencia na educação.

Ir ao encontro do outro é um exercício ético do reconhecimento de sua alteridade. Esse novo olhar me fez ver que a várzea, ou melhor, as várzeas, constituem-se numa outra Amazônia, com particularidades peculiares que conferem a quem nela habita, uma identidade própria, expressa em características como: cores, sotaques, jeitos, costumes etc. corporificados numa população que, levada por suas condições de existência, aprendeu a conviver com as enchentes e as vazantes dos rios, tornando-se capaz de, na sazonalidade do maior rio do mundo, fazer, no “provisório” mundo da várzea, um modo de programar e conduzir a sua vida com relativo êxito, a despeito dos impactos gerados pelas constantes mudanças.

De todos os desafios enfrentados, na condição de educadora ou gestora, a realidade das escolas de várzea foi o que considero ter sido o maior, haja vista as diversidades ali encontradas. Conhecendo melhor a realidade das comunidades e escolas visitadas, percebi que o calendário da terra firme poderia observar rigorosamente os períodos de início e término das aulas, porém, o calendário para a várzea exigia flexibilização de acordo com a manifestação anual da sazonalidade, que obedece a padrões até então por mim desconhecidos, tanto quanto às condições de vida da cotidianidade das populações da várzea. Diante disso, o dilema era: como planejar as atividades escolares diante de tanta imprevisibilidade? Como saber o tempo exato permitido pelo ritmo das águas para entregar alimentação escolar, material didático e pedagógico? Como prever a baixa das águas que, inviabilizando a navegabilidade dos rios, furos e igarapés, deixa toda a população da várzea quase que em completo isolamento durante todo o período da seca dos rios? Como planejar o tipo de transporte escolar e de entrega de alimentação escolar para cada microrregião? Por que os períodos da seca e da cheia são diferenciados de uma microrregião para outra e o que fazer para dar um tratamento equânime a todas as escolas, garantindo, assim, que chegue às crianças e adolescentes, estudantes das escolas municipais o que lhes é de direito, no tocante aos serviços escolares?

Considerando as particularidades das localidades onde as escolas estavam situadas, busquei, com minha equipe de trabalho, construir caminhos que permitissem uma gestão baseada em princípios de equidade e respeito à alteridade, à percepção e ao reconhecimento do Outro enquanto outro, ou seja, ações inspiradas na Ética Levinasiana, Dulsseliana e Freiriana. E, tendo por base esses princípios, as escolas de várzea, mais que as outras, exigiam um atendimento que levasse em conta sua diversidade ambiental. Para tanto, exigiam um atendimento diferenciado, a começar pela definição do calendário letivo, estendendo-se à entrega de alimentação escolar, à lotação de professores, o período de matrículas dos estudantes, construção e reforma das escolas, pois tudo deveria ser planejado de conformidade com o ritmo das águas. A falta de observação desse ritmo se traduziria em prejuízo, descaso com a formação das crianças e jovens da várzea. Entretanto, para que esse atendimento diferenciado fosse oferecido, precisei encontrar nos alunos das escolas de várzea o outro, o Alter, o distinto que o sistema, infelizmente, insiste em ver como o diferente.

A inserção na realidade das comunidades e escolas das regiões ribeirinhas, especialmente das regiões de várzea, na função de gestora municipal da Educação, possibilitou que me deparasse com uma realidade nunca imaginada, de exclusão, abandono,

invisibilidade, ausência de registros confiáveis sobre as especificidades das áreas ribeirinhas no tocante à governança ambiental, o tempo escolar e sua relação com o vai e vem das águas dos rios, aspecto determinante na vida dessas comunidades.

Na qualidade de membro da União Nacional dos Dirigentes Municipais da Educação, fui eleita como vice-coordenadora da Undime Norte. Como tal, ou a convite das diretorias que compunham a Secadi, passei a integrar diversos Grupos de Trabalho (GTs) do Ministério da Educação (MEC), dentre os quais destaco quatro (04) que considero muito importantes para a construção das políticas de educação para a Amazônia: o de Transporte Escolar, o de Educação Integral, o da Inovação e Criatividade na Educação e a Comissão Nacional de Educação do Campo (Conec). Dentre as contribuições, destaco a participação na instalação do Programa Caminho da Escola, na qual opinamos sobre os modelos de barco e ônibus adequados para a Amazônia e a participação na Conec, o que nos aproximou dos grandes debates sobre Educação do Campo e garantiu minha contribuição para a criação do Programa Nacional da Educação do Campo (Pronacampo). Nesses diferentes grupos, minha responsabilidade como representante dos Dirigentes Municipais de Educação da Região Norte era apresentar as realidades amazônicas, no intuito de incluí-las nas políticas nacionais de educação.

Após 34 anos de exercício do magistério na educação formal na docência, na gestão, como educadora nos movimentos populares, posso afirmar que a várzea foi a realidade que mais exigiu de mim, enquanto profissional da educação, sobretudo, na qualidade de Dirigente Municipal de Educação (DME), por não dispor de conhecimentos necessários sobre sua complexa diversidade. Acerquei-me de pessoas conhecedoras da região, dialoguei com estudantes, professores e com comunitários para fazer chegar às crianças e adolescentes da várzea o que é delas por direito e para que pudessem exercer com justiça as funções inerentes à representação político-institucional por mim assumida.

Em 2015 conheci as escolas ribeirinhas da Amazônia peruana, quando a convite do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) e Ministério da Educação do Peru (Minden) estive em Loreto, a partir de Iquitos, para contribuir com a implantação de um calendário diferenciado para as áreas de várzea. A experiência da Amazônia peruana só aumentou o desejo de aprofundar a busca de conhecimentos sobre as escolas de várzea na perspectiva do mapeamento das vulnerabilidades das escolas ante as cheias, secas, terras caídas e terras crescidas, suas causas e consequências para a educação das crianças e adolescentes, como forma de ajudar aos gestores, aos fazedores de políticas educacionais, na compreensão da complexidade da várzea.

Em 2012 recebi convite para assumir a Diretoria de Ensino Fundamental do Ministério da Educação (MEC) e, por entender que a experiência acumulada me permitiria consolidar políticas de educação para a Amazônia que contribuíssem para a melhoria das condições de ensino que passei a conhecer melhor quando de minhas atividades como Secretária Municipal de Santarém, de pronto aceitei. Todavia, motivos de doença na família fizeram-me declinar do convite, voltando, assim, a reassumir minhas funções na Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa).

Em 2014 engajei-me no projeto internacional *Waterschool*, voltado para a preservação das águas do planeta, o qual possibilitou a criação do projeto *Escola D'água Santarém*, envolvendo 45 escolas municipais ribeirinhas, das quais 14 localizadas na várzea. A implementação das atividades desse projeto, para o bom andamento da pesquisa-ação exigiu não apenas a adoção de uma abordagem transdisciplinar, mas também uma maior inserção nas comunidades e escolas da várzea. A persistente inserção nas comunidades ribeirinhas da várzea proporcionou acompanhamento e observação da convivência das escolas com o pulso sazonal e com os eventos extremos.

No período de 2015 a 2016 coordenei, na região Norte, as atividades de uma Rede de Inovação e Criatividade na Educação, de iniciativa do Ministério da Educação (MEC), com o propósito de abrir espaços para novas vivências e possibilidades educacionais. Esse trabalho novamente me remete às regiões ribeirinhas ao buscar experiências exitosas nas escolas e comunidades, capazes de inspirar outros educadores. Em 2017 deixei a área de conforto epistemológico para mergulhar no desafio das ciências ambientais, no intuito de aprofundar conhecimentos sobre a realidade da várzea e sobre os impactos do rio Amazonas nas escolas. Com humildade e disposição para aprender mais sobre a realidade da várzea, construí um caminho metodológico, passo a passo, no diálogo com os atores da pesquisa, de modo que pudesse gerar dados, quantitativos e qualitativos, que ajudassem na compreensão do contexto da várzea em Santarém, que iluminasse a busca de soluções sustentáveis para os problemas que afetam as comunidades e suas escolas.

Valorizando a voz dos atores da pesquisa, iniciei o doutorado com o presente projeto por entender que assim teria como ponto de partida a valorização da voz dos sujeitos locais, tendo como objeto de pesquisa a realidade socioambiental da Várzea de Santarém. A escolha de meu objeto de estudo resultou da necessidade de aprender sobre os desafios da várzea, a partir de uma análise socioambiental integrada, incluindo uma análise da situação das escolas em três microrregiões de várzea, a saber: Aritapera, Urucurituba e Tapará.

Fortes chuvas, mau tempo, dificuldade de acesso no período seco, informantes/atores acometidos por doenças e acidentes motivaram viagens adicionais às comunidades, o que pode ser compreendido como uma fragilidade, por causar atraso no cronograma da tese e aumento nos custos financeiros, mas que podem ser vistos como uma oportunidade se considerarmos que proporcionou mais tempo de contato da pesquisadora com o local da pesquisa. A pandemia de Covid-19 nos obrigou a interromper o trabalho de campo, tanto em respeito às normas sanitárias de isolamento social, quanto em respeito ao estado de saúde física e psicológica dos atores e da pesquisa e da pesquisadora e diante de perdas de familiares para a Covid-19, inclusive de meu companheiro de 42 anos de vida e grande incentivador.

Durante a geração dos dados, experimentei mais de perto os desafios da vida na várzea. Em vários momentos tive que reajustar o calendário inicial de pesquisa devido a interrupções causadas por eventos como: fortes banzeiros¹, chuvas torrenciais e temporais (no chamado inverno amazônico) e dificuldade de acesso a algumas comunidades durante a seca, com encalhamento de nosso barco de apoio, caminhada a pé em atoleiros e com indesejáveis encontros com animais peçonhentos como, por exemplo, a temida comboia e, por fim, a pandemia de Covid-19, que impossibilitou a continuidade do contato presencial com a área de estudo e com os atores da pesquisa. Informantes/atores acometidos por doenças e acidentes motivaram viagens adicionais às comunidades, o que pode ser compreendido como uma fragilidade, por causar atraso no cronograma da tese e aumento nos custos financeiros, mas que podem ser vistos como uma oportunidade se considerarmos que proporcionou mais tempo de contato da pesquisadora com o local da pesquisa.

A despeito de todos os contratemplos, posso afirmar que todas as experiências vividas no decorrer das atividades realizadas tiveram um caráter pedagógico, haja vista as grandes lições aprendidas sobre a várzea – o mundo das águas – e seu povo.

Espero ter conseguido demonstrar o que de início me propus: os fatores determinantes em minha opção de realizar os estudos cujos resultados me permitem apresentar esta tese, na perspectiva de contribuir, mesmo que modestamente, para um melhor conhecimento do mundo amazônico ribeirinho e os desafios da educação na várzea. Assim sendo, este trabalho pode contribuir com a justiça educacional ao expor a iniquidade histórico-social, além de ajudar a construir a equidade e valorização do “outro” adulto,

¹ Ondas causadas pelo vento ou pela passagem de embarcações.

criança e adolescente habitante da várzea com sua história, conhecimentos e sua cultura, numa perspectiva eointegral.

Espero que esse trabalho traga contribuições para aqueles que planejam e executam as políticas públicas, para os formadores, para aqueles que têm a escola como espaço de geração de conhecimentos e formação humana e que inspire novas discussões sobre a várzea numa perspectiva dialética e, quiçá, analética, considerando os diversos aspectos de sua complexidade.

1 INTRODUÇÃO

A compreensão do universo da várzea do rio Amazonas nos planos biológico, geográfico, econômico, antropológico, étnico, socioambiental etc. deverá considerar, mesmo que brevemente, uma reflexão histórica de um passado recente de desconstrução de seu universo original e construção de um cenário marcado pela opressão aos nativos, violência física e simbólica, exploração predatória dos recursos naturais; e, por outro lado, uma forte marca de resistência e resiliência de índios, negros e seus descendentes – designados por muitos como caboclos – neste cenário histórico. Assim, faz-se necessário um breve recuo ao passado para entender o presente e buscar soluções a partir da compreensão da realidade em uma perspectiva sistêmica, de conjunto.

A várzea é um ecossistema complexo composto de biodiversidade e sociodiversidade. Porém, parte de sua história foi pouco observada pelas pesquisas, tradicionalmente nela realizadas, e que, mesmo indiretamente, corroboraram para a invisibilidade de seus povos e de sua história de resistência diante dos imensuráveis desafios e constante luta para sobreviver aos impactos dos eventos naturais e de seus extremos, acirrados pela exploração predatória de seus recursos naturais. A ênfase biológica nos estudos sobre a várzea relegou a um plano sem importância a história de ocupação e interação humana com esse ambiente.

Trilhar com justiça o campo epistemológico da várzea significa compreendê-la na perspectiva ética da ecologia integral. Sob a luz da alteridade, dar visibilidade ao que foi enterrado pelas narrativas históricas, escritas, em sua maioria, pelo colonizador e seus aliados e, durante séculos, ignorada pelas pesquisas sobre a várzea e sua população.

A história que começa com a chegada dos aventureiros do velho mundo desenha o mapa geográfico, cultural, etnográfico, ambiental, político e social do universo da várzea que hoje temos. A compreensão desse contexto histórico, construído ao longo de pouco mais de 400 anos, é fundamental para a quebra de sua invisibilidade e para uma leitura crítica a respeito da percepção que cultivamos sobre a várzea e seus povos.

O rio Amazonas (Mar Dulce) foi a mais importante descoberta dos europeus na Amazônia. A entrada dos colonizadores pelo rio Amazonas expôs suas margens férteis à sede de riquezas, que os fez aventurarem-se para além-mar. Suas águas profundas com milhares de vicinais abertas (furos, paranás, igarapés, riachos...) multiplicaram as possibilidades de exploração de suas riquezas e domínio de sua população ribeirinha. A exuberância das florestas de várzea com tudo o que podia oferecer, a abundância de pescado

e a facilidade de navegação, dado o imenso caudal do Amazonas e seus tributários, foi um achado maior do que o esperado, um aceno positivo para a apropriação dos espaços, a custo da vida e da liberdade dos nativos. A chegada do europeu e sua forma de abordagem mudou para sempre a vida dos habitantes do local e o “rosto” do território.

Conforme Magalhães (2012):

Na invasão da “América” o dispositivo moderno se manifesta pela primeira vez na sua radicalidade: o não reconhecimento do outro como pessoa; o não reconhecimento no outro; a lógica nós x eles. No momento em que começa a construção de uma identidade europeia, espanhola e cristã sobre o outro diferente, não compreendido, menos gente, menos humano ou não humano (MAGALHÃES, 2012, p. 26).

Os nativos foram classificados como diferentes e inferiores, perfeitamente conditos na noção de “NÃO SER” (DUSSEL, 1997) que nasce da concepção ontológica de Parmênides, que diz que “o ser é, o não ser não é” e que ambos permanecem irreversivelmente em sua original posição. O colonizador, civilizado e cristão, julgando-se o “SER” justificava a sua superioridade em relação aos gentios posto que “é da natureza do pensamento/ação colonial inferiorizar o diferente como condição da sua colonização: ninguém coloniza ninguém que considere igual ou eventualmente superior” (PORTO-GONÇALVES, 2015, p. 2). O “herói da totalidade”, isento de culpa por seus delitos, reina justificado pelas suas próprias leis morais (DUSSEL, 1997), nega o nativo como distinto e a ele atribui a condição de diferente, de “NÃO SER” (DUSSEL, 1997). Isso tranquiliza a consciência moral do colonizador e justifica a negação da liberdade, o massacre e opressão dos nativos, assim como da posse brutal de seus corpos e de suas terras.

A pretensa superioridade da cultura europeia foi álibi para a construção de uma história de encobrimento de “etnias/povos/nacionalidades/civilizações nesse domínio geográfico forjado de forma violenta” (DUSSEL, 1993, p. 105). Essa ideologia da superioridade absoluta se corporificou em barreiras que impediram a percepção da rica cultura milenar dos diversos povos/etnias latino-amazônicos e ribeirinhos em sua dimensão humana e social (MEGGERS, 1987). A imposição do “eu europeu” com sua cultura e desejo de riqueza (DUSSEL, 2012) traduz plenamente a essência do *ethos* colonizador.

1.1 O Espírito Mercantilista e a destruição ambiental

A busca de riqueza e poder foi o combustível que acelerou a dizimação dos povos nativos, enquanto a destruição ambiental, social e cultural interferiu nas línguas, nos

costumes e, fundamentalmente, na liberdade e nos modos de vida dos povos da várzea (PORRO, 1995; HARRIS, 2017). A base econômica da colonização ribeirinha do Baixo Amazonas era focada no extrativismo vegetal – madeira e drogas do sertão – e animal – caça e pesca –, com uma grande variedade de produtos muito bem aceitos no mercado internacional, o que exigia cada vez mais a exploração irracional das riquezas e das pessoas nativas e posteriormente dos africanos expatriados e transformados em escravos. Dussel (1993), ao referir-se à dominação europeia colonizadora, diz que:

Esta dominação produz vítimas (de muitas variadas formas), violência que é interpretada como um ato inevitável, e com o sentido quase ritual de sacrifício; o herói civilizador investe suas próprias vítimas do caráter de ser holocaustos de um sacrifício salvador (do colonizado, escravo africano, da mulher, da destruição ecológica da terra, etc. (DUSSEL, 1993, p. 186).

Em nome do fortalecimento do mercantilismo e da consolidação do poder do Estado, parte dos habitantes da várzea foram tomados como guias, informantes do “mapa do tesouro” e mão de obra escrava. Aqueles que não aceitaram o jugo foram tratados como inimigos e empecilho para o êxito das missões dos invasores, gerando conflitos, dispersões e dizimação de populações ribeirinhas. De acordo com Dussel (2012, p. 29), “O ‘eu europeu’ constituiu as outras culturas como suas colônias sob sua vontade de domínio e a natureza como explorável e mediação para a obtenção de maior quantidade de valor de troca”. Os nativos resistentes eram obstáculos a serem eliminados e os nativos dominados eram instrumentos e meios para atingir os fins dos dominadores.

A instalação das missões em Santarém consolidou não só a posse das terras, águas e florestas, mas a domesticação dos nativos habitantes do Baixo Amazonas. Como parte do processo de consolidação da nova civilização, coube-lhes a “missão” de transfigurar os selvagens em civilizados; aldeias em vilas; pagãos em cristãos; “ociosos” e livres em mão de obra escrava; cruzamento nativo monoétnico em cruzamento induzido multiétnico; caça e pesca para a sobrevivência das aldeias em trabalho duro nas roças e nas colheitas e extração dos produtos da floresta (drogas do sertão) para abastecer a coroa e seus aliados; a multiplicidade de línguas em uma língua padrão; redução das populações nativas, etnicamente diversas, em “índios”; índios desaldeados, em caboclos. Esse processo Vaz Filho (2010) denominou “indianização”, “desindianização” e “caboclicização”.

Com a expulsão dos jesuítas em 1757, suas fazendas e plantações passaram para o comando de administradores locais, dentro de uma lógica ainda mais perversa de

exploração dos índios, cabendo aos homens adultos a coleta de drogas do sertão e às mulheres e crianças o plantio e colheita nos roçados e os serviços domésticos.

Parte da história da dominação europeia em Santarém e Baixo Amazonas ficou submersa no silêncio dos excluídos e explorados e nas narrativas de historiadores cúmplices da história dos vencedores. Esconde a memória do trágico processo de desfiguração étnica, religiosa, cultural e ambiental do universo dos nativos, a partir da intervenção do colonizador.

Grande parte do que foi dito até o momento sobre a Amazônia ribeirinha das áreas alagáveis é fruto ou influência das narrativas de poucos cronistas que dela fizeram descrições, a começar por Carvajal, a partir de uma percepção geográfica, social, cultural e axiológica externa, fundada nos parâmetros eurocêtricos. Suas narrativas priorizaram a descrição da grandiosidade do território, da dimensão de suas águas e, sobretudo, a riqueza de sua biodiversidade. Tais escritos também desenharam um discurso ideológico que ressaltava o rosto exótico da Amazônia e a ausência de cultura e “bons modos”, a incivilidade e a inércia de seu povo. Como complemento, os primeiros cronistas, possivelmente para justificar a violência da abordagem, narravam o espanto diante da “insubordinação” e “indisposição” dos nativos para o trabalho. Poucos escritos mencionam as atrocidades cometidas pelos europeus contra os nativos. A opressão era natural, posto que estava de acordo com “os princípios morais do sistema dominador” (DUSSEL, 1986, p 46). A chegada dos “descobridores” trouxe morte e desfiguração aos nativos e aos seus territórios.

Homma (2003), ao referir-se à colonização na Amazônia, diz que “o massacre dos povos primitivos e a drenagem das riquezas e, mais tarde, a introdução da escravidão negra constituem nódoas da presença do colonizador europeu nas novas terras conquistadas” (HOMMA, 2003, p. 24). O tempo não apagou as nódoas, nem repôs os danos causados aos povos e ao meio ambiente, mas acomodou uma história ainda não contada plenamente.

Parte dessa história se revela na revolução cabana, que escreve um capítulo de resistência e insurreição de valor inestimável contra a cultura da negação e séculos de exploração e dominação violenta no interior da Amazônia.

1.2 Justificativa

A várzea possui uma dinâmica que a caracteriza como um ecossistema complexo, ainda com muitas indagações a serem respondidas pelas ciências aplicadas e pelas ciências sociais, estas com imensas lacunas epistemológicas que merecem urgência em sua

investigação. Pesquisas sobre a dinâmica do pulso de inundação (SIOLI, 1984) e suas consequências para o ecossistema de várzea têm se concentrado no rio Negro, a montante de Manaus e no rio Amazonas a jusante do Xingú, mais especificamente, no delta do Amazonas.

As várzeas do Baixo Amazonas, a jusante de Manaus e a montante do Xingú, têm características específicas que precisam ser observadas para que não se alimentem generalizações que não contribuam para a compreensão das manifestações sazonais e seus extremos e os impactos que causam à vida de seus habitantes.

O rio Amazonas ocupa em território brasileiro 3.843.402 km² e influencia, diariamente, a vida de milhares de pessoas que residem em suas margens e convivem com os impactos da sazonalidade e dos eventos naturais anômalos. Nas duas primeiras décadas do século XXI, experimentou fortes secas, como as 2005 e 2010, e cheias extremas, como as de 2009 e 2012. “Fenômenos extremos do ponto de vista climático mostraram-se recorrentes nas planícies de inundação, sem, entretanto, haver clareza de seus impactos na ecologia e na distribuição das comunidades de plantas e biota local (BORMA; NOBRE *et al.*, 2013). Eventos hidrológicos extremos potencializam o processo erosivo conhecido pela população local como “terras caídas”, associado às “terras crescidas” (MCGRATH, 1991; CASTRO, 2011; IRION *et al.*, 1997; CHIBNIK, 1994; JUNK, 1984; STERNBERG, 1975) e, a cada ano, remodelam a paisagem. Ilhas são formadas enquanto outras são destruídas pela erosão, numa dinâmica de construção e reconstrução permanente, dando, a cada cheia, enchente, vazante e seca um novo aspecto à geografia da várzea e a vida cotidiana das pessoas. Tais eventos, dadas as vulnerabilidades a que estão expostas as populações da várzea, causam impactos que podem afetar a qualidade de vida, a saúde, a segurança alimentar, prejuízos financeiros como a de perdas de animais, plantações e avarias ou perda de casas, igrejas, barracões comunitários e escolas.

As populações de várzea trazem na memória histórica aprendizados que ajudam a conviver com os impactos sociais, econômicos, emocionais de tais fenômenos. As vulnerabilidades a que estão submetidas essas populações não têm sido o foco principal das pesquisas sobre a várzea, o que as mantém na invisibilidade política, social e existencial.

A forma de convivência dos habitantes da várzea com o ciclo das águas é pouco conhecida pela população que vive em áreas de terra firme, inclusive por agentes públicos da esfera federal, estadual, municipal responsáveis pela implementação de políticas sociais; por membros dos judiciários responsáveis pela operacionalização das leis e por membros dos organismos de controle social. As políticas públicas não atendem as necessidades das comunidades, por desconhecimento das peculiaridades de várzea, omissão ou por

descompasso com a sua realidade temporal moldada pelos tempos sazonais. É uma realidade singular, com características distintas e, por vezes, incompatíveis com os tempos, costumes e modos de vida praticados nas áreas de terra firme.

Há um descompasso entre as políticas públicas para a educação e o universo das escolas localizadas no campo, de modo especial nas áreas ribeirinhas de várzea, com elevada exposição ao risco decorrente das mudanças sazonais. A ausência de informações ou informações fragmentadas a respeito das características das manifestações das cheias, secas, ou fenômenos extremos nestas microrregiões, apresenta-se como um obstáculo ao atendimento de demandas por políticas públicas de educação, de acordo com as reais necessidades das escolas, considerando que o tempo da vida e dos acontecimentos na várzea, seguem o ritmo das águas do rio Amazonas. Morin (1986) em seu pensamento sobre a complexidade, alerta para o fato de que:

O pensamento mutilado não é inofensivo: cedo ou tarde, ele conduz a ações cegas, ignorantes do fato de que o que ele ignora age e retroage sobre a realidade social e também conduz a ações mutilantes que cortam, talham e retalham, deixando em carne viva o tecido social e o sofrimento humano (MORIN, 1986, p. 119).

Uma visão equivocada ou excessivamente fragmentada limita a possibilidade de entendimento do complexo mosaico (físico geográfico, biológico, étnico e social) que forma o conjunto da várzea, em Santarém.

Entre os anos de 2005 e 2012, na condição de gestora municipal de Educação de Santarém, foi possível acompanhar por sete anos os desafios sazonais da várzea, inclusive as secas históricas que ocorreram em 2005 e 2010 e a cheia histórica de 2009 (WONGCHUIG; PAIVA; SIQUEIRA; COLLISCONN, 2019), realizar registros *in loco* e ouvir depoimentos de comunitários, no que se refere à interferência de fenômenos naturais no fluxo do ano letivo e no cumprimento da carga horária prevista em lei; problemas na infraestrutura das escolas em decorrência das cheias, terras crescidas, terras caídas. Esses fenômenos naturais potencializam a várzea como uma área de riscos para seus moradores. As indagações como gestora não encontraram respostas razoáveis que auxiliassem na implementação de políticas de educação para a várzea. Percebeu-se então um vácuo epistemológico sobre as áreas de maior vulnerabilidade, mais suscetível aos impactos das cheias, terras caídas e terras crescidas e aos impactos das secas.

Ao buscar na literatura respostas a essas indagações, apesar de minuciosa busca, não foi encontrado nenhum estudo que avaliasse o impacto da dinâmica sazonal sobre as

escolas da várzea de Santarém ou de qualquer outro município do Baixo Amazonas, nem que apontasse as áreas de maior vulnerabilidade e mais suscetíveis a desastres. Por exemplo, uma busca por referências bibliográficas, utilizando-se as palavras-chave “várzea” e “Santarém” para o período de 1945 e 2021, na base de dados *Web of Science*, por tópico, retornou apenas nove publicações, podendo ser enquadradas em 10 áreas da ciência, sendo seis artigos na língua inglesa e três em português (Figura 1).

Figura 1 – Enquadramento da lista de referência segundo a área do conhecimento em uma busca bibliográfica na Plataforma *Web of Science*, recobrindo o período entre 1945 e julho de 2021



Fonte: Elaborado pela autora.

Este estudo apresenta uma significativa contribuição por retratar de forma interdisciplinar, com a utilização de multimétodos, a realidade socioambiental das comunidades nas quais estão localizadas as escolas de várzea. Por seu caráter holístico e dialógico traz como contribuição qualitativa a visão dos moradores sobre o objeto de estudo. O testemunho dos moradores sobre suas vivências em cada período sazonal foi considerado essencial para complemento dos dados quantitativos do mesmo modo que estes complementarão os dados qualitativos. Isso se fará pela triangulação de dados.

Portanto, sua contribuição é de cunho epistemológico e metodológico, por sua abordagem multimétodos e interdisciplinar.

1.3 Problemas, Questões Norteadoras e Objetivos

As pesquisas sobre a várzea em geral têm como foco principal o Médio Amazonas e muito do que foi dito sobre a várzea tem como base essas pesquisas. Todavia, é preciso considerar que o Baixo Amazonas tem sua singularidade quanto à sua população,

dinâmica, sazonal, as consequências das enchentes, cheias, vazantes e secas, cuja compreensão exige mais estudo local e menos generalizações.

Para a compreensão de sua dialética sazonal partiu-se da seguinte questão norteadora: quais os impactos socioambientais dos ciclos sazonais do rio Amazonas nas comunidades e escolas da várzea de Santarém? Para responder a essa questão outras questões foram suscitadas no campo norteador: quais as vulnerabilidades existentes na várzea? Quais as áreas mais susceptíveis ao fenômeno das terras crescidas e terras caídas? Qual a percepção dos moradores sobre as fortalezas e fragilidades de cada período sazonal? Quais as microrregiões mais impactadas pelas secas e pelas cheias? Quais os impactos dos eventos naturais nas escolas da várzea?

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta tese foi: analisar os impactos da sazonalidade do rio Amazonas nas comunidades e escolas de várzea de Santarém. Para alcançá-lo focou-se nos objetivos específicos.

1.3.1.1 Objetivos específicos

- a) realizar caracterização socioambiental das comunidades de várzea;
- b) identificar a exposição e vulnerabilidades socioambientais das comunidades;
- c) identificar os impactos da sazonalidade e eventos naturais e seus extremos nas escolas;
- d) caracterizar as dinâmicas ambientais e suas extremas transformações no período de 1999 a 2019 na região de estudo;
- e) identificar as fortalezas e fragilidades de cada período sazonal;
- f) analisar os aspectos socioambientais das comunidades deste estudo, por meio da integração entre dados geoespaciais em ambiente Sistema de Informações Geográficas (SIG) e da percepção dos seus moradores.

Para responder às questões norteadoras e alcançar os objetivos propostos, realizou-se uma abordagem *multimétodo* com geração de dados subjetivos e objetivos. A utilização de métodos diferenciados numa mesma pesquisa é significativa por se constituir em “uma estratégia capaz de acrescentar rigor, amplitude e profundidade à investigação”

(DENZIN; LINCOLN, 2000, p. 5). Método quantitativo com dados numéricos e imagens de satélite e método qualitativo com o trabalho de campo em três microrregiões de várzea.

Minayo (1993) afirma que seja qual for o método adotado, o resultado de uma pesquisa será “uma aproximação da realidade”, portanto, parcial, inconclusa como tudo o que existe. A opção radical pela abordagem qualitativa ou quantitativa pode transformar os caminhos epistemológicos em vias de “mão única”. Por outro lado, a junção de métodos, embora não se constitua em novidade, ainda é pouco utilizado. A abertura às diversas formas de compreensão da realidade eleva a capacidade de transcender e abre novos caminhos no campo do conhecimento (GADAMER, 2002).

O princípio de contradição das abordagens qualitativa e quantitativa é acolhido e ressignificado como a possibilidade de estabelecimento de um diálogo de saberes entre diferentes percepções da realidade (LEFF, 2012) para uma leitura mais consistente do fenômeno estudado.

Arrisca-se uma tessitura de diálogo de saberes acolhendo os opostos como uma possibilidade real de construção do novo e da ampliação da visão epistemológica. Os conhecimentos gerados por essas concepções não são tratados como contraditórios, mas como complementares. Essa perspectiva epistemológica de complementariedade ganha consistência com a adesão de inúmeros pensadores (MINAYO, 2012; DEVECHI; TREVISAN, 2010; FLICK, 2009; TERENCE; ESCRIVÃO FILHO, 2006; DENZIN; LINCOLN, 2005).

Sem desconsiderar a importância das abordagens unifocais, optou-se por um caminho, em construção, que valoriza a diversidade axiológica extraindo uma síntese de diferentes visões. A realidade é multiface e essas faces estão interconectadas. Qualquer tentativa de fragmentação deve ser apenas de caráter didático. No atual momento histórico, ganha força a luta pela afirmação do respeito à diversidade e alarga-se gradativamente o caminho do diálogo entre diferentes visões.

O termo “métodos mistos” refere-se a uma metodologia emergente de pesquisa que promove a integração sistemática, ou “mistura”, de dados quantitativos e qualitativos em uma única investigação ou programa sustentado de investigação. A premissa básica desta metodologia é que tal integração permite uma utilização mais completa e sinérgica dos dados do que a coleta e análise separada de dados quantitativos e qualitativos (WISDOM; CRESWELL, 2013).

No dizer de Leff (2012, p. 116): “As visões ecológicas do mundo e da existência são guiadas pela diversidade e pela complexidade, não por oposição de contrários”. A

abertura à outridade considera o diferente como desafios para a ressignificação de valores, conceitos, percepções e quebra de preconceitos ao “remar” dialogicamente na busca da compreensão dos impactos dos eventos naturais-antrópicos a partir dos tempos sazonais da várzea e percepção dos moradores sobre eles.

O alcance das manifestações dos fenômenos naturais e dos impactos da sazonalidade e seus extremos exige abertura para ouvir e dialogar com os sujeitos que com elas interagem em seu dia a dia. De acordo com Morin *et al.* (2003):

[...] pensar de maneira dialógica se torna um desafio que nos leva a um pensamento complexo, mas que ao mesmo tempo, possibilita um novo olhar sobre o que se está pesquisando. Não é possível pensar a complexidade sem pensar de maneira dialógica. É impossível pensar a sociedade reduzindo-a aos indivíduos ou à totalidade social; a dialógica entre indivíduo e sociedade deve ser pensada num mesmo espaço (MORIN et al., 2003, p. 36-37).

Um dos desafios desta tese de doutorado foi a compreensão da realidade da várzea de forma interdisciplinar, através de vários filtros, com a finalidade de ampliar o raio de percepção da complexidade desse ecossistema rico em sua biodiversidade e sociodiversidade.

Por tratar-se de uma pesquisa interdisciplinar quanti-qualitativa e cunho socioambiental, buscou-se no social: dados da infraestrutura da comunidade (tipo de construção, número de pessoas e famílias, tipo de casa, estrato de idade da comunidade, nível de educação, número de pessoas com deficiência) e no ambiental: terra-caída, terra crescida, mudança no uso e cobertura da terra, vazão, chuva, identificação de extremos, anos de mínimo e máxima lâmina de água.

A análise dos dados segue o padrão multimétodos com a visão diagnóstica integrada: a) dos dados censitários, para compreensão da estrutura social; b) imagem de solo dinâmica da biofísica da várzea; c) diagnóstico da percepção dos sujeitos; d) diagnóstico da situação das escolas frente aos impactos dos eventos naturais e seus extremos. Para análise dos dados qualitativos, apoiou-se na Hermenêutica-dialética.

Entender a dinâmica da várzea de forma interdisciplinar, considerando a dialética presente nos fenômenos naturais e sociais, suas causas e seus efeitos, numa perspectiva de conjunto é o desafio epistemológico que motivou esta pesquisa.

Esta tese parte da premissa de que a sazonalidade do rio Amazonas e os eventos naturais e seus extremos representam uma ameaça natural às comunidades de várzea, acima

das suas capacidades de lidar, mas com um padrão heterogêneo devido as suas fontes de vulnerabilidade.

1.4 Estrutura da Tese de Doutorado

Este trabalho está organizado em cinco seções:

- 1) a introdução da tese, na qual também se apresenta a relevância do tema da pesquisa, justificativa, problema, objetivos e questões norteadoras;
- 2) a revisão de literatura sobre o contexto de várzea na Amazônia brasileira, com o objetivo de agregar dados e informações para a caracterização deste ecossistema e seus grandes desafios para as populações humanas que habitam esse complexo ambiente. A pesquisa bibliográfica permite uma ampla visão do fenômeno que se pretende investigar indiretamente e “é indispensável nos estudos históricos. Em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados se não com base em dados bibliográficos” (GIL, 2002, p. 3). Assim, essa seção marca a fundamentação teórica, base para a pesquisa desenvolvida;
- 3) o percurso metodológico da pesquisa, multimétodos, interdisciplinar focada em três microrregiões: Tapará, Aritaperá e Urucurituba. É apresentada a descrição da área de estudo, as formas de coletas de dados qualitativos e quantitativos e os métodos de análise dos dados, de forma integrada, que subsidiam a pesquisa descrita nos resultados e discussões desta tese;
- 4) apresentam-se os resultados e discussões que foram organizados em:
 - 4.1) diagnóstico socioambiental da várzea, a partir da Ilha Grande do Tapará;
 - 4.2) avaliação entre as ameaças e vulnerabilidades das populações locais;
 - 4.3) olhar dos sujeitos sobre a várzea destacando as fortalezas, fragilidades e visão de futuro;
 - 4.4) impactos dos eventos naturais e seus extremos nas escolas e comunidades da várzea;
- 5) e por fim são apresentadas as conclusões e considerações finais da tese.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na Amazônia está a maior floresta tropical e a maior reserva hídrica do planeta (BORMA; NOBRE, 2013). Sua bacia com mais de 1.100 rios faz da Amazônia a *oikos* das águas. O seu principal curso superficial d'água é o rio Amazonas, maior rio do mundo em volume e extensão (INPE, 2008). O grande rio tem sua nascente nos Andes peruanos e faz um percurso de 6.992 km (INPE, 2008) ligando sete países da América do Sul: Peru, Bolívia, Guiana, Equador, Colômbia, Venezuela e Brasil. Sua foz, mista e em delta, está entre os estados do Pará e Amapá, mediada pelo Arquipélago de Marajó (Figura 2).

Figura 2 – Localização da Amazônia, delimitada com os estados da Amazônia Legal e países fronteiriços



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A imagem historicamente criada acerca da Amazônia quase sempre se distancia da realidade, e, não raramente, cria uma visão romântica de um “paraíso intocado”, ou um grande oásis capaz de prover serviços ambientais necessários e urgentes para salvar o planeta do colapso cientificamente anunciado, ou uma visão de crescimento econômico ansiosa pelo domínio de seu território e exploração de suas riquezas em vez de um desenvolvimento sustentável.

2.1 A Várzea e os Desafios da Sazonalidade do Rio Amazonas

A Amazônia é composta por diversidade de paisagens e ecossistemas distribuídos em áreas de terra firme (TF) e áreas úmidas (AUs) ou planícies de inundação. Terra firme são áreas de cotas mais elevadas, não alagáveis, fora do alcance das marés (LIMA, 1956) ou das oscilações sazonais dos rios (RODRIGUES; OLIVEIRA, 1997). Nela estão as áreas ribeirinhas dos rios de águas escuras e águas claras, as florestas densas, florestas abertas, cerrado, cidades, grandes e médias áreas de pecuária, agricultura e mineração em grande escala (HERRERA; NASCIMENTO, 2019; PALHETA *et al.*, 2017). Essas áreas representam 70% da Amazônia e concentram maior visibilidade e disputa territorial por seu potencial para a exploração hidroelétrica, mineral, florestal e para a expansão do agronegócio.

As planícies de inundação ou áreas úmidas (AUs) correspondem a 30% da Amazônia (PIEIDADE *et al.*, 2015; JUNK *et al.*, 2011). São áreas sujeitas a alagações permanentes (igapós) ou periódicas (várzeas). Os igapós estão localizados nas adjacências de rios ou igarapés de águas claras ou escuras (PIEIDADE *et al.*, 2013). As várzeas são áreas de planície sujeitas a enchentes periódicas com formação e características diferenciadas pelo regime de inundação (JUNK, 2013).

Na Amazônia brasileira, destacam-se dois tipos de várzea: do estuário e as sazonais. As várzeas do estuário obedecem ao regime das marés. Estendem-se do Marajó, foz do rio Amazonas, até o rio Xingu (BENATTI; McGRATH; MENDES, 2003; ARIMA; UHL, 1996; TOURINHO, 1996; LIMA, 1956). Nelas, os efeitos da maré provocam diariamente enchente, vazante, seca e cheia. Conforme Tourinho (1996) e Lima (1956), tanto a enchente quanto a vazante têm a duração de seis horas e 12 minutos, com intervalo de aproximadamente sete minutos de seca ou baixa-mar, e sete minutos de cheia ou preamar. “Há, portanto, dois fluxos e dois refluxos por dia” (LIMA, 1956, p. 18). Segundo Tourinho:

As várzeas da Amazônia brasileira formam-se sob a influência de dois regimes de inundação: um de enchentes periódicas e, outro, de enchentes diárias. No baixo Amazonas e em Solimões e seus afluentes, os rios enchem durante aproximadamente cinco meses e vazam por igual período. No clímax das enchentes, a água transborda, inunda as várzeas e ali permanece de um a três meses. Já, nas várzeas próximas ao mar, tudo é diferente. Quem comanda a inundação é o regime das marés, que enchem e vazam duas vezes por dia. Nos equinócios, elas cobrem as várzeas e ali estacionam não mais do que duas horas em cada maré (TOURINHO, 1996, p. 14).

Diferentes da várzea de maré, as várzeas sazonais são planícies periodicamente inundadas pelos rios de águas brancas/barrentas e ocupam, aproximadamente, 5% da Amazônia legal (PIEDADE *et al.*, 2013). Assim, nesta seção traz-se uma revisão de literatura sobre o contexto de várzeas sazonais na Amazônia, especificamente, focado na área de estudo, com o objetivo de agregar dados e informações para a caracterização deste ecossistema e seus grandes desafios para as populações humanas que habitam esse complexo ambiente.

2.1.1 As várzeas sazonais do Rio Amazonas

O estado do Pará dispõe de mais de 8,5 milhões de hectares de várzeas, dos quais 21% estão localizados na mesorregião do Baixo Amazonas, a montante do Xingu (FALESI; SILVA, 1999; McGRATH *et al.*, 1991), com uma extensão de aproximadamente 18.000 km² (AB'SÁBER, 2010; McGRATH *et al.*, 1991). Estas várzeas possuem peculiaridades ecológicas que as distinguem das várzeas do estuário e das áreas ribeirinhas dos rios de águas claras ou escuras. Seu ciclo sazonal é composto por seis meses de enchente e cheia e seis meses de vazante e seca, que por sua vez ocorrem de acordo com sua localização geográfica em relação à foz do rio Amazonas (BENATTI, 2016; PIEDADE *et al.*, 2013, p. 270; ARIMA; UHL, 1996; TOURINHO, 1996). No Médio Amazonas, as cotas que caracterizam os períodos hidrológicos foram assim identificadas: enchente, de 20 m a 26 m; cheia, superior ou igual a 26 m; vazante, de 26 m e 20 m; seca, igual ou inferior a 20 m (BITTENCOURT; AMADIO, 2007). Segundo Carvalho (1942), a proporção das inundações do Amazonas diminui à medida que se aproxima de sua foz, o que não significa a ausência de enchentes.

Ao analisar a posição das várzeas em relação à calha do rio Amazonas, Cravo e Smyth (1991) observaram a existência de várzeas alta, ou restingas, próximas às margens do rio, e várzeas baixas nas áreas mais distantes da beira do rio. Estas são parcialmente inundadas mesmo quando a enchente é de baixa proporção. Nas enchentes de média proporção, as várzeas baixas ficam totalmente submersas, e parte das várzeas altas também são inundadas, interligando todos os cursos d'água – rios, igarapés, lagos, furos, paranás. Quando a enchente é de grande proporção, até mesmo as restingas altas ficam submersas (BENATTI, 2005; PINHEIRO; PIMENTEL, 2009). A enchente de pequena ou média proporção está dentro do pulso anual previsível e faz parte do calendário hidrológico da várzea. Porém, as grandes enchentes afetam o ritmo da vida na várzea e causam transtornos

à biota e às populações humanas que habitam nessas áreas inundáveis (JUNK; BAYLEY; SPARKS, 1989).

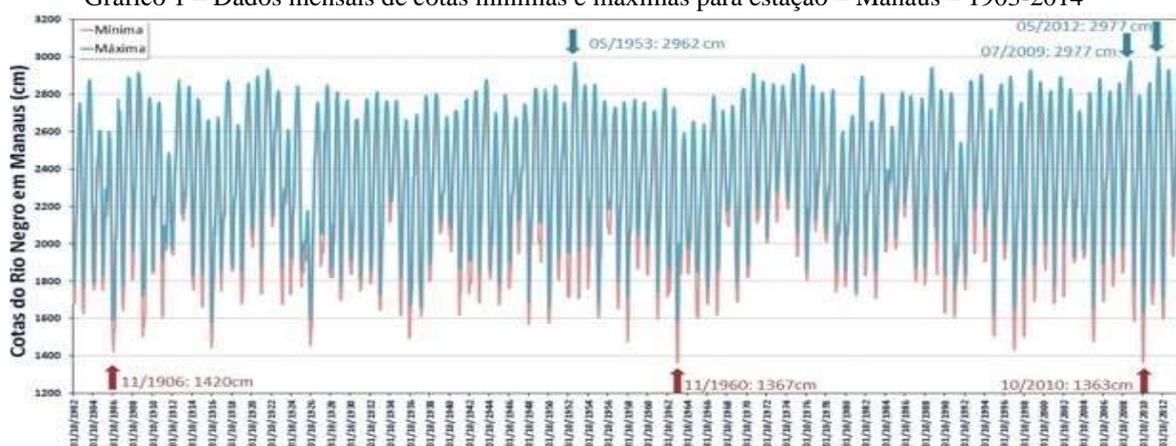
O equilíbrio do regime hidrológico é parte essencial do equilíbrio desse ecossistema, posto que depende da regularidade e manutenção das características do pulso de inundação (MELACK *et al.*, 2009; JUNK; BAYLEY; SPARKS, 1989). Tanto a cheia quanto a seca fora da normalidade representam ameaças naturais ao meio ambiente e aos habitantes destas áreas.

2.1.2 As secas e cheias anômalas

A Amazônia é a maior morada (*oikos*) de água doce do planeta, abriga milhares de cursos d'água superficiais, subterrâneos, como o aquífero Alter do Chão, além dos rios atmosféricos, conhecidos como rios voadores. No processo dialético da vida amazônica, a relação entre secas e cheias faz parte do equilíbrio dinâmico da região. Porém, estudos sobre mudanças climáticas e suas manifestações nas planícies de inundação revelam o aumento da frequência e da intensidade de fenômenos naturais atípicos, como secas e inundações (MARENGO; SPINOZA, 2015; ANDERSON *et al.*, 2013; BORMA; NOBRE, 2013; MARENGO *et al.*, 2009). Tais fenômenos podem ser potencializados por ações antrópicas em nível local e regional.

Eventos de secas têm sido observados com grande preocupação pela comunidade científica e pelos moradores de áreas ribeirinhas, considerando as graves consequências de tais eventos ao ecossistema, como a seca de rios, lagos e igarapés e o aumento de incêndios florestais, causando sérios danos ambientais (ARAGÃO *et al.*, 2018) e sociais. Na Gráfico 1 apresentam-se os dados de cotas mensais de mínimas e máximas para a estação fluviométrica do rio Negro, em Manaus. As grandes secas de 1906, 1960 e 2010 e grandes cheias, observadas em 1953, 2009 e 2012, destacadas na Gráfico 1, evidenciam a urgência do aprofundamento no entendimento das características, origens e consequências dos extremos na Amazônia (NOBRE, 2011), tanto para as áreas de terra firme quanto para as várzeas e suas populações. Apesar dos esforços da comunidade científica, os impactos de tais fenômenos para o ecossistema de várzea continuam sem uma resposta precisa (BARICHIVICH *et al.*, 2018; DUFFY *et al.*, 2015, MARENGO; SPINOZA, 2015). Uma outra indagação ainda não respondida é como tais fenômenos afetam a estrutura das escolas de várzea.

Gráfico 1 – Dados mensais de cotas mínimas e máximas para estação – Manaus – 1903-2014



Fonte: Dados estação número 14990000, da Agência Nacional de Águas (ANA). Data da última medição: 01/06/2014. Figura elaborada pela autora (2020).

O regime de chuvas da região Amazônica é fortemente relacionado às alterações de grande escala na temperatura dos oceanos. Por exemplo, quando o oceano Atlântico está mais aquecido que o normal, conhecido como Oscilação Multi-decenal do Atlântico ao norte do Equador – índice AMO, ocorre uma diminuição de chuva no sudoeste da Amazônia. Por outro lado, quando o oceano Pacífico está mais quente que o normal, no fenômeno de El Niño – índice MEI, a redução de chuva ocorre nas partes central, leste e sul da Amazônia. Finalmente, quando o oceano Pacífico na região da Oscilação Decenal do Pacífico – índice PDO, está mais aquecido, observa-se a redução de chuvas na parte central da Amazônia (ARAGÃO *et al.*, 2018; BORMA; NOBRE, 2013; MARENGO *et al.*, 2008, p. 1774). As mudanças climáticas interferem no ritmo da sazonalidade e impactam as várzeas com secas e cheias fora do padrão histórico, a exemplo de 2005 e 2010, anos em que sofreram as maiores secas dos últimos 50 anos e de 2008 e 2009, quando registraram grandes enchentes acompanhadas de vendavais atípicos.

Outra fonte de alteração do regime de chuvas está associada ao processo de desmatamento. Por exemplo, os estudos de Spracklen *et al.* (2012 e 2015) mostram que há uma redução da quantidade de chuva da Amazônia transportada para outros locais nas massas de ar que viajam sobre áreas desmatadas. Isso significa que o desmatamento causa alterações no ciclo hidrológico, que por sua vez impacta na vazão dos rios amazônicos, além de outros impactos nos ecossistemas e sistemas produtivos da população.

Um exemplo desse ciclo de extremos pode ser descrito observando-se o sudoeste da Amazônia. Em Rio Branco, capital do estado do Acre, ocorreu uma inundação histórica no início de 2015, em que a cidade ficou alagada por 32 dias consecutivos, impactando mais de 100 mil pessoas (DOLMAN *et al.*, 2018), além de toda a população que vive nas áreas

próximas ao rio Acre, desde o Peru e a Bolívia. Em 2016, a mesma região foi afetada por uma grande seca, de modo que no dia 7 de julho o governo do Acre ordenou estado de emergência em alguns municípios do Estado, por meio do Decreto n.º 5.052/2016 (BRASIL, 2016). No dia 17 de setembro de 2016, as medidas de cotas do nível do rio Acre, na cidade de Rio Branco, apontaram para os menores valores já registrados desde o início do monitoramento, na década de 70 (CEMADEN, 2016). Segundo Foster Brown (2019), Desde 2010 inundações em Rio Branco causaram quatro situações de emergência (2010, 2011, 2013 e 2014) e dois estados de calamidade (2012 e 2015). Cada situação de emergência destas tem custos que se medem em dezenas de milhões de reais, no mínimo.

Para ele, esta situação está levando o estado a um “empobrecimento silencioso”, posto que antes de a população conseguir se recuperar de um desastre, já se registra a ocorrência de um novo desastre, advindo de outra ameaça, nesse caso, cheias e secas, junto a todos os impactos indiretos que estes eventos trazem. Eventos semelhantes são recorrentes nos demais estados da Amazônia brasileira.

Em 2021, novos recordes de cheias ocorreram na região amazônica, intensificando a crise sanitária no contexto da pandemia de Covid-19 e a vulnerabilidade socioambiental e socioeconômica da população ribeirinha. Além disso, a multiplicação de desastres simultâneos e de eventos extremos colocam ainda um outro tipo de pressão para a sociedade: temos que nos adaptar, mas, a que e como, posto que as forças são tão distintas?

Essa constatação vem ao encontro do que diz o climatologista José Marengo ao afirmar que o Brasil é vulnerável às mudanças climáticas atuais e, mais ainda, às que se projetam para o futuro. As áreas consideradas mais vulneráveis compreendem a Amazônia e o nordeste do Brasil. Segundo ele: “A situação é caótica e preocupante na Amazônia. [...] As chances de ocorrerem períodos de intensa seca na região amazônica podem aumentar dos atuais 5% (uma forte estiagem a cada vinte anos) para 50% em 2030 e até 90% em 2100” (MARENGO, 2008, p. 90). As secas prolongadas abrem caminho para grandes incêndios florestais e emissão de fumaça, que, por sua vez, retardam o período de chuvas (BORMA; NOBRE, 2013). Conforme Liana Anderson:

A irregular oferta de água afeta a produtividade de ecossistemas tropicais mais profundamente do que qualquer outra variável climática. Para a vegetação, secas são caracterizadas por um período de insuficiente disponibilidade de água para as plantas, decorrente da redução de água no solo pela baixa quantidade de chuvas e elevada taxa de evapotranspiração. Ao contrário de muitos outros fatores de

estresse para a vegetação, a seca não é um processo abrupto, ela aumenta gradualmente ao longo do tempo, fazendo com que sua duração seja um fator importante para a sobrevivência da planta (ANDERSON, 2013, p. 148).

Existe um número considerável de estudos que avaliam a dinâmica e impactos do fogo na Amazônia, contabilizados em mais de 1.200 artigos na plataforma *Web of Science*, no entanto, acusam-se somente cinco artigos avaliando esta forçante para a região de várzea. Podemos refletir que os efeitos negativos das queimadas e incêndios florestais causadas nas populações da várzea são mais intensos, dado o isolamento de comunidades e as dificuldades de locomoção devidas às secas dos lagos, paranás, furos e igarapés que ocorrem durante a estação de seca e, portanto, queima. De acordo com Piedade *et al.*, (2000, p. 105): “A grande ameaça para a vegetação de várzea é o aumento do uso de fogo para limpeza de pastagens e cultivos”.

Além da destruição do habitat de inúmeras espécies, a retirada da cobertura do solo torna o ambiente mais vulnerável à erosão. Mesmo considerado de baixa resiliência (ALMEIDA; AMARAL; SILVA, 2004) e a despeito da exploração irracional a que vem sendo submetido desde a colonização (extração de madeira, plantio de cacau, juta, criação bovina e bubalina), o ecossistema de várzea tem sobrevivido. Entretanto, há que se considerar sua fragilidade e baixa capacidade de recuperação diante das ações antrópicas (JUNK, 1977), especialmente do desflorestamento e queima.

Pesquisas recentes (FLORES, 2013) alertam que a queima da vegetação das áreas de várzea pode trazer sérias consequências para todo o ecossistema. Além do risco de savanização, aceleração de “terras caídas”, assoreamento de lagos e nascentes, a queima da vegetação de várzea pode causar o desaparecimento de espécies importantes para a sociedade, além de gerar transtornos para moradores (FALESI; SILVA, 1999). Tais estudos representam um grande esforço da comunidade científica na busca da compreensão dos fenômenos que contribuem para a ocorrência de eventos extremos de cheias e secas na Amazônia, mas pouco se voltam para os efeitos de tais mudanças para as populações ribeirinhas.

2.1.3 Grandes enchentes no Baixo Amazonas

A enchente no Baixo Amazonas inicia por volta de dezembro, diferente do Alto e Médio Amazonas que inicia em outubro, pela influência dos Andes nos afluentes de sua margem direita. As grandes cheias do rio Amazonas e suas consequências às populações

ribeirinhas de várzea fazem parte de uma história com poucos registros. A medição da cota do rio Amazonas passou a ser efetuada diariamente a partir de 1909, no porto de Manaus, e, a partir de 1968, em Óbidos. Embora utilizando uma escala diferenciada, relatórios mostram que uma estação foi instalada no porto de Óbidos em 1927 e que teria sido destruída, juntamente com o porto, pela grande cheia de 1953, que atingiu a marca de 810 cm à época e passou a ser considerada a maior cheia já registrada no Baixo Amazonas (CALLÉDE *et al.*, 1996).

O que se sabe sobre as enchentes ou secas anteriores a essa data vem dos relatórios de viagem, de pesquisas, artigos, crônicas, notícias em jornais, além de relatos de memórias históricas de moradores ribeirinhos. Um desses registros sobre as enchentes no Baixo Amazonas foi divulgado na matéria intitulada “A enchente do Amazonas”², publicada no Jornal *Monarchista Santareno* em junho de 1859 (CANTO, 2015). A referida matéria traz um importante relato sobre a cheia daquele ano e seus impactos na vida dos moradores, pecuaristas e comerciantes da várzea. A imprevisibilidade da grande cheia, segundo relata a referida matéria, arruinou as plantações, destruiu os rebanhos bovinos, moradias e alagou todas as residências localizadas na várzea. Nas áreas altas, a água atingiu, em média, dois palmos dentro das casas e, nas áreas baixas, a água chegou a alcançar o teto das residências.

Le Cointe (1945) enfatiza que embora as cheias de 1859 e 1866 tenham sido muito grandes, foram superadas pelas cheias de 1908, 1909, 1918, 1922, 1931 e 1934: “as inundações, cada vez maiores, foram desastrosas, estragando os cacauais das várzeas e matando grande quantidade de gado assim privado de refúgios e de pastos” (LE COINTE, 1945, p. 84). As afirmações de Le Cointe são confirmadas por Serrazin, antiga moradora de Óbidos,

[...] a maior cheia foi a de 1918. Depois dessa... dessa... foi a de 49. A enchente de 1949 acabou tudo [...] de lá para cá, não parou mais, quem era rico ficou pobre.

² “Nosso fim é fazer chegar ao longe as vicissitudes porque passamos; os nossos recursos acabados, nossa lavoura morta, nosso comércio estacionário, e sem encontrarmos um meio que nos possa garantir, para diante, um recomeço de vida! Porque, o que constituía a fertilidade, e parte da riqueza do Amazonas era o gado e o cacau que, agora, vemos tudo acabado. A mortalidade do gado vacum e cavalariço, causada pela inundação dos campos, calcula-se em 60 mil cabeças, termo médio. Temos ainda a destruição de muitas casas de vivenda, pelos sítios, e a maior parte das outras em grandes ruínas. Sendo este o tempo da colheita do cacau, esta se não pode fazer, porque os cacauais estão na água; e o lavrador sem poder gozar do seu trabalho; em alguns “lugares a força da corrente do rio tem arrebatado grande número de pés, e completamente derrubado os bananais. Os estragos e os prejuízos não são só no distrito de Santarém, tratamos de toda a comarca, que compreende Santarém, alto-Tapajós, vila Franca, Monte Alegre, Prainha, Alenquer, Óbidos e Faro, e em todos estes lugares, exceto o Tapajós, o único ramo de indústria é a criação de gado e a plantação do cacau, e todos eles têm sofrido, e sofrido gravíssimos prejuízos!” (Matéria jornalística publicada por Canto (2015) - Disponível no Portal Obidense e Rádio Web.com.br.

Tinha bastante cacau, nós comprava toneladas de cacau, 12, 13, 14 toneladas, para fazer embarque, e muito gado. Com a enchente de 49, quem era rico ficou pobre. Pelo menos o meu sogro tinha 1050 reses, depois da enchente, ainda capturaram 50 pelos aningais que se espalhavam naqueles matupás (ANA SERRAZIN)³.

Em 2009, o Baixo Amazonas experimentou a maior cheia dos últimos 100 anos. “A cota máxima atingida em Óbidos foi de 860 cm em 31/05, superando em aproximadamente 50 cm as duas maiores registradas em 1953 e 2006” (VALE *et al.*, 2011, p. 580). Além das secas e cheias, o fenômeno natural das “terras caídas” traz riscos à população ribeirinha e interfere substancialmente na mudança da paisagem da várzea do Baixo Amazonas.

2.2 As Terras Caídas

O fenômeno das terras caídas é o processo de desbarrancamento das margens dos rios de água branca (Figura 3). Sua ocorrência é multicausal e pode ser esporádica ou recorrente, discreta ou intensa, esparsa ou mais concentrada em determinadas áreas (CARVALHO, 2012).

Figura 3 – Terras Caídas na Várzea de Santarém: (A) Boca de cima do Aritapera; (B) Urucurituba (2019)



Fonte: Acervo de fotos da autora (out./2019).

Por seus efeitos, o referido fenômeno é conhecido e temido pelos habitantes das áreas de várzea, que acumulam histórias de desbarrancamento de pequena ou grande extensão de terra, de ilhas, propriedades que são tragadas de forma lenta e anunciada ou abrupta e inesperada. De acordo com Carvalho e Cunha (2012):

³ Entrevista concedida ao professor Carlos Vieira – neto da entrevistada – em julho de 2014 e disponibilizada à Lucineide Pinheiro, em junho de 2020.

Terras caídas é uma expressão da terminologia regional utilizada na Amazônia brasileira para designar os desbarrancamentos que ocorrem nas margens do rio Amazonas e nos seus afluentes de água branca, principalmente nos trechos em que esses rios são margeados pelos depósitos fluviais holocênicos que formam a atual planície de inundação. Trata-se de um fenômeno natural que tanto pode ocorrer em pequena escala como em escala quilométrica. É, sem dúvida, o principal agente transformador da paisagem ribeirinha e responsável por uma série de transtornos aos moradores ribeirinhos isolados, comunidades, povoados, vilas e cidades localizadas em suas margens (CARVALHO; CUNHA, 2011, p. 2).

O rio Amazonas, com seu gigantesco caudal, apresenta uma intensa e constante ação erosiva, com transporte e deposição de elementos em suspensão. Portanto, embora as várzeas apresentem características físicas, ecológicas e de uso dos recursos naturais diferenciadas (MOREIRA, 1977; SIOLI, 1964), a erodibilidade dos solos é uma característica comum a elas. Isso faz da várzea, conforme Mitraud e McGrath, “uma paisagem dinâmica, constantemente sendo remodelada pelo rio, erodindo restingas num local, assoreando lagos e formando novas ilhas rio abaixo” (MITRAUD; McGRATH, 2013, p. 4). É o maior rio do mundo, que segue agigantando suas margens, definindo seu leito “sempre desordenado, e revoltoso, e vacilante, destruindo e construindo, reconstruindo e devastando, apagando numa hora o que erigiu em decênios...” (CUNHA, 1967, p. 9). Nele, o processo erosivo ganha uma magnitude extraordinária, de difícil previsão e controle. Marques (2017) reforça esse entendimento ao afirmar que “Dentre a pluralidade de interações existentes no sistema fluvial, a erosão das margens, na escala Amazônica, é um dos problemas que historicamente sempre preocupou a população ribeirinha, pois deriva de inúmeros fatores e estes atuam em diferentes escalas de intensidade” (MARQUES, 2017, p. 51).

As populações estão sujeitas à força das águas do grande rio, que remodela a paisagem a cada cheia e vazante, destruindo ribanceiras e, por vezes, surpreendendo com a força das terras caídas, que avançam tragando tudo o que estiver ao seu alcance. “O terreno depositado ciclicamente pelas enchentes, numa certa área, poderá desaparecer, com as vazantes, também cíclicas. Numa palavra, as terras novas possuem a sua antítese – as terras caídas” (WITKOSKI, 2007, p. 122). Euclides da Cunha, em sua obra *À margem da história* (1967), narra a dinâmica de erosão, transporte e deposição e sua culminância com os fenômenos das terras caídas e terras crescidas:

O rio, multíflio nas grandes enchentes, vinga as ribanceiras e desafoga-se nos plainos desimpedidos. Desarraiga florestas inteiras, atulhando de troncos e esgalhos as depressões numerosas das várzeas; e nos remansos das planícies

inundadas, decantam-se lhe as águas carregadas de detritos, numa colmatage plenamente generalizada (CUNHA, 1967, p. 5).

De acordo com as observações de Paul Le Coite (1945), ao serem transportadas pela correnteza, as terras caídas, aos poucos, acumulam-se nos obstáculos formados por galhos, troncos, garranchos das árvores de matas ciliares tragadas pelo rio durante o processo de desbarrancamento, e dão forma às incontáveis ilhas provisórias e permanentes que se formam a cada cheia no rio Amazonas. Essa importante hidrodinâmica é característica forte da geomorfologia fluvial na bacia do Amazonas:

Às vezes, algum tronco de arvore, fluctuando entre duas águas fixa-se na lama do fundo e forma assim obstáculo, retendo os destroços vegetaes que as águas vão levando; pode ser a origem de uma ilha que surge com rapidez. De um anno a outro, este simples escolho transforma-se num banco de tijuco que emerge cada vez mais; quando o rio vaza, algumas sementes trazidas pelos ventos, ou pelas maretas, ahi germinam; hervas, arbustos e, depois, arvores aparecem, cujas raízes dão maior consistência ao terreno que cresce à vista d'olhos, e, breve, forma-se uma pequena "ilha nova", que a-corrente rói desde logo pela parte de cima, ao tempo que novos depósitos a prolongam continuamente pela de baixo, e, semelhante a uma embarcação fundeada que apresenta a prôa a correnteza e, garrando, deriva insensivelmente, ella desloca-se assim devagar, rio abaixo, até que uma enchente mais violenta a mina e arrasa, e que os seus materiaes, de novo depositados, vão recommençar adeante o mesmo' cyclo de transformações. [...] Não obstante estas decantações sucessivas na descida de seu extenso valle, atulhando canaes, aterrando lagos, edificando novas ilhas e formand'o novos bancos, o Amazonas, quando penetra no Oceano, ainda conduz uma enorme quantidade de materiaes sólidos em suspensão nas suas aguas (LE COINTE, 1945, p. 14-15).

Essa narração de Le Coite (1945) explicita a dinâmica geográfica das várzeas e como esse processo é ancorado em uma dialética do devir. Escancara a ebulição, no sentido de movimento dialético de transformação da paisagem, que cria contornos a olhos vistos. O conhecimento sobre os impactos de tais fenômenos e suas consequências, assim como caminhos de adaptação para a vida das populações humanas que habitam as várzeas ainda são desafios a serem vencidos.

2.3 Degradação Ambiental da Várzea

Ao longo dos séculos, as várzeas do Baixo Amazonas vêm sendo submetidas a constante estresse ambiental causado pela exploração madeireira, pecuária e agricultura introduzida nessas áreas de modo extensivo desde o período colonial.

O desmatamento da floresta amazônica foi iniciado pela destruição das florestas de várzea, posto que o rio Amazonas foi a grande via de acesso utilizada pelos colonizadores,

enquanto suas margens, a fonte primeira de cobiça. O transporte da madeira era facilitado pelas largas hidrovias que abriam caminhos floresta adentro. Tal desflorestamento, pela retirada da madeira nobre para a comercialização (pau d'arco, cedro, andiroba...) foi sendo aumentado à medida que se expandiam a agropecuária e a agricultura com o plantio da mandioca, algodão, tabaco, cana de açúcar e cacau, sendo este o que mais prosperou.

2.3.1 O cultivo de cacau e juta

Para Homma (2008, p. 265), “O ciclo do cacau semidomesticado nas várzeas foi a primeira atividade econômica importante na Amazônia, que perdurou, desde a fundação de Belém, em 1616, até a época da Independência do Brasil (1822)”. Harris (2013) confirma que as várzeas do Baixo Amazonas foram tomadas por cacauzeiros, cuja exploração iniciou durante o período das missões (1661 a 1758) e teve maior crescimento com a divisão da terra para incremento da produção agrícola e bovina por meio das sesmarias⁴.

Conforme Bastos (1975, p. 207-208):

O cacau⁵ que representa uma soma considerável na exportação, não é no Pará, como é na província do Alto Amazonas, um produto meramente espontâneo. Ele é em geral cultivado, desde o tempo da metrópole, nas margens do grande rio, onde se vêem os bosques de cacau, nos lagos e igarapés. Constitui uma ocupação regular dos habitantes dos municípios de Cametá, Óbidos e Santarém. Das 239.717

⁴ Eram extensas faixas de terras que foram divididas no interior do espaço geográfico das capitânias hereditárias, visando adensar o processo colonizador. O donatário, como era chamado o proprietário da sesmaria, precisava cultivar a terra como requisito de posse, do contrário, a terra era designada a outro dono (HIDRO, 2010). Esse sistema, transposto de Portugal, está na gênese das oligarquias que dominaram as áreas de várzeas de Santarém (Tapará, Aritapera, Arapixuna, Lago Grande, Ituqui). Grandes áreas de terra de várzea foram designadas a famílias portuguesas, a seus descendentes e aliados para geração de riquezas com o uso da força de trabalho escravo e semiescravo de negros e índios. Foi uma estratégia que serviu para o fortalecimento da pecuária e da agricultura na várzea (WEINSTEIN, 1993, FOLHES, 2016) e, também, para criar e fortalecer “senhores” com poder de mando no campo econômico e político em Santarém, a exemplo de todo o Grão Pará.

⁵ A quantidade de pés de cacau variava muito de dono para dono. Em 1839, no inventário de bens que ficaram do falecido Francisco da Silva Pinto, a viúva inventariante, D. Anna Josefa do Rego, declarou que possuíam “142 pés de cacau frutífero atrás da casa do Bernabé”, “2.656 pés na restinga de frente ao Bernabé”, “994 pés na oca do rio Aritapera com casa e fronteiras”, “2.095 pés sítios no lugar Água Preta”, “3.888 pés entre o cacoal de José Pequeno Francisco do Rego”. A viúva de Francisco José de Almeida e Cunha, também assassinado pelos revoltosos da Cabanagem, inventariou os bens deixados pelo marido anotando, dentre outras coisas, que somente no rio Tapará, possuíam 15.729 pés de cacau [...]. Além disso, contavam com “quinhentos e oitenta pés de cacauzeiros no Igarapé do Aritapera, do lado de cima com os do finado Anacleto Serrão de Castro [...], quarenta e seis pés distos no mesmo Igarapé, na restinga fronteira do lado de cima com os de Valentino José de Oliveira Rego, e de baixo, como igapós” (PANTOJA, 2014, p. 80, apud FOLHES, 2016 p.).

arrobas colhidas em 1863, pertencem ao município de Cametá 110.714, e ao de Santarém 96.818.

No século XX, mais especificamente em 1939, japoneses realizaram a primeira experiência de plantio de juta na várzea do Baixo Amazonas, em Vila Amazônia, Parintins (HOMMA, 2016; BECKER; LIMA, 2013). No final dos anos de 1940 e início dos anos 1950, com a promessa de um tempo de prosperidade e riquezas, a cultura da juta se espalhou pela várzea do Baixo Amazonas paraense e posteriormente para áreas de baixios ou baixões em terra firme. Segundo Becker e Lima (2013, p 92-93), “[...] Do município de Parintins a juta estendeu-se ao Baixo Amazonas, alcançando os municípios de Santarém, Alenquer, Óbidos e Oriximiná, para em seguida subir a calha central...”. Famílias recebiam sementes de juta e aviamento de mercadorias. Iniciava, assim, mais um ciclo de desflorestamento na várzea com sérios danos ambientais.

O cultivo da juta, como todas as formas de exploração na várzea, deixou pegadas de degradação. Segundo Mitraud e McGrath (2013), “A introdução e a expansão da jiticultura entre as décadas de 1950 e 1980 levou ao desmatamento das restingas de quase toda a várzea do Baixo Amazonas” (MITRAUD; MCGRATH, 2013, p. 4). Um exemplo da destruição causada pela cultura da juta, citado pelos moradores da várzea, é a comunidade de Igarapé do Costa, na microrregião de Urucurituba, que jamais se recuperou da retirada de suas matas nativas estando atualmente entre as comunidades de várzea mais impactada pelas cheias e pelas secas do rio Amazonas, em Santarém.

2.3.2 Criação de gado

Um fator de grande impacto na região de várzea do Baixo Amazonas foi a introdução da pecuária. De acordo com Lourenço Júnior e Garcia (2006), a criação de gado, que estava restrita a poucas cabeças na periferia de Belém, chegou ao Marajó por volta de 1680 e em pouco mais de cem anos já se contabilizavam mais de 500 mil cabeças em 226 fazendas.

O êxito da criação nas várzeas do estuário incentivou sua expansão para as várzeas do Baixo Amazonas. Conforme Arima e Uhl (1996): “Os bovinos foram introduzidos na Amazônia há quatro séculos, porém até 1950 criava-se gado apenas nos campos naturais da ilha de Marajó e do Baixo e Médio Amazonas” (ARIMA; UHL, 1996, p. 5). Segundo os mesmos autores, somente a partir da década de 60 a pecuária passa a ser introduzida em áreas de terra firme. Porém, conforme relatos dos entrevistados, na década

de 1950 já era comum na Ilha Grande do Tapará a retirada do gado para terra firme (transumância) durante a cheia para Alenquer e Monte Alegre.

Estudos de Mitraud e McGrath (2013) apontam que “o crescimento da pecuária a partir da década de 1980 levou à degradação dos campos naturais e das florestas remanescentes, comprometendo ainda mais o ecossistema de várzea” (MITRAUD e McGRATH, 2013, p. 5). A introdução de bubalinos elevou o poder destruidor da pecuária na várzea de Santarém.

O *boom* do cacau no século XIX e da juta no século XX e a criação de gado concorreram para o desflorestamento da várzea, de suas matas ciliares e destruíram muitas espécies da vegetação nativa. O desflorestamento da várzea deixou o solo exposto, facilitando a erosão, o assoreamento e as terras caídas

Dados apresentados por Renó (2016, p. 13) mostram a existência de uma drástica diminuição das florestas de várzea entre 1975 e 2008. “Em 1975 as florestas de várzea cobriam 30% da paisagem, equivalendo a 281.403 há. Em 2008 a cobertura florestal passou a cobrir apenas 9,2% da área, ou 83.697 há”. O mesmo estudo aponta que em 1975 havia apenas 30% de floresta na várzea. Considerando a sua baixa capacidade de recomposição (JUNK, 1977), em decorrência das sucessivas alternâncias entre terra e água, a destruição da floresta de várzea é uma ameaça à vida desse complexo ecossistema.

Ao mesmo tempo em que a várzea é um ambiente epistemologicamente complexo e desafiador, apresentam-se como um exemplo de resiliência socioambiental. É essencialmente dialética em sua efervescência transformadora, conduzida pelo pulso de inundação (JUNK, 2003) que, ao fazer alteração no ambiente, altera a vida da biota e da população humana.

É possível pensar que a região Amazônica está sob multiameaças de origem tanto hidroclimáticas quanto antrópicas. Esta combinação de ameaças que ora forçam o ecossistema e suas populações a se prepararem para grandes cheias, obriga-os também a se prepararem para as secas e os incêndios florestais decorrentes dela, trazendo impactos sociais, econômicos e ambientais. O acompanhamento e compreensão das consequências dessas transformações ainda é um desafio para a comunidade científica.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Sei que traçar no papel é mais fácil que na vida.
Sei que o mundo jamais é a página pura e passiva.
O mundo não é uma folha de papel, receptiva:
O mundo tem alma autônoma, é de alma inquieta e
explosiva.

– *O Auto do Frade*, João Cabral de Melo Neto (p. 36).

A presente seção apresenta uma visão geral da pesquisa. O primeiro tópico aborda a descrição da área de estudo, delimitação, sujeitos, critérios e métodos da coleta de dados sociais; o segundo, os dados utilizados e o terceiro, trata da integração desses dados.

3.1 Área de Estudo e Delimitação

Esta pesquisa foi realizada em Santarém, município localizado na Amazônia Oriental, região oeste do Pará, mesorregião do Baixo Amazonas, entre Belém e Manaus nas coordenadas 02°26'18"S e 54°42'00"W. É um município que retrata a diversidade amazônica, na abundância e exuberância de seus rios, na herança cultural com fortes traços oriundos dos povos originários e da colonização portuguesa iniciada em suas terras no século XVII. É o terceiro município mais populoso do estado do Pará, com 300 mil habitantes. O município possui 17.898,389km², com 1/6 de seu território banhado pela bacia do rio Amazonas. Aproximadamente 98.262.155km² (5,49%) são áreas de várzea, um ecossistema característico da Amazônia, sempre capaz de surpreender o observador por sua incomparável diversidade e heterogeneidade (HOMMA, 1999), das diversas faces da Amazônia ou das “amazônias” (PORTO-GONÇALVES, 2012).

Santarém, conhecida como Pérola do Tapajós, é a maior e mais antiga cidade do oeste do estado. Fundada pelos colonizadores portugueses, teve por eles também escrita sua história. Talvez por isso pouco se reporte aos seus antigos moradores, habitantes das margens dos rios, o povo Tupaiú. É ribeirinha, como a maioria das cidades da Amazônia, com a vantagem de localizar-se entre a floresta e o encontro de dois grandes rios, Tapajós e Amazonas (Figura 4). Possui áreas de planalto, áreas ribeirinhas de rios de águas claras, escuras e águas brancas, onde estão as planícies de inundação ou várzea.

Figura 4 – Encontro das águas dos rios Amazonas e Tapajós com a cidade de Santarém ao fundo



Fonte: Acervo de fotos da autora (ago./2018).

A várzea de Santarém está localizada ao norte do município e é formada por quatro principais microrregiões: Tapará, Aritapera, Urucurituba, Ituqui. Vale ressaltar que além dessas microrregiões, os distritos de Arapixuna e Lago Grande também apresentam extensões de várzea. Todavia, por apresentarem preponderância de áreas altas, não alagáveis, são consideradas áreas de transição entre várzea e terra firme. Em Arapixuna, as áreas de várzea avançam da margem principal do Amazonas, onde está localizada a comunidade de Pindurí, até as comunidades do igarapé do Jarí, que na cheia são tomadas pelo Rio Amazonas. Ituqui e Tapará são microrregiões com pequenos trechos de terra firme, porém com preponderância de áreas alagáveis. Aritapera e Urucurituba são microrregiões alagáveis em sua totalidade.

3.1.1 Delimitação da área de estudo

Este estudo teve como *loco* três microrregiões de várzea: Aritapera, Tapará e Urucurituba, que formam a Ilha Grande do Tapará. Por sua localização no rio Amazonas e composição geográfica com grandes extensões de lagos, é uma área anualmente impactada pelas cheias e seca.

A Ilha Grande do Tapará (Figura 5) localiza-se no rio Amazonas, ao norte do município de Santarém, agrega as três microrregiões de várzea estudadas nesta tese.

3.2 Caracterização e Abordagens da Pesquisa

A escolha da metodologia para o estudo interdisciplinar da várzea em sua dimensão socioambiental, holística e complexa nos aproximou da abordagem multimétodo (Figura 6), da triangulação metodológica (*mixed-methodology*) na geração e análise de dados. Segundo Freitas e Jabbour (2011, p. 3), “A combinação metodológica é considerada uma forma robusta de se produzir conhecimentos, uma vez que se superam as limitações de cada uma das abordagens tradicionais (qualitativa e quantitativa)”. A ampliação dos meios de compreensão da realidade é uma das vantagens apresentadas pela triangulação, posto ser a combinação de dados uma alternativa às formas tradicionais de abordagem. Minayo (2010) enfatiza que:

É uma estratégia de pesquisa que se apoia em métodos científicos testados e consagrados, servindo e adequando-se a determinadas realidades, com fundamentos interdisciplinares. Esta abordagem teórica deve ser escolhida quando contribuir para aumentar o conhecimento do assunto e atender aos objetivos que se deseja alcançar (MINAYO, 2010, p. 71).

Figura 6 – Multimétodos



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

O presente estudo é transdisciplinar e apresenta uma abordagem quanti-qualitativa, tanto na geração dos dados quanto em sua análise. Para a geração de dados considerou-se a participação dos atores sociais, dados censitários, o uso de imagens de satélite, mapas, tabelas. Fez-se uma leitura da várzea, reconhecendo-a como um ecossistema

complexo, em constante transformação gerada por fatores naturais e antrópicos. A metodologia de geração de dados abarcou os elementos naturais da várzea, sua estrutura socioambiental e o olhar dos indivíduos sobre seu espaço de vivência. Juntaram-se imagens de satélite, mapas, tabelas e a participação dos atores sociais dialogando entre si, na perspectiva de Morin (2008, p. 189), para quem dialógico “quer dizer que duas lógicas, dois princípios estão unidos, sem que a dualidade se perca nessa unidade”.

Ao optar por desenvolver um estudo quanti-qualitativo, partiu-se do entendimento de que o conhecimento não é algo estanque, portanto, um evento, um caso, possui múltiplas dimensões e pode ser compreendido sob diversos ângulos (PERES; SANTOS, 2005). Minayo, (1993) afirma que:

A diferença entre qualitativo-quantitativo é de natureza. Enquanto cientistas sociais que trabalham com estatística apreendem dos fenômenos apenas a região “visível, ecológica, morfológica e concreta”, a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas. O conjunto de dados quantitativos e qualitativos, porém, não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia (MINAYO, 1993, p. 22).

As abordagens quantitativas e a qualitativas podem ser consideradas como opostas, mas também como complementares na percepção de uma realidade. Para Morin (2013 p. 198), a pertinência de um conhecimento não se dá pelo rigor matemático, mas por ser bem contextualizado, por vincular o abstrato ao concreto e “revelar as diversas faces de uma mesma realidade [...] ser multidimensional”. A diferença pode ser obstáculo ou possibilidade para aprimorar a qualidade da pesquisa.

Segundo Minayo (1994, p. 22), a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. A utilização da abordagem qualitativa significa que é de interesse a compreensão do ambiente da pesquisa, a descrição detalhada deste ambiente, a observação direta, a escuta atenta da voz dos sujeitos/atores/parceiros da pesquisa.

A abordagem qualitativa, ou seja, a geração de dados a partir da percepção das comunidades locais, permitiu um olhar socioambiental e uma maior aproximação, interação e diálogo com os sujeitos da pesquisa. “Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser mais bem compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado

numa perspectiva integrada” (GODOY, 1995, p. 68). Isso permitiu a compreensão do objeto em estudo, com um olhar de conjunto, considerando a percepção dos sujeitos.

Para a compreensão das dinâmicas biosocioambientais da várzea do rio Amazonas, recorreu-se a uma densa pesquisa bibliográfica sobre suas populações e sobre as formas de manifestações dos fenômenos naturais. Após a pesquisa bibliográfica, duas fontes foram utilizadas para a geração de dados: qualitativos, em escala local e quantitativos, em escala global.

3.3 Geração de Dados Qualitativos e Quantitativos

Os dados qualitativos foram gerados por meio de um estudo de campo, precedido por visitas às microrregiões para levantamento preliminar de dados e contato com possíveis atores da pesquisa. Foi dividido em quatro etapas anuais, sendo duas etapas no período da enchente e cheia e duas etapas no período de vazante e seca, a fim acompanhar e registrar as mudanças no ambiente, realizar registro fotográfico, entrevista, e observação *in situ* das formas de interação dos sujeitos/atores com o ambiente nos quatro períodos hidrológicos.

A observação, registro fotográfico e entrevista com as lideranças mais idosas exigiram mais tempo do que o previsto. Fortes chuvas, mau tempo, dificuldade de acesso no período seco, informantes/atores acometidos por doenças e acidentes motivaram viagens adicionais às comunidades, o que pode ser compreendido como uma fragilidade, por causar atraso no cronograma da tese e aumento nos custos financeiros, mas que podem ser considerados uma oportunidade por proporcionar mais tempo de estudo e contato da pesquisadora com os diretores das escolas e lideranças comunitárias. A pandemia de Covid-19 levou a interromper o trabalho de campo, tanto em respeito às normas sanitárias de isolamento social, quanto em respeito ao estado de saúde física e psicológica dos atores e da pesquisadora, diante de perdas de familiares para a Covid-19.

3.3.1 Visão local

Uma primeira escala de análise, denominada aqui de escala local, contou com a coleta de dados realizada por meio de visitas a campo, entrevistas semiestruturadas e metodologias participativas, descrita em detalhes abaixo.

Esta coleta de dados buscou compreender a concepção do coletivo dos sujeitos habitantes das três microrregiões deste estudo. Para isso, foram eleitas seis comunidades polos, sendo duas em cada microrregião: a) Aritapera: Boca de Cima e Centro do Aritapera; b) Tapará: Tapará Grande e Quilombo Saracura; c) Urucurituba: São Ciríaco e Arapemã. Abaixo apresenta-se a lista de microrregião, comunidade e escolas polo-alvo da pesquisa (Quadro 1).

Quadro 1 – Locais do estudo de escala local com coleta de dados realizada pela autora do estudo

Microrregião	Comunidade-polo	Escola-polo
Tapará	Tapará Grande	São Jorge
	Saracura	N. Sra. do Livramento
Aritapera	Boca de cima do Aritapera	Odorico Liberal
	Centro do Aritapera	Santíssima Trindade
Urucurituba	São Ciríaco	São Ciríaco
	Arapemã	N. Sra. Sant'Ana

Fonte: Arquivos da autora (2018).

3.3.2 Metodologia Interativa: a Hermenêutica Dialética

Para a geração e análise dos dados qualitativos tomou-se como base a Hermenêutica-dialética, cujos fundamentos estão ancorados em Gadamer (1999, 2009); Habermas (1980) e Minayo (2004). A abordagem hermenêutica considera que o parâmetro fundamental do entendimento está no senso comum e que a inteligibilidade é inerente à vida e à linguagem. É um método de compreensão da realidade por meio das palavras que revelam axiomas, valores, culturas, sentimentos, vivências. “Toda vivência implica nos horizontes do anterior e do posterior e se funde, em última análise, com o *continuum* das vivências presentes no anterior e posterior na unidade da corrente vivencial” (GADAMER, 1997, p. 372). Para esse autor, o horizonte é definido pelo alcance da visão do sujeito que observa, tendo em conta o seu ponto de observação (GADAMER, 1997, p. 452).

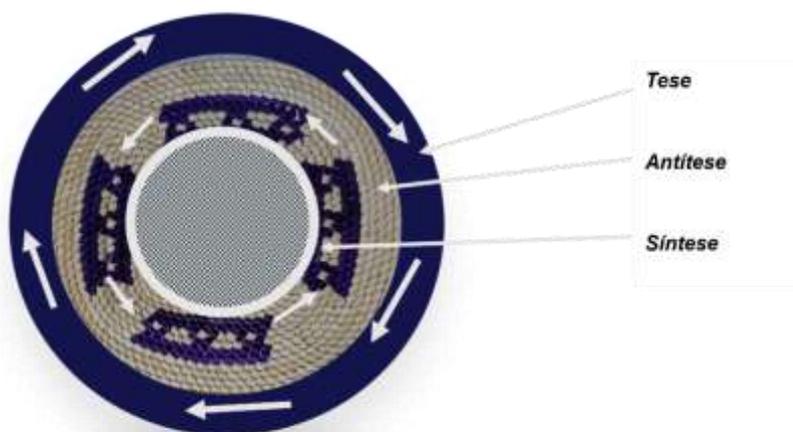
Habermas (1980) propõe a junção da dialética à hermenêutica de Gadamer, como forma de ampliar a possibilidade de percepção do objeto pelo sujeito. A dialética busca a compreensão do objeto investigado, não no consenso, mas na contradição, no que destoa, no que fortalece o dissenso. “Enquanto a hermenêutica enfatiza o significado do que é consensual da mediação, do acordo e da unidade de sentido, a dialética se orienta para a diferença, o contraste, o dissenso, a ruptura de sentido e, portanto, para a crítica” (MINAYO, 2005, p. 94). Gadamer (1997) tem na hermenêutica a busca do consenso como a revelação

da realidade. Habermas (1980, 1994) considera que o princípio dialético da contradição é o elemento fundamental na percepção da realidade, é o acolhimento do devir, do movimento, do inacabamento, da contradição. “Habermas não descarta a hermenêutica, mas sim, recupera alguns dos seus elementos ao propor uma união de facto entre hermenêutica e dialéctica como uma maneira de reflexão que não se desconectaria da práxis” (MELO, 2012, p. 12).

A hermenêutica-dialéctica transcende a função de método científico para ocupar o lugar de uma concepção filosófica que almeja uma compreensão do universo pesquisado, enquanto criticamente interroga o pesquisador sobre seu modo de ser e intervir no mundo (STEIN, 1983). São “dois caminhos através dos quais o debate atual, sobre a questão do método, se desenvolve numa esfera que transcende a fragmentação dos procedimentos científicos em geral” (STEIN, 1987, p. 99). A hermenêutica-dialéctica é um mergulho profundo no desafio de compreender o texto, sem perder o contexto histórico do sujeito que o anuncia em meio ao movimento, a contradição criadora do novo.

Para a análise dos dados qualitativos recorreremos ao Círculo Hermenêutico-Dialéctico (CHD – Figura 7), segundo Guba e Lincoln (1989), utilizando o *World café*, como técnica principal de geração de dados em grupo.

Figura 7 – Círculo Hermenêutico-Dialéctico (CHD) de construção e síntese dos dados



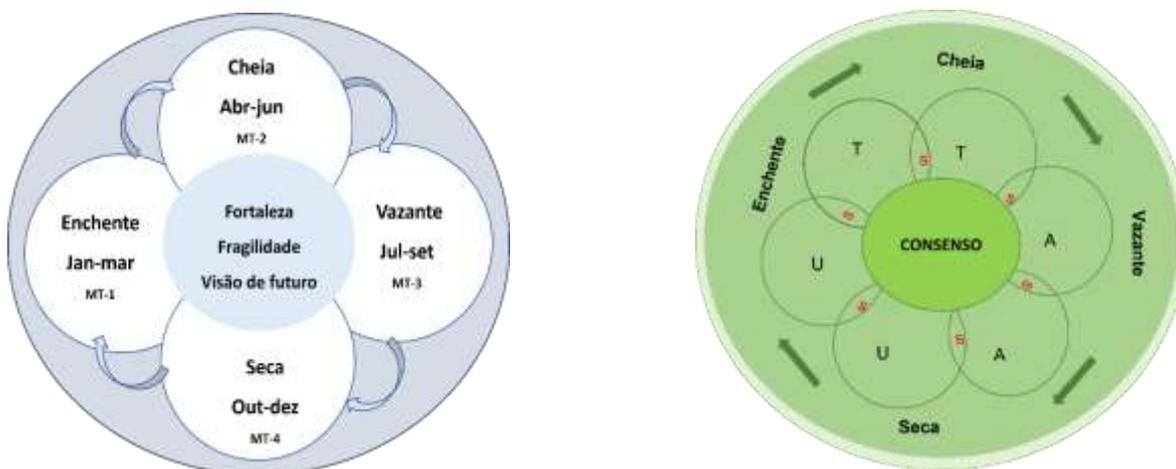
Fonte: Elaborado pela autora (2021) utilizando o trançado artesanal em palha das comunidades indígenas do rio Arapiuns.

O círculo azul disposto em terceiro plano representa a) a ideia *a priori* de cada ator ou sujeito da pesquisa sobre as fragilidades e fortalezas da várzea em cada etapa dos tempos sazonais (tese). O círculo intermediário, disposto em segundo plano, representada b)

o face a face dialógico, a exposição do pensamento dos sujeitos à crítica de seus pares, ao debate, ao contraditório (antítese). O círculo em primeiro plano representa c) a ideia nova, construída a partir do debate em grupo, da desconstrução e reconstrução do pensamento, conceitos e ideias individuais (síntese). Nele, são descritas as fragilidades, fortalezas e visão de futuro. As setas apontam para o movimento sazonal que transforma a paisagem e o modo de vida (trabalho, meios de subsistência, vida social, organização política e comunitária).

A exposição e discussão da ideia de cada sujeito, no grupo, gerou a síntese (dialética) de cada mesa temática. A exposição e discussão das sínteses das mesas temáticas em roda de conversa ampliada gerou o consenso (hermenêutico) da seção de *World café* de cada microrregião.

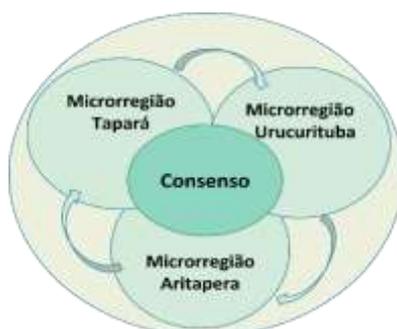
Figura 8 – Síntese e consenso das Mesas Temáticas: Figura 8A – síntese; Figura 8B – consenso



Fonte: Elaborado pela autora (2021), inspirada em Guba e Lincoln, (1998).
 Legenda: MT = Mesa de Trabalho; T = Tapará; U = Urucurituba; A = Aritapera.

A triangulação do consenso de cada microrregião gerou o conhecimento qualitativo (Cq1) sobre as fragilidades e fortalezas e visão de futuro da área de estudo.

Figura 9 – CHD de triangulação do consenso (dados qualitativos)



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O resultado da triangulação do consenso de todos os dados qualitativos, confrontados com os resultados quantitativos (Rqt) geraram os dados quanti-qualitativos.

Figura 10 – Triangulação da visão global e visão local



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

De acordo com o resultado das sínteses das MTs que formam o Círculo Hermenêutico-dialético (CHD), os períodos sazonais são divididos em: enchente (de janeiro a março); cheia (abril a junho); vazante (julho a setembro) e seca (outubro a dezembro). É consenso entre os atores o fato de que essa divisão pode sofrer alteração e apresentar longos períodos de forte pluviosidade e longa cheia ou baixa pluviosidade e longa seca. As alterações no ciclo sazonal representam desequilíbrio no ritmo da vida na várzea.

Na análise dos dados qualitativos na perspectiva hermenêutico-dialética, considerou-se dois níveis de interpretação apresentados por Minayo (1996):

- a) nível das determinações fundamentais, construído a partir de metodologia interativa. Nesse nível está a construção de indicadores qualitativos (DESLANDES; ASSIS, 2002), que se denominou de fortalezas e fragilidades da várzea e valorização da memória sócio-histórica de moradores idosos. A percepção dos moradores no trabalho de campo (*World café*, entrevistas, cartografia social e desenho) serviu de base para a compreensão das consequências dos eventos naturais e seus extremos nas comunidades;
- b) nível de encontro com os fatos empíricos, que engloba todas as experiências de campo tais como: observação, vivência com comunitário e nos lugares, registros fotográficos de cheia, secas, terra caída, terra crescida, queimadas, poluição das águas.

A forma de abordagem do problema, quanto à coleta e análise dos dados qualitativos, considerou a complexidade da dialética sazonal, a interrelação entre as partes e o todo, a escuta dialógica dos atores e a triangulação de dados.

As técnicas utilizadas envolveram os atores sociais, posto que também é objeto da pesquisa ter a visão dos sujeitos sobre os eventos naturais que afetaram as suas comunidades nas últimas décadas. Portanto, o estudo baseou-se em metodologias participativas por serem de uso cada vez mais comum atualmente em pesquisas sociais, conforme estudos de Coli (2010); Ferreira Neto e Kind (2010); Hoffmann (2010); Almeida (2009) e Gomes (2001). Alguns exemplos destas metodologias são *Cartografia Social* (MARCHEZINI *et al.*, 2017) e *World café* (FERNANDES, 2015); (BROWN; ISAACS, 2008); (SCHIEFFER, 2004); (BROWN; ISAACS *et al.*, 1999) e entrevista.

A geração de dados qualitativos e quantitativos deu-se de forma colaborativa, suportando-se mutuamente e dialogando a partir das necessidades.

3.3.3 Descrição dos instrumentos de geração de dados

- a) visita a campo – a visita preliminar às microrregiões do estudo foi essencial para observação, registro fotográfico e o estabelecimento de relações e seleção dos parceiros;
- b) entrevistas – as entrevistas foram semiestruturadas e envolveu seis diretores de escolas-polos, com o objetivo obter informações sobre os impactos dos eventos naturais e antrópicos na escola; seis lideranças idosas com o objetivo de resgatar a memória histórica de convivência dos moradores com os eventos naturais e seus extremos, dirimir dúvidas, confirmar ou negar informações obtida na observação, conversas informais, nos dados censitários e nas discussões de grupos;
- c) cartografia social – a realização da cartografia social envolveu dezoito estudantes, sendo três por cada escola-polo com o objetivo de construir o mapa socioambiental das comunidades polos, destacando os pontos de terras caídas e terras crescidas. Por ser uma metodologia participativa, que tem como princípio a escuta, a valorização da visão dos atores sociais sobre o fenômeno em estudo, visando a produção, reformulação e ampliação do conhecimento sobre o tema estudado. Para Coli (2010) é “uma proposta conceitual e metodológica que

permite construir um conhecimento integral de um ‘território’, utilizando instrumentos técnicos e vivenciais.

A representação cartográfica dos impactos das cheias e secas do rio Amazonas nas comunidades de várzea de Santarém foi realizada a partir da elaboração de mapas temáticos de cheia e seca, conforme a disponibilidade de imagens de satélites livres de nuvens para os dois períodos, os de cheia e os de seca, e foram indicados nos referidos mapas os pontos de maior impacto, por tipo e intensidade, de forma qualitativa, de desastres envolvendo as escolas-objeto de estudo. A percepção dos moradores sobre tais fenômenos, obtidos com essa técnica, contribuiu na validação dos dados gerados pela observação da pesquisadora *in loco*, nos registros fotográficos e dados satelitais.

- d) seção de desenhos – para compreender a percepção das crianças sobre as fortalezas e fragilidades da várzea, foram realizadas seções de desenho, seguidas de comentário das crianças sobre seus respectivos desenhos, em três escolas, sendo uma por microrregião. Cada seção envolveu 15 crianças com idades entre 10 e 12 anos. Cada sessão de desenho teve a duração de 35 min., sendo 10 min. para o desenho e 25 min. para os comentários;
- e) fotografia – o registro fotográfico foi utilizado sistematicamente no trabalho de campo para captar imagens das mudanças sazonais, os impactos das cheias dos fenômenos de terras caídas e terras crescidas e cenas do cotidiano comunitário dos moradores, dos encontros com os sujeitos da pesquisa;
- f) questionário – o uso de questionário com questões abertas e fechadas envolveu vinte e quatro professores e técnicos das escolas-polos como forma de complementação e validação de informações obtidas pela observação *in loco*;
- g) *World café* – esta técnica de discussão em grupo estabeleceu um espaço dialógico que, por meio de perguntas objetivas, estimula a participação das pessoas na construção coletiva de entendimento sobre um objeto que é apresentado como cerne para a discussão (FERNANDES, 2015); (BROWN; ISAACS, 2008); (SCHIEFFER, 2004); (BROWN, ISAACS *et al.*, 1999). Esta técnica foi desenvolvida: i) para a construção da visão coletiva dos sujeitos sobre os impactos (fragilidades) dos períodos sazonais (cheia, vazante, seca e enchente) e das manifestações dos fenômenos de terras caídas e terras crescidas na área deste estudo, a percepção sobre os impactos de tais fenômenos na vida

escolar e informações das visões sobre caminhos de mitigação dos impactos avaliados; ii) sobre as fortalezas de cada período sazonal; iii) sobre a visão de futuro. A grande inovação dessa abordagem é a capacidade de ouvir e resumir as ideias de um grupo sobre determinado tema, com rigor científico.

Foram realizadas seis sessões de *World café* (escolas-polo) com 20 pessoas por sessão. O ambiente foi composto de quatro mesas com cinco participantes, quatro circulantes e um anfitrião em cada mesa, para garantir a integridade dos registros das falas. A duração de cada sessão foi, em média, 135 minutos assim distribuídos: 15 minutos para acolhida e exposição dos objetivos da pesquisa, procedimentos e objetivos da sessão e apresentação das Mesas Temáticas (MT) (MT 1 – enchente; MT 2 – cheia; MT 3 – vazante e MT 4 – seca); 60 minutos para debates e levantamento das fortalezas, fragilidades e visão de futuro, sendo que cada grupo de informantes permaneceu por 15 minutos em cada mesa temática; 40 minutos para exposição oral da síntese das MTs; 30 minutos para avaliação da sessão pelos atores; cinco minutos para o encerramento.

Para dar maior comodidade aos participantes do *World café*, disponibilizaram-se dois lugares como opção para o encontro. Um no barracão da comunidade, outro no barco de apoio. Em todas as microrregiões, por decisão dos participantes, as sessões foram realizadas no barco de apoio. Essa opção favoreceu a concentração e proporcionou maior comodidade aos participantes. A dinâmica das sessões seguiu o mesmo ritual em todas as seis comunidades, desde o contato com as lideranças comunitárias, abordagem inicial na escola até a finalização da sessão.

Figura 11 – Organização das MTs do *World café*



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2019).

A Figura 8A apresenta a dinâmica dialética de geração de dados em cada sessão do *World café*. Inicialmente buscou-se, por meio da exposição dialógica, a desconstrução e reconstrução de ideias e a ressignificação do conhecimento individual. Em seguida, buscou-se, na dimensão coletiva, uma síntese das fortalezas e fragilidades de cada tempo sazonal e um elemento essencial da visão de futuro. Em seguida, procurou-se o consenso das MTs.

A técnica do *World café* registrou a manifestação sócio-histórica do conhecimento dos sujeitos sobre a várzea por meio de diferentes linguagens (fala, desenho) e as sintetizou por meio do círculo hermenêutico-dialético. Após a realização das seis sessões de *World café*, entrevistas em seis comunidades-polos, chegou-se ao consenso hermenêutico (provisório) sobre o objeto de estudo (Figura 8B). O consenso abarca a síntese e o consenso dos resultados de cada microrregião. A percepção dos moradores sobre tais fenômenos, obtidos com essa técnica contribuíram na validação dos dados gerados pela observação da pesquisadora *in loco*, nos registros fotográficos e dados satelitais.

As seções de geração e análise de dados foram organizadas numa perspectiva Hermenêutico-Dialética (CHD – Figuras 7, 8 e 9), inspirada em Guba e Lincoln (1998).

3.3.4 Visão geral a partir de dados censitários

A segunda escala de dados denominada “grande escala”, utilizou dados do censo anual da Secretaria Municipal de Saúde Semsu). Os dados aqui apresentados se referem ao censo do ano de 2018. No Quadro 2, apresenta-se a lista de comunidades por microrregião de estudo e, no Quadro 6, apresentam-se as variáveis sociais (a tabela contendo todas as informações é apresentada no Anexo 1 da tese). Em cada uma dessas três microrregiões, foi realizada a coleta de dados referente à estrutura social das comunidades e sua infraestrutura em duas escalas distintas.

Quadro 2 – Comunidades por microrregião da área de estudo (continua)

MICRORREGIÕES		
Tapará	Aritapera	Urucurituba
Saracura	Boca de cima do Aritapera	São Ciríaco
Tapará Grande	Centro do Aritapera	Arapemã
Igarapé da Praia	Santa Terezinha	Piracãoera de Baixo
Costa do Tapará	Enseada do Aritapera	Fátima do Urucurituba
Tapará Miri	Carapanatuba	Piracãoera de Cima
Pixuna do Tapará	Cabeça D'onça	Campos do Urucurituba
Santa Maria do Tapará	Água Preta	Campos do Aramanáí
Boa Vista do Tapará	Costa do Aritapera	Tapará Grande

Quadro 2 – Comunidades por microrregião da área de estudo (continuação)

MICRORREGIÕES		
Tapará	Aritapera	Urucurituba
Santana do Tapará	Mato Alto	Saracura
Barreira do Tapará	Ilha de São Miguel	São Ciríaco
Correio do Tapará	Quilombo	Arapemã
	Ponta do Surubiu-Açú	Igarapé do Costa
	Centro do Surubiu-Açú	
	Praia do Surubiu-Açú	

Fonte: dados censitários da Secretaria de Saúde de Santarém (2019).

Quadro 3 – Variáveis sociais e de infraestrutura coletadas para todas as comunidades

Variáveis Sociais		Variáveis de Infraestrutura		
Variável	Categoria	Variável	Categoria	
População	Famílias (N)	Infraestrutura das casas	Madeira	
	Pessoas (N)		Alvenaria	
Gênero	Masculino		Abastecimento de água	Outros
	Feminino	Rede pública		
Faixa Etária	Crianças (0 a 7 anos)	Poço ou nascente		
	Jovens (8 a 15 anos)	Microsistema		
	Adultos (16 a 59 anos)	Rios/igarapés/lagos		
	Idosos (> 60 anos)	Escola		
Tipos de deficiência	Física	Infraestrutura Comunitária	Comércio	
	Mental		Igreja	
	Auditiva		Campo de Futebol	
	Visual		Praça	
Escolaridade	Analfabetos		Abastecimento de Energia	Associação de Moradores
	Pré-escolar			Sindicato
	Fundamental Completo (FC)			Energia elétrica
	Fundamental Incompleto (FI)	Placa solar		
	Médio Completo (MC)	Motor de luz		
	Médio Incompleto (MI)	Sem energia		
	Superior Completo (SC)	Destino do lixo	Queimado	
Superior Incompleto (SI)	Enterrado			
		Programa Bolsa Família	Beneficiários	

Fonte: Dados censitários da Secretaria de Saúde de Santarém (2019).

3.3.5 Metodologias de análise de grande escala

A abordagem quantitativa partiu da localização das comunidades e escolas, constantes nos Registros da Secretaria Municipal de Educação (Semed) de Santarém. Outra fonte de informação importante foram os documentos censitários da Secretaria Municipal de Saúde de Santarém, em relação às comunidades do estudo. Utilizou-se registro numérico de

dados de chuva e vazão dos rios para subsidiar análises das relações de exposição a estas ameaças ambientais. Assim, sumariza-se que a abordagem quantitativa possibilitou a representação dos impactos das cheias e secas do rio Amazonas nas escolas e comunidades de várzea por meio de gráficos, mapas, imagens satelitais e tabelas. Para o detalhamento das informações hidrológicas, foram analisados os Registros da Régua da Marinha em Santarém de 1999 a 2019.

Para melhor compreensão da realidade local, foram utilizadas imagens satelitais, como uma aproximação para mapas locais do satélite Landsat-8, identificando-se as comunidades e a paisagem na qual estão inseridas. Utilizou-se também o produto derivado de imagens de satélite denominado *Global Surface Water Data* (PEKEL *et al.*, 2016) que apresentam os dados referentes à sazonalidade das águas, os quais foram analisados conjuntamente com os demais dados. Os detalhes deste produto são apresentados na seção 4, tópico 4.2.1.1.1 (“Detalhamento sobre os índices de exposição às dinâmicas fluviais”). As informações extraídas deste produto foram utilizadas para identificar as principais ameaças socioambientais e sua magnitude por tipo de evento.

Essas informações foram agrupadas e analisadas em conjunto com os dados de chuva e de nível de rio, de forma a identificar os extremos de chuvas e secas e suas relações com os impactos nas comunidades locais estudadas nessa tese doutoral. Essa integração de dados foi realizada com o auxílio de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) a fim de produzir uma tabela geoespacial final com informações por comunidade, contemplando as áreas de risco, as vulnerabilidades e os impactos nas comunidades frente às secas e cheias do rio Amazonas na várzea de Santarém.

A análise de grande escala foi baseada no desenvolvimento de uma metodologia para quantificar a vulnerabilidade socioambiental das comunidades da área de estudo, tema central da seção 3 desta tese, na qual a metodologia é descrita em detalhes. Apresenta-se, aqui, uma breve descrição geral dos métodos utilizados.

Primeiramente, apresenta-se a conceituação de vulnerabilidade socioambiental, que, de maneira geral, pode ser entendida como as ameaças a que as comunidades estão expostas, suas sensibilidades e capacidades. A partir da integração entre os dados censitários e dados satelitais, foram gerados indicadores simples das três componentes de vulnerabilidade socioambiental, estratificados da seguinte forma:

- Exposição:
 - i) social, composta pelo indicador de número de famílias; ii) infraestrutura, referente aos indicadores de infraestrutura

habitacional da comunidade e os tipos de construção das mesmas; iii) acesso, que se refere aos indicadores de acesso a serviços de água e energia e iv) dinâmica fluvial, que traz como indicadores as ameaças de mudanças ambientais provocadas pelo rio, assim como sua sazonalidade, sendo este último elemento derivado de produtos de sensoriamento remoto.

- Sensibilidade: i) faixa etária, sendo dividida em quatro grupos de indicadores conforme a idade; ii) limitações, identificada pelo indicador de pessoas com algum tipo de deficiência; iii) estudo, associado a um indicador do número de pessoas sem escolaridade; iv) construções, composto por seis indicadores que abrangem material de construção das casas, presença de área de lazer, comércio, escolas, infraestrutura de uso social, e organizacional; v) dependência, com indicadores de acesso a água e energia.
- Capacidade de Lidar: i) social, composta pelos indicadores de presença de homens e pessoas adultas alfabetizadas; ii) estrutural, dada pelos indicadores de número de casas por tipo de material (alvenaria ou madeira) e armazenamento de água, e iii) institucional/governamental, dada pelos indicadores de presença de organização social e renda social (dependência de Bolsa Família).

Na sequência, foi realizada a construção dos indicadores compostos, ou seja, a junção das diferentes variáveis para compor cada Indicador: Indicador de Exposição, Indicador de Sensibilidade e Indicador de Capacidade de Lidar. Para isso, foi realizada a soma dos resultados de cada uma das variáveis. Finalmente, para o cálculo da Vulnerabilidade Socioambiental, foi realizada a soma dos valores dos três indicadores.

No Quadro 4 apresenta-se um sumário dos instrumentos, método e atores essenciais para a geração de dados.

Quadro 4 – Sumário e descrição dos materiais e métodos utilizados nesta pesquisa (continua)

Geração de Dados	Tipo	Descrição	Fonte
<i>World café</i>	Qualitativo: Levantamento de Fortalezas, Fragilidade de cada período sazonal, visão de futuro	Foram realizados 6 encontros, sendo dois por microrregião. Cada reunião do <i>World café</i> contou com a participação de 20 pessoas, sendo 16 debatedores e 4 mediadores (anfitrião) das mesas temáticas.	Estudantes, professores, lideranças
Sessão de desenhos	Qualitativo Tema dirigido	Foram realizadas 3 sessões, uma por microrregião, com 15 crianças de 10 a 12 anos, por sessão.	Estudantes
Cartografia Social	Qualitativo: Sessões de cartografia social	Construção de mapas temáticos do território a partir de imagens de satélite, com a participação de 18 estudantes.	Estudantes e professores,
Entrevistas	Qualitativo: semiestruturadas	Foram realizadas 12 entrevistas, sendo 6 diretores e 6 lideranças idosas.	Gestores escolares e lideranças
Questionários	Quali/quant com questões abertas e fechadas	Aplicado junto 24 professores e técnicos.	Professores
Registro fotográfico	Qualitativo: registro dos impactos nas escolas e comunidades	Foi compilado um acervo de cerca de 16 GB de fotografias de campo.	Imagens
Documentos oficiais	Qualitativos: análise documental	Analisaram-se os seguintes documentos: dados censitários . Relatórios de construções de 1999 a 2019, dados estatísticos das escolas, quadro geral das escolas de várzea. Dados de localização (latitude e longitude) das escolas	Secretaria de Saúde (2018/2019); Semed (1999-2019) Semed (1999-2019)
Dados fluviométricos	Quantitativo	Medições de cotas de rio mensais de máximos e mínimos. Estação 17050001 – Óbidos Estação 17900000 – Santarém	Hidroweb – Agência Nacional de águas
Imagens satelitais de livre acesso	Qualitativo	Imagens satelitais para caracterização da paisagem onde as comunidades estão localizadas, centralizado nas escolas.	<i>Google Earth</i> , EOS

Quadro 4 – Sumário e descrição dos materiais e métodos utilizados nesta pesquisa (continuação)

Geração de Dados	Tipo	Descrição	Fonte
Exposição a sazonalidade dos rios	Quantitativo	Dados espaciais de extensão máxima e mínima da lâmina d'água, perda de lâmina d'água (terras crescidas) e ganho de lâmina d'água (terras caídas)	Referência da base de dados: Jean-Francois Pekel; Andrew Cottam; Noel Gorelick; Alan S. Belward; High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. Nature 540, 418-422 (2016). (doi:10.1038/nature20584)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para categorização das vulnerabilidades das escolas de várzea, foi estruturado um quadro contendo os quatro tipos de vulnerabilidades levantadas nesta pesquisa (Quadro 5).

Quadro 5 – Definição dos tipos de vulnerabilidades levantados nesta pesquisa

Vulnerabilidade	Procedimentos
1) Física	1.1 Georreferenciamento e caracterização das áreas de localização das escolas; 1.2 Diagnóstico da situação de vulnerabilidade escolar em relação aos eventos hidrológicos (alagamentos, enchentes); e geológicos (“terras caídas”, terra crescida, subsidência);
2) Educacional	2.1 Levantamento dos tipos de danos de ordem material, perdas ou avarias, relacionadas a equipamento (carteira, quadros, material de uso pedagógico) e material didático; 2.2 Registro das condições físicas e pedagógicas dos locais alternativos para realização das aulas; 2.3 Identificação das possíveis interferências de eventos naturais no cumprimento do calendário letivo: dias e horas efetivas de aula previstas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96); histórico das variações de início e término do ano letivo;
3) Biológica	3.1 Averiguação das queixas de doenças mais comuns nos períodos de cheia e de seca e sua interferência na vida escolar; 3.2 Identificação dos períodos críticos de invasão de animais peçonhentos nas escolas e residências; 3.3 Identificação da origem da água consumida na escola na comunidade
4) Ambiental	4.1 Identificação das formas de descarte de lixo das escolas e comunidades; 4.2 Identificação da visão dos atores sobre práticas poluidora das águas; 4.3 Verificação de ocorrências de queimadas nas comunidades.

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

3.4 Integração dos Dados

A triangulação fez parte do processo de construção dos dados qualitativos e quantitativos pela integração dos índices de vulnerabilidades sociais e ambientais com base nos dados censitários e satelitais cruzados com os dados de percepção dos moradores, observação e registro fotográfico:

- a) as imagens de satélite foram utilizadas para subsidiar a observação e o reconhecimento da área de estudo; a análise da dinâmica fluvial: de terras caídas e terras crescidas, sazonalidade; a construção de indicadores – dados de exposição, sensibilidade e capacidade;
- b) a percepção dos moradores sobre os fenômenos naturais e antrópicos e seus impactos nas comunidades contribuíram na validação dos dados gerados pela observação da pesquisadora *in loco*, registros fotográficos e dados satelitais;
- c) o registro fotográfico foi utilizado como recurso no trabalho de campo realizado sistematicamente, os registros das mudanças sazonais, os impactos da sazonalidade e seus extremos, os fenômenos de terras caídas e terras crescidas e cenas do cotidiano comunitário.

O contato *in loco* para aplicação do projeto piloto ocorreu em 2017. Para assegurar a qualidade da pesquisa e confiabilidade do resultado do estudo piloto foi realizada uma abordagem inspirada em critérios de multimétodos, organizados por Hartmut Günther (2006); Mayring (2002); Grunenberg (2001); Steinke (2000) e Miles e Habermas (1994) que busca, *a priori*, entender a opinião do entrevistado sobre o instrumento de pesquisa. Estes critérios foram adaptados para um formulário de acompanhamento e autoavaliação da pesquisa, apresentado no Anexo 2 deste documento.

O procedimento adotado para a coleta de dados considerou a necessidade de dados objetivos por meio de fontes secundárias como dados censitários, estatísticas, imagens de satélites e dados subjetivos por meio de entrevista semiestruturada, observação, discussão em grupo.

Este estudo foi realizado em diversas fases, conforme resumo exposto no Quadro 6.

Quadro 6 – Fases do estudo

Ano	Ação	Objetivo
2017	Pesquisa bibliográfica sobre a várzea do rio Amazonas.	Ampliar a compreensão sobre os tempos sazonais e manifestação dos eventos naturais e seus extremos na várzea.
2017	Observação da área de estudo, via EOS e <i>Google Earth</i> .	Visualizar a área de estudo em sua totalidade; compreender a geografia da área de estudo; observar a dinâmica sazonal cheia/seca e o processo de mudanças na paisagem.
	Visita à área de estudo.	Observar <i>in loco</i> e realizar registro fotográfico.
		Contatar atores da pesquisa. Selecionar as comunidades e escolas-polos.
2018	Observação da área de estudo, via EOS e <i>Google Earth</i> ; pesquisa documental; dados censitários; pesquisa de campo: entrevista com lideranças seniores; entrevista com diretores; entrevista com professores.	Observar as mudanças na paisagem e Registro de imagens; levantar dados censitários da Semed e Semsu e Defesa Civil; compreender os impactos dos eventos naturais e seus extremos nas comunidades-polos; resgatar a memória histórica sobre fenômenos naturais e seus extremos nas comunidades; compreender os impactos dos eventos naturais e seus extremos nas escolas.
	Cartografia Social com professores, estudantes e técnicos.	Identificar as áreas mais vulneráveis aos impactos das terras crescidas, terras caídas, área de lagos, lazer; construção de mapa socioambiental, destacando os pontos de terras caídas e terras crescidas na sua comunidade.
	<i>World café</i> com estudantes, professores e comunitários; sessão de desenho com estudantes.	Identificar as fortalezas, fragilidades e visão de futuro de cada período sazonal.
2019	Organização preliminar dos dados coletados.	Verificar as lacunas.
	Retorno ao campo e geração complementar de dados.	Registro fotográfico e confirmação de dados.
2020/2021	Organização dos dados.	Verificar o alcance de resultados.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

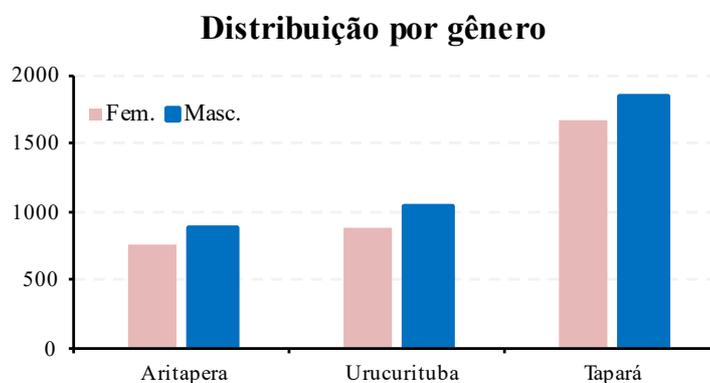
4.1 Contexto Socioambiental da Várzea

Neste tópico, apresenta-se a caracterização social das microrregiões que compõem a área deste estudo: Tapará, Aritapera e Urucurituba. Para tal, utilizaram-se dados censitários da Secretaria Municipal de Saúde; observação e entrevista com comunitários e registros fotográficos. Os dados abaixo referem-se a 33 comunidades, sendo 11 do Tapará, 14 de Aritapera e oito de Urucurituba.

4.1.1 População

Nas três microrregiões, somadas as populações das comunidades aqui abordadas, vivem 7.414 habitantes, organizados em 2.018 famílias (Gráfico 2), segundo os dados da Semsa (2018). A população masculina corresponde a 53,3% e a feminina, a 46,7%, sendo essa distribuição similar entre as três microrregiões.

Gráfico 2 – Distribuição da população estudada por gênero



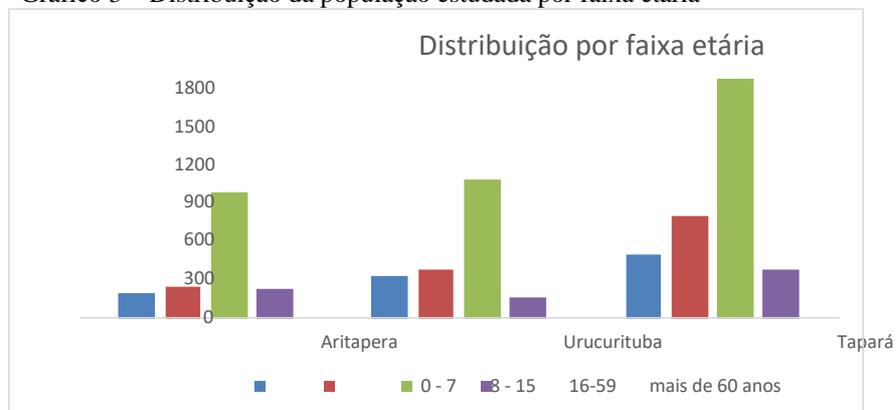
Fonte: Elaborado pela autora baseado em dados da Semsa (2018).

Nas comunidades há predominância do sexo masculino. Porém, as mulheres foram e são protagonistas na organização comunitária, na liderança religiosa, na organização das manifestações culturais e na complementação da renda familiar, seja com Bolsa Família ou com a criação de pequenos animais, artesanato, e na educação familiar e escolar.

A divisão por grupos etários (Gráfico 3) mostra que 14% são crianças de 0 a 7 anos; 20% entre 8 e 15 anos; 55,3% 16 a 59 anos e 10,7% pessoas acima de 60 anos. Os mais

vulneráveis a todos os tipos de ameaças (crianças pequenas e idosos) somam 25% e se incluir crianças entre 8 e 15 anos, esse total aproxima-se de 45% da população.

Gráfico 3 – Distribuição da população estudada por faixa etária

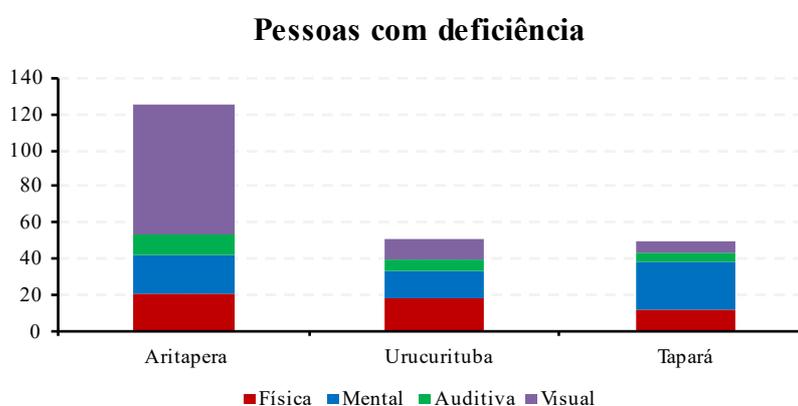


Fonte: Elaborado pela autora baseado nos dados da Semsa (2018).

Nota-se que em Aritapera o número de idosos é superior ao número de crianças de 0 a 7 anos, há um número similar entre crianças de 8 a 15 anos e pessoas acima de 60 anos, enquanto no Tapará a proporção de crianças é relativamente superior à de idosos, quando comparada às duas outras microrregiões. Urucurituba é a microrregião com o menor percentual de pessoas idosas.

Do total da população 3,1% apresentam algum tipo de deficiência (Gráfico 4), chamando-se a atenção para mais de 4% da população de Aritapera com deficiência visual, possivelmente associada à maior proporção de idosos que lá vivem.

Gráfico 4 – Porcentagem de pessoas com algum tipo de deficiência

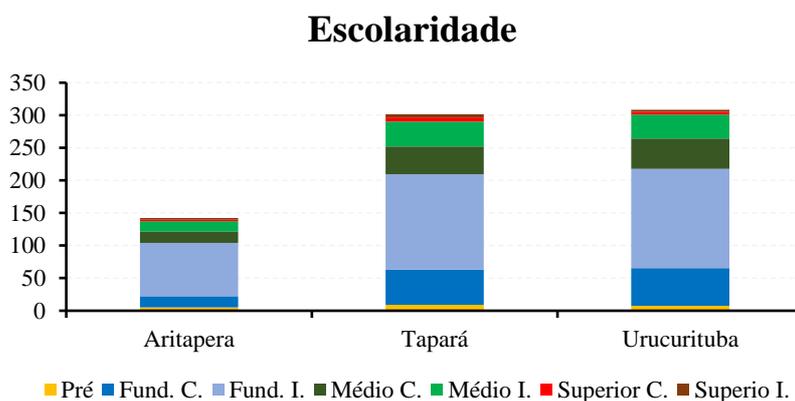


Fonte: Elaborado pela autora baseado nos dados da Semsa (2018).

Na área de estudo, 6% da população é analfabeta; 64% de seus habitantes tiveram acesso ao ensino fundamental, dos quais 16% completaram esse ciclo; 24% tiveram

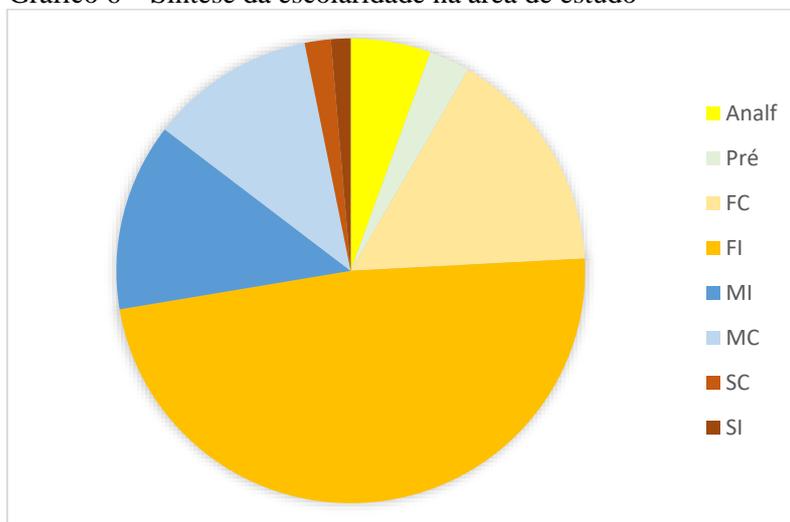
acesso ao ensino médio e 11% obtiveram êxito em completá-lo. Aqueles que acessaram o ensino superior estão na casa dos 3%, índice igual ao da pré-escola. Apenas 2% da população completou o ensino superior (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Escolaridade: A: percentual por microrregião; B: Síntese da área de estudo



Fonte: Elaborado pela autora baseado nos dados da Semsu (2018). Legenda: Analf = Analfabetos; Pré = Pré-Escola; FI = Fundamental Incompleto; FC = Fundamental completo; MI = Médio Incompleto; MC = Médio Completo; SC = Superior Completo; SI = Superior Incompleto.

Gráfico 6 – Síntese da escolaridade na área de estudo

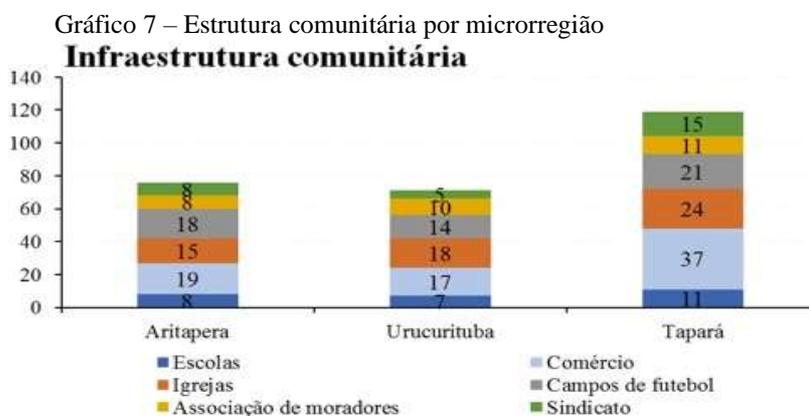


Fonte: Elaborado pela autora.

4.1.2 Estrutura comunitária

A estrutura básica das comunidades avaliadas nesta pesquisa dentro das três microrregiões é formada por 28 sindicatos; 29 associações de moradores; 53 campos de

futebol; 57 igrejas (católica e de denominação evangélica); 26 escolas de ensino fundamental; 73 comércios (mercearias, tabernas, quiosque) (Gráfico 7).



Fonte: Elaborado pela autora baseado nos dados da Semsa (2018).

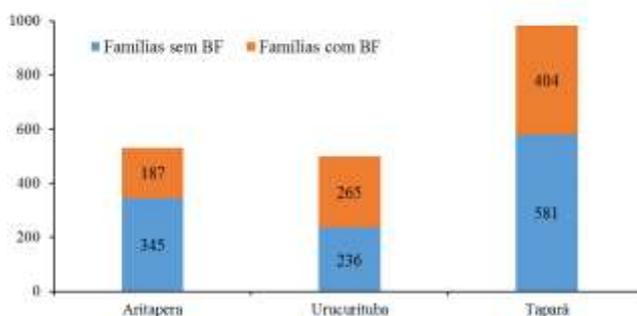
Nas comunidades maiores há ainda barracão comunitário e sede esportiva do clube de futebol, ambos utilizados para encontros da comunidade, tais como: reuniões, assembleias, festas dançantes ou ainda como escola quando o prédio escolar é danificado pelas águas e precisa ser reconstruído.

4.1.3 Renda Familiar

A renda familiar vem de fonte diversificada. Sua população vive da pesca, agricultura, horticultura e agropecuária, artesanato e aposentadorias. Outras fontes de renda citadas pelos entrevistados são a criação de peixe, criação de galinha caipira, o salário de vaqueiro das fazendas de proprietários que vivem na cidade e o serviço público municipal (professores, técnicos, vigias, merendeiras e auxiliar de limpeza nas escolas, agente comunitário de saúde- ACS) e Bolsa Família.

Em termos de estrutura econômica, os dados de Bolsa Família revelaram que há uma forte dependência deste auxílio, principalmente em Urucurituba (52,8% das famílias com esse tipo de repasse), seguido de Tapará (41%) e Aritapera (35%) (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Famílias e Bolsa Família
Famílias e Bolsa Família (BF)



Fonte: Elaborado pela autora baseado nos dados da Semsa (2018).

A pesca é a principal fonte de renda para a maioria da população de várzea. Mas a pesca também segue o calendário sazonal e fica escassa no período das águas altas. Para os pescadores, fica mais difícil encontrá-los no período da cheia. “A pesca, tem um período que tá boa e tem um período que tá difícil. O período melhor para pesca é na vazante do rio, porque agora os lagos deram de secar muito. Aí fica difícil” (E1).

À medida que avança o período seco, os cursos d’água vão expondo o avanço do assoreamento e a “estrada d’água” dá lugar à lama e à terra seca. Segundo os entrevistados, “quando seca, não tem como ter acesso aos lagos. Quando o pescador tem a pesca como o ramo dele [fonte principal de renda], ele tem que dar um jeito para chegar no lago” (E1). A impossibilidade de acessar aos locais de pesca afeta, principalmente, os pescadores idosos pela dificuldade em transportar canoas, rabetas e apetrechos de pesca.

A agricultura familiar e a pesca ganham força a partir da década de 1980, com o declínio da juta, posto que o ciclo da juta, do mesmo modo que anteriormente o ciclo do cacau, absorvia a mão de obra até de crianças e mulheres. “Eu, com 10 anos já ajudava na limpeza da juta. Isso era trabalho pra mulheres...” (E3). Conforme depoimento dos entrevistados sênior, a renda das famílias da várzea mudou nos últimos 30-40 anos, impulsionada pela pesca e agricultura. A pesca passa a ser uma atividade não só de subsistência, mas ainda comercial.

Antigamente quando passava um cardume os pescadores iam lá só pra jogar uma tarrafa. Agora eles pegam é de toneladas. Tem barcos que compram tudo [...] Antes, as famílias plantavam só para comer. Agora não, começaram a vender [...] plantam para comercializar [...]. Hoje quase todo mundo tem seu transporte, um barco ou até uma bajara. Colhe e vende sua melancia (E3).

A agricultura é praticada em roçados familiares, cultivados de modo consorciado (mandioca, batata, banana, melancia, melão e outras), ficam próximas às residências, o que

facilita a integração do trabalho doméstico, o plantio, a colheita e observação da plantação para evitar que seja destruída por animais invasores (Figura 12).

Figura 12 – Foto de residência e roçado em Piracãuera de Baixo



Fonte: Acervo da autora (2019).

A preservação das áreas de plantio e de pesca é temática recorrente na fala dos entrevistados, bem como o relato de conflitos e rejeição ao comportamento abusivo daqueles que desrespeitam os acordos, implícitos ou explícito de convivência respeitosa entre pescadores, fazendeiros e agricultores.

Para manter a lavoura, é preciso protegê-la das invasões de animais, bois e, principalmente, cavalos criados soltos por fazendeiros residentes na cidade. “Eles se acham poderosos, e o trabalho da gente não tem valor, só os animais deles. A gente não tem pra quem dá queixa, e acaba que nós é que fica com os prejuízos” (E4). Plantações de milho ou melancia podem ser destruídas em uma noite. Além da invasão de animais os agricultores apresentam como problema o fogo utilizado pelos fazendeiros para renovação do pasto. “Quando os fazendeiros queimam os pastos, e o fogo invade a mata, destrói tudo. Se a gente não cuida, queima o roçado e até a casa da gente”.

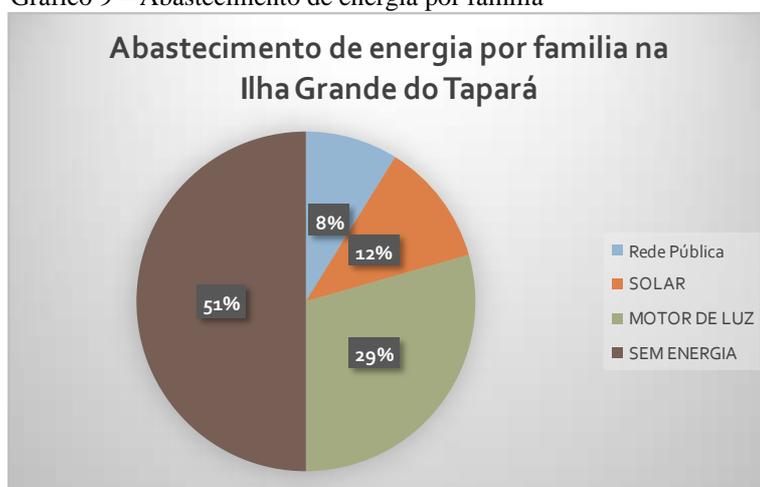
A agricultura familiar é uma atividade exercida como primeira fonte de renda por muitos comunitários. A produção é diversificada e abastece mercados e feiras de Santarém com banana, melancia, pimenta, feijão, melão e hortaliças. “É o que dá aqui. Milho é pro consumo. Mandioca aqui é mais para fazer farinha pro consumo aqui mesmo. Mas também a gente faz para vender quando tá aperreado” (E3). Os compradores que vêm à comunidade nem sempre pagam um preço justo, por isso muitos preferem vender o seu produto na cidade.

4.1.4 Energia

A energia que abastece 49% das residências está assim distribuída (gráficos 9 e 10): 29%, motor a diesel, e 12% energia solar gerada para consumo da própria residência. O atendimento de energia via gerador a diesel comunitário, pelos altos custos do combustível, fica restrito a apenas duas horas durante o dia e três horas durante a noite. As residências que possuem seu próprio gerador a diesel, fazem uso desse equipamento o mínimo necessário para conservar alimentos e maior conforto da família no início da noite. A geração de energia solar necessita de um investimento incompatível com a renda das famílias ribeirinhas de várzea.

Os dados de acesso à energia da rede pública a partir de programas de eletrificação rural (Luz Para Todos, Luz no Campo) avança de modo lento e tão somente em áreas de transição, como é o caso de comunidades do Tapará, única microrregião a ter acesso a energia firme, da rede pública, por possuir comunidades localizadas em áreas de transição.

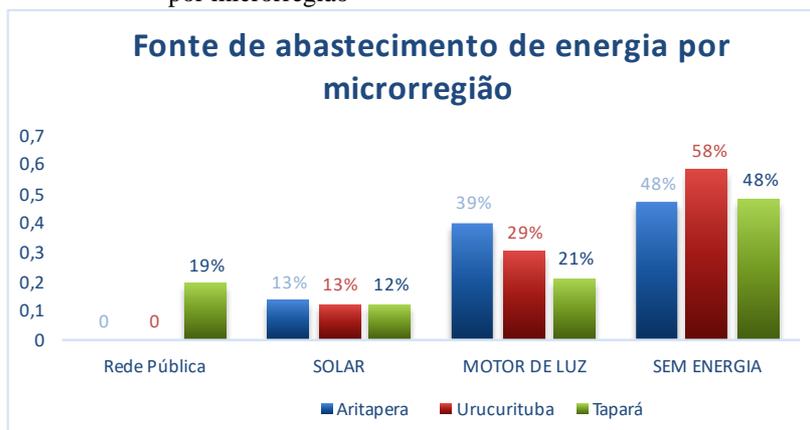
Gráfico 9 – Abastecimento de energia por família



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

O acesso a eletricidade é uma das grandes demandas da várzea, onde 51% das famílias vivem sem energia elétrica. A geração de energia a diesel é a solução mais recorrente nas escolas e associações comunitárias em residências de famílias com maior poder aquisitivo. Pelo alto custo, é utilizada de forma descontínua.

Gráfico 10 – Fonte de abastecimento de energia elétrica para as famílias por microrregião



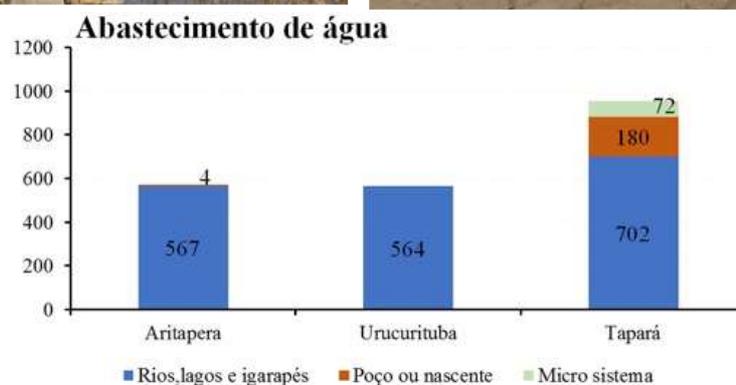
Fonte: Elaborado pela autora (2019) baseado nos dados da Semsa (2018).

O uso de energia solar é proporcionalmente semelhante nas três microrregiões. O uso de energia a diesel é maior na microrregião de Aritapera, seguida de Urucurituba e Tapará. O percentual de famílias sem acesso à energia é semelhante em Aritapera e Tapará, 48%, com destaque para Urucurituba, que apresenta um ndice de famílias sem energia na casa dos 58%.

4.1.5 Acesso  água segura

Os dados revelam uma forte dependência de água oriunda de lagos, igarapés e rios nas três microrregiões: 73% em Tapará, 99% em Aritapera e 100% em Urucurituba (Figura 13). A falta de acesso  água potável é um dos maiores problemas enfrentados pela populao da várzea e que afeta a saúde de todos, de modo especial de crianças e idosos. Segundo dados do Ipam (2014); Imea (2016); confirmado pelos dados da Semsa (2019), de 90 a 95% das famílias consomem a água que vem do rio, sem tratamento. Onde há um microssistema comunitário, a água  retirada do rio para uma caixa d'água que distribui para as casas (microssistema) ou cada família, com auxílio de uma motobomba abastece diariamente sua caixa d'água ou retira diretamente no rio, em baldes, para abastecer para cozinhar e beber. Ressalta-se que parte das comunidades que afirmou beber água de poço estão localizadas em área de transio ou compram água para beber em um poço localizado em Santana, rea de transio. A gua  acondicionada em galões e transportada em bajaranas, barco ou rabeta e é usada racionalmente para beber.

Figura 13 – Fontes de abastecimento de água das famílias por microrregião



Fonte: Elaborado pela autora.

No período da seca, o rio Amazonas, que na cheia inunda toda a várzea, recua deixando um rastro de lama. “Em Igarapé do Costa quando vem a cheia alaga as casas e quando vem a seca o rio fica a mais de 3 km da comunidade [Figura 14]. É muito difícil para os moradores” (E8). A comunidade de Igarapé do Costa é afetada de forma extrema pela cheia e pela seca. Situação semelhante apresenta-se em Arapemã. O Igarapé da Fazenda, que corta a comunidade e do qual é retirada a água para consumo, na seca transforma-se em lama e capim apodrecido, exalando forte odor. Não há água para banho ou para higiene da casa ou escola. “A água, a gente puxa do igarapé com a motobomba e joga pra caixa. Quando o igarapé fica muito seco tem de buscar água no Amazonas que com a seca fica longe e lamacento” (E7).

Figura 14 – Água da margem Amazonas no período de seca



Fonte: Acervo da autora (nov./2018) – A: Urucurituba B: Aritapera.

A água turva e densa apresenta um alto teor de argila que veda as velas dos filtros, tornando um processo simples como a filtragem da água um desafio para os moradores da várzea. Para realizar a primeira filtragem da água de beber, as famílias usam um filtro de areia. Para a segunda filtragem, usam o filtro de barro com velas convencionais (Figura 15). O processo é lento e exige limpeza a cada dois dias de uso para retirar a fina argila que obstrui as velas.

Figura 15 – Processo de filtragem da água para beber



Fonte: Acervo da autora (2020).

Durante a vazante e a seca a água apresenta maior concentração de sedimentos, intensificação da cor, odor e sabor. Os moradores, sem alternativas, continuam a consumi-

la. “A água de beber é a água do rio mesmo. Igarapé mesmo. A motobomba joga na caixa lá em cima, na caixa... senta um pouco aquela terra que vem na água, aí... de lá ela vem para o filtro. Fica menos amarelada” (E2).

O uso de hipoclorito, apesar de recomendado, é usado apenas por 10% das famílias. A falta de acesso a hipoclorito de sódio é apresentada por 90% dos entrevistados como os motivos pelos quais consomem a água sem tratamento.

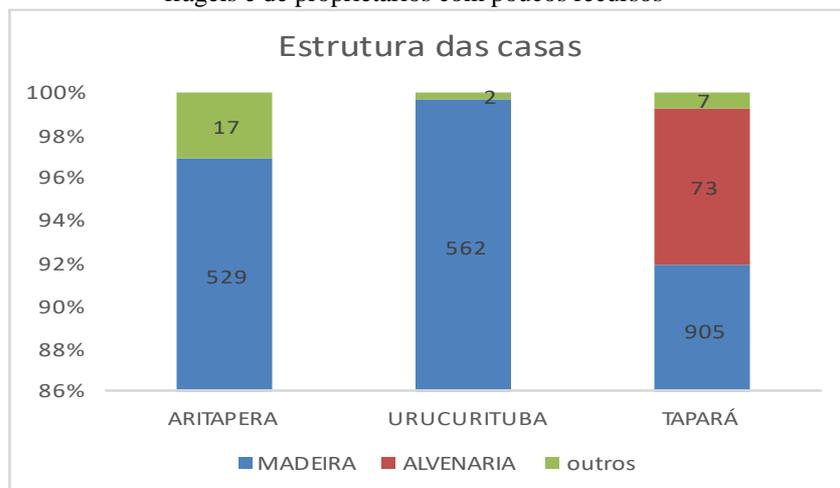
Segundo relato de comunitários confirmados pelos dados da Semsa (2018) e Pinheiro e Sena (2016), são comuns os relatos de doenças de transmissão hídrica, tais como parasitoses intestinais, diarreias, vômito, dores abdominais, dores estomacais, indisposição gástrica e coceiras. Tais problemas apresentam maior gravidade em crianças e idosos.

A experiência de poço artesiano na várzea, com raras exceções tem apresentado resultados insatisfatórios, seja pela contaminação por águas superficiais, seja pelo gosto, cheiro e aspecto ferruginoso. As experiências positivas na construção de poços, com raras exceções, têm ocorrido com êxito somente em áreas de transição entre várzea e terra firme.

4.1.6 Estrutura das moradias e saneamento básico

Dada a vulnerabilidade do solo da várzea, as edificações em alvenaria não são recomendadas para essas áreas. O peso da estrutura seria um elemento a mais nas vulnerabilidades já existentes, o risco de afundamento (subsidência) ou quebra das estruturas é iminente, o que colocaria em risco os moradores ou a comunidade escolar, no caso das escolas. As casas são construídas 95,2% em madeira, 3,4% em alvenaria e 1,2% com outros materiais (Gráfico 11). As casas em madeira são no estilo de palafitas próximas à margem do rio, com uma altura que varia em média de 1,5 a 3 m, de acordo com o alcance do nível da água durante a última maior cheia naquela comunidade (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Estrutura das casas. A classe “outros” refere-se a casas construídas com restos de materiais e são as habitações mais frágeis e de proprietários com poucos recursos



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Figura 16 – Casas de várzea



Fonte: Acervo da autora (2019). A casa na foto A apresenta na parede as marcas da última enchente, ultrapassando o piso da casa. A casa na foto B apresenta as marcas da enchente em sua armação, uma casa que passou pelo processo de levantamento de sua estrutura com ajuda de macaco hidráulico e seu piso está fora do alcance da cheia.

A cobertura das casas, em geral, é feita com telhas leves de amianto ou fibrocimento. O assoalho é de fácil remoção para que possam ser elevados, de modo provisório, em caso de risco de alagamentos.

Embora sejam de madeira e em palafitas, as casas não seguem o mesmo padrão arquitetônico. Nas comunidades com menor poder aquisitivo as casas são mais simples, normalmente com dois ou três cômodos, cozinha, sala e quarto e a parte externa de tábuas lisas, muitas vezes sem pintura ou com uma pintura de cal com corante. Em algumas comunidades de maior poder aquisitivo, as casas são mais amplas, com beirais construídos em madeira trabalhada, remetendo à fachada das casas coloniais, com varandas e alpendres.

A parte interna das casas, independentemente do poder aquisitivo, possuem um assoalho em madeira, encerado e exemplarmente limpo, mesmo na vazante, quando o rio volta a ocupar seu curso e a lama ocupa as áreas anteriormente inundadas ou ainda na seca, quando a lama se transforma numa camada espessa de poeira. As janelas são abundantes e estão em todas as paredes, facilitando a circulação do vento e propiciando uma maior claridade ao ambiente, o que facilita a percepção de animais peçonhentos dentro da casa.

As casas de madeira e em palafitas, além de mais seguras, são mais leves e podem ser demolidas ou transplantadas para um lugar mais alto, sempre que for necessário. Toda a madeira em boa condição é reaproveitada quando a casa é demolida para ser construída em um lugar mais seguro. As casas em palafitas têm uma vantagem especial sobre as casas de tijolo ou bloco, além de leves, são mais resistentes às intempéries de ventos e inundações, mas especialmente por dificultar o ataque de animais durante a cheia. Quanto mais alta é a casa mais protegida está a família. Isso não significa que não aconteçam casos de invasão de cobras, sapos e aranhas. Mas fica livre do pior predador, que é o jacaré. Em tempos mais recentes, 30% das casas do Centro do Aritapera foram levantadas com a utilização de um sistema hidráulico para colocação de barrotes, como estratégia para lidar com as flutuações sazonais, sem que seja necessária a demolição da casa.

As casas não acumulam muitos móveis. A simplicidade e praticidade é a característica principal de seu interior. Para dormir é utilizada a rede. Mas uma cama, mesmo que improvisada, é essencial para acomodar crianças pequenas. Nas casas mais baixas, no período da cheia, esse é o lugar mais seguro para elas.

Poucas casas possuem geladeiras, mas em 70% das casas visitadas observou-se a existência de um isopor com gelo para armazenar o peixe ou frango; possuem um fogão a gás, mesmo que seja de mesa com duas bocas. O fogão a carvão ou lenha continua sendo utilizado para cozinhar ou para “muquinhar” o peixe que é servido com farinha e pimenta fresca, preparada em molho de tucupi ou amassada no prato.

Figura 17 – Fogão a lenha



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2011).

4.1.7 Saneamento básico

Na várzea não há saneamento básico nem coleta de lixo, por isso, 100% das famílias queimam ou enterram resíduos sólidos no período da seca, porém, no período da cheia, o destino do lixo é o próprio rio, exceto algumas famílias que acumulam os resíduos sólidos acondicionados em sacos e trazem em suas embarcações para serem depositados nas lixeiras da orla da cidade.

Os banheiros das residências lançam as águas servidas diretamente no chão no período da seca. Na cheia – exceto as poucas residências que têm banheiro interno – os banheiros ficam submersos e o banho é diretamente no rio, por imersão ou sobre as pontes ou com auxílio de cuias ou baldes.

Os sanitários estão entre as principais fontes de contaminação das águas, em sua maioria, são rudimentares, cavados no chão, com uma fossa negra que transborda a cada enchente, espalhando por todo o ambiente os dejetos humanos acumulados durante o verão. Em algumas residências, os sanitários ficam na parte interna das casas, porém o destino dos dejetos são fossas rudimentares ou revertidas de tijolos, mas com fundo vazado, o que evita o transbordamento, mas não a contaminação do solo e das águas.

Essas estruturas, não raramente apresentam rachaduras e vazamentos para as áreas superficiais (Figura 18) o que evidencia que ainda não é a solução, haja vista que a contaminação da água por dejetos humanos continua a acontecer, de forma disfarçada.

Figura 18 – Fossa em alvenaria



Fonte: Acervo da autora (2018).

Os sanitários e banheiros, em sua maioria, ocupam a área externa da casa e seu uso fica impossível durante a cheia (Figura 19).

Figura 19 – Sanitários rudimentares cavados no chão



Fonte: Acervo da autora (2018).

Os moradores têm consciência de que os sanitários são fontes de contaminação da água e que os modelos por eles adotados são inadequados para a várzea: “eu tenho vontade de fazer um sistema sustentável, no qual os dejetos não caiam mais no rio e contamine nossas águas. Mas... eu faço aqui, meu vizinho faz, mas o outro que está acima, não faz então o problema continua” (E11). Esse é um problema que tem solução e tecnologia social à disposição para uso. Falta política pública. Não pode ser uma solução individual, mas sim coletiva. Os sanitários rudimentares, cavados no chão, são uma representação da vulnerabilidade a que a população está exposta. “Isso é um problema que a gente enfrenta na várzea. Muita gente já tem fossa, que funciona bem pro verão. A maioria ainda tem sanitário cavado no chão. Quando enche contamina tudo” (E12). Em 10% das casas há um banheiro interno, o que dá maior conforto e comodidade e segurança aos moradores, porém, as fossas continuam contaminando as águas no período da cheia. “As fossas e os sanitários externos, rudimentares, vão pro fundo. É difícil isso aí” (E11).

Mesmo as casas que têm banheiro interno o destino dos dejetos e da água servida é o solo que permanece seco por pouco mais de quatro meses do ano. Mesmo as casas oriundas de projetos atuais e específicos para comunidades de várzea não apresentam solução sustentável e continuam a utilizar modelos contaminantes (Figura 20). Embora as casas sejam altas, as fossas ficam submersas durante a cheia.

Figura 20 – Casa do projeto de habitação quilombola⁶



Fonte: Jeferson Vasconcelos (2020).

⁶ As casas do projeto de habitação para comunidades quilombolas estão sendo desenvolvidas em Arapemã e Saracura, ambas na várzea. Nelas, há água encanada (puxada do rio para uma caixa d’água ou vinda de um microssistema), banheiro e sanitário na parte interna da casa, o que representa um conforto a mais às famílias, de modo especial para idosos e crianças e para as mulheres, que passam a lavar as roupas na própria casa. “[...] é muito sacrificante lavar roupa na beira. Além do sol quente, ainda pode aparecer jacaré, sanguessuga, piranha...” (E4).

4.2 Ameaças e Vulnerabilidades

As microrregiões de Aritapera, Tapará e Urucurituba apresentam uma diversidade de lagos, furos, igarapés, paranás, ilhas que formam labirintos aquáticos (Figura 20), fruto da dinâmica de construção e desconstrução pela erosão e deposição da terra transportada pela correnteza juntamente com troncos e galhos de árvores arrancadas das matas ciliares, em decorrência das terras caídas. A conjugação desses fatores cria cenários a cada ano. A dinâmica que os constrói é a mesma que os consome.

Todas as comunidades das microrregiões desta pesquisa, exceto as comunidades de transição e as localizadas em áreas altas do Tapará, convivem a cada ano com enchentes e experimentam a força das águas que, ao transbordarem, invadem as áreas marginais do Amazonas, alagando as áreas onde estão as casas, escolas, igrejas, campos, plantações, currais.

Nos períodos de cheia, o amolecimento do solo rachado durante a seca, associado à força do vento, da correnteza e do banzeiro, não raramente abalam a estrutura de marombas, pontes, assoalhos, casas, igrejas e escolas, causando pânico e prejuízos aos moradores. Esse processo pode tornar-se mais perigoso quando acompanhado do processo das terras caídas. Tal processo pode ocorrer de forma lenta, em áreas costumeiras, ou surpreender em áreas consideradas seguras, como o caso de Aritapera.

Outro processo que provoca grandes alterações nessas microrregiões são as “terras crescidas”, que aos poucos, ou em uma ou duas cheias, soterram e danificam a estrutura de casas, pontes, escolas. Novas estruturas precisam ser erguidas, correndo-se o risco de que o mesmo evento se repita nos anos seguintes. Durante as cheias e vazantes, intensa carga de elementos em suspensão são depositados ao longo dos igarapés, furos, paranás e no leito principal do rio. À medida que aumenta o assoreamento desses cursos d’água, cresce o tempo de isolamento das comunidades afetadas.

Para fazer uma análise das manifestações dos eventos de terras caídas e terras crescidas na área deste estudo, utilizaram-se as informações a partir de produtos oriundos de imagens de satélite, validadas pela observação da pesquisadora *in loco* com registros fotográficos e a percepção dos moradores sobre tais acontecimentos, expressa nas sessões de *World café*, cartografia social, roda de conversa e entrevistas individuais. A fim de capturar a vulnerabilidade dessas comunidades, tanto frente à sua estrutura social quanto às ameaças impostas pelo regime hidrológico, foi desenvolvida uma metodologia de construção

de indicadores socioambientais. Os indicadores socioeconômicos foram adquiridos via dados oficiais censitários fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde para 33 comunidades (Quadro 2).

Para os dados de exposição foram utilizados produtos derivados de imagens de satélite. A discussão é realizada com base na perspectiva dos comunitários a partir do olhar do sujeito coletivo, baseando-se em seis comunidades em que foram realizadas as pesquisas de campo detalhadas, sendo elas: Aritapera: Boca de Cima do Aritapera e Centro do Aritapera; Tapará: Tapará Grande e Quilombo Saracura; Urucurituba: São Ciríaco e Arapemã (Figura 21).

Figura 21 – Detalhamento das comunidades por microrregião analisadas com base nos dados censitários, ressaltando-se as comunidades entrevistadas. O ponto de localização de cada comunidade está centralizado nas escolas



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

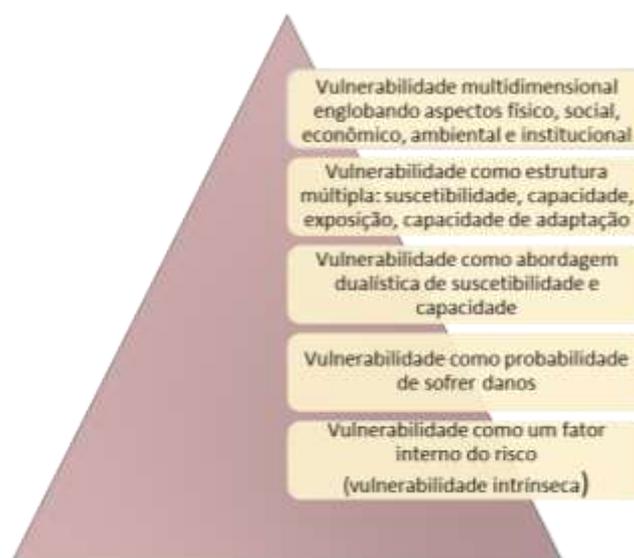
O detalhamento da metodologia é apresentado em cada uma das subseções abaixo. Primeiramente, apresenta-se a conceituação de vulnerabilidade socioambiental, descrevendo os elementos que a compõem e os dados utilizados. Em seguida, cada um dos elementos de exposição é apresentado: inicia-se com a caracterização das ameaças (extremos hidrológicos) e das vulnerabilidades sociais. A integração destas variáveis leva ao resultado central deste capítulo, que são os indicadores de vulnerabilidade socioambiental da região de estudo em relação à perspectiva das comunidades frente suas fortalezas e fragilidades.

4.2.1 Vulnerabilidade socioambiental

Vulnerabilidade é um conceito carregado de representações que vão das ciências exatas e naturais às ciências sociais. Aquino (2017) conceitua vulnerabilidade como a incapacidade de um dado sistema diante de situações adversas extrínsecas. “Pode ser decorrente de características ambientais naturais ou de pressão causada por atividade antrópica; ou ainda de sistemas frágeis de baixa resiliência[.]” (AQUINO; PALETTA; ALMEIDA, 2017, p. 15).

Olhando por um prisma que abrange as ciências sociais, pode-se dizer que “A vulnerabilidade corresponde a um conjunto de condições sociais, econômicas, políticas, culturais, técnicas, educativas e ambientais que deixam as pessoas mais expostas ao perigo. Tal conceito, pode ser traduzido em “potencial para sofrer danos” (WISNER, 2016; ROMERO; MASKREY, 1993); Birkmann (2005, p. 8) trata a vulnerabilidade em seus múltiplos aspectos e níveis de abrangência (Figura 22):

Figura 22 – Múltiplos aspectos e níveis de abrangência da vulnerabilidade



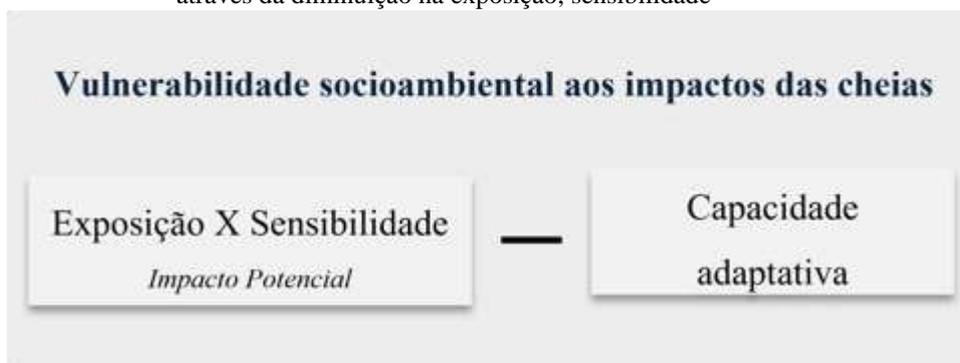
Fonte: Adaptado pela autora de Birkmann (2005).

A compreensão de Birkmann (2005) apresenta as diversas dimensões da vulnerabilidade, do seu aspecto global ao mais restrito. Uma mesma situação de vulnerabilidade pode ter dimensões diferenciadas para os sujeitos de um mesmo contexto geográfico, e diante de uma mesma circunstância. Para compreender essas dimensões é fundamental considerar fatores como a exposição a um ou mais tipos de eventos, a

incapacidade de reação e a capacidade de adaptação (MOSER, 2005) contexto em estudo, crianças, idosos e pessoas com deficiência estão em situação de maior vulnerabilidade em caso de cheias devido aos alagamentos das casas nas comunidades de várzeas. O ritmo acelerado da enchente decorrente de uma cheia ameaça, por sua vez, a integridade física dos moradores ribeirinhos do rio Amazonas, posto que essa é uma população sensível aos impactos das alterações extremas no pulso de inundação.

Estudos sugerem que dentre as componentes da vulnerabilidade, três fatores são determinantes: a exposição, a sensibilidade e a capacidade adaptativa (Figura 23) (FREITAS, 2021; ANAZAWA, 2012; CARDONA *et al.*, 2012). O processo de adaptação é complexo e exige uma clara percepção dos possíveis cenários de risco, seguida da cuidadosa identificação desses riscos e mapeamento das vulnerabilidades, ou seja, daquilo que é suscetível a ser afetado de modo adverso (IPCC, 2014).

Figura 23 – Visão geral dos fatores que contribuem para a vulnerabilidade socioambiental: sua exposição e sensibilidade, caracterizam o impacto potencial e a capacidade adaptativa, que diminui o impacto potencial através da diminuição na exposição, sensibilidade



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Cardona et al., (2012).

Para analisar os diferentes graus e formas de vulnerabilidade recorreremos a Anazawa (2012) que realiza a transformação linear nos indicadores simples e compostos para produzir índices adimensionais que permitem a espacialização e a observação da vulnerabilidade por meio de uma escala de representação de natureza relacional. Freitas (2021) adaptou essa metodologia com o objetivo de calcular indicadores para determinar o Índice de Exposição a incêndios florestais em duas áreas protegidas do estado do Pará. Nesta pesquisa, adaptaram-se as abordagens desenvolvidas por Anazawa (2012) e Freitas (2021) para a construção de indicadores que pudessem apontar, de forma estratificada, as diferenças na vulnerabilidade socioambiental das comunidades de várzea frente à dinâmica hidrogeológica. Apresenta-se abaixo a descrição do método para a construção dos indicadores.

4.2.1.1 Construção dos indicadores simples

Os dados censitários disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde (Semsu) foram utilizados para determinar três tipos de indicadores associados às definições de vulnerabilidade: indicador de exposição, indicador de sensibilidade e indicador de capacidade de lidar (Quadro 07).

Quadro 7 – Variáveis sociais e de infraestrutura coletadas para todas as comunidades

Variáveis Sociais		Variáveis de Infraestrutura	
Variável	Categoria	Variável	Categoria
População	Famílias (N)	Infraestrutura das casas	Madeira
	Pessoas (N)		Alvenaria
Gênero	Masculino	Abastecimento de água	Outros
	Feminino		Rede pública
Faixa etária	Crianças (0 a 7 anos)	Infraestrutura Comunitária	Poço ou nascente
	Jovens (8 a 15 anos)		Microssistema
	Adultos (16 a 59 anos)		Rios/igarapés/lagos
	Idosos (> 60 anos)		Escola
Tipos de deficiência	Física	Abastecimento de Energia	Comércio
	Mental		Igreja
	Auditiva		Campo de Futebol
	Visual		Praça
Escolaridade	Analfabetos	Destino do lixo	Associação de Moradores
	Pré-escolar		Sindicato
	Fundamental Completo (FC)		Energia elétrica
	Fundamental Incompleto (FI)	Programa Bolsa Família	Placa solar
	Médio Completo (MC)		Motor de luz
	Médio Incompleto (MI)		Sem energia
	Superior Completo (SC)		Queimado
Superior Incompleto (SI)	Enterrado		
			Beneficiários

Fonte: Dados censitários da Secretaria Municipal de Saúde (Semsu, 2018).

Apresentam-se nos itens seguintes a descrição de cada indicador. A escala dos indicadores varia de 0 a 1, a fim de permitir a espacialização e intercomparação entre as diferentes comunidades. O valor “1” indica uma maior exposição/sensibilidade ou capacidade de lidar resultante da interação entre as variáveis. Para transformar cada dado censitário em um indicador simples na escala entre 0 e 1, identificou-se o valor mínimo e máximo de cada indicador para as diferentes comunidades, e em seguida aplicou-se a seguinte equação para sua normalização (Equação 1):

$$x = \frac{V_{obs} - V_{min}}{V_{máx} - V_{min}}$$

Equação (1) onde: x (valor do índice calculado para a comunidade); Vobsx (valor do indicador na comunidade x); Vmín (valor mínimo do indicador); Vmáx (valor máximo do indicador).

Indicadores de Exposição:

A exposição é a abordagem que discute onde se processam as interações entre a ameaça e os sistemas socioecológicos (UNISDR, 2004, 2009; CARDONA, 1990). Deve abranger elementos que são valorizados pela população, numa análise integrada, considerando aspectos temporais como a duração do contato com a ameaça (SAPOUNTZAKI *et. al.*, 2009). Identificam-se quatro grandes grupos de variáveis que compõem a exposição da região de várzea, foco desta pesquisa: i) *Social*, composta pelo indicador de número de famílias; ii) *Infraestrutura*, referente aos indicadores de infraestrutura habitacional da comunidade e os tipos de construção das mesmas; iii) *Acesso*, que se refere aos indicadores de acesso a serviços de água e energia e iv) *Dinâmica Fluvial*, que traz como indicadores as ameaças de mudanças ambientais provocadas pelo rio assim como sua sazonalidade (Quadro 08).

Quadro 8 – Caracterização da Abordagem de Exposição (continua)

Variáveis	Indicadores	Descrição	Escala/Peso
Social	Famílias	Número de famílias. Quanto maior o número de famílias, maior a exposição.	Min = 8; Max = 151; Peso: 1
Infraestrutura	Habitacional	Número de casas na comunidade. Um maior número de casas confere uma maior exposição de bens/moradia na comunidade.	Min = 7; Max = 146; Peso: 1
	Construções	Número de construções de uso comunitário. Um valor mais alto confere maior exposição dos bens comuns.	Min = 1; Max = 19; Peso: 1
Acesso	Água	Número de tipos de acessos à água, sendo três categorias: poço ou nascente, microssistema e Rios/ Igarapés/ Lagos. Quanto maior este valor, maior a sensibilidade.	Min = 8; Max = 151; Peso: 1
	Sem Energia	Proporção de famílias sem acesso à energia. Um maior número de famílias sem acesso à energia apresenta maior exposição.	Min = 3; Max = 126; Peso: 1

Quadro 8 – Caracterização da Abordagem de Exposição (continuação)

Variáveis	Indicadores	Descrição	Escala/Peso
Dinâmica Fluvial	Mudança	Terra crescida: um maior percentual da área com essa característica indica uma maior exposição.	Min = 0; Max = 50; Intervalo: 0 - 100%
		Terra Caída: um maior percentual da área com essa característica indica uma maior exposição.	Min = 150; Max = 200; Intervalo: 0 - 100% Peso: 1
	Sazonalidade	Permanente: fluxo fluvial que não alterou no período. Um maior percentual da área com essa característica indica uma maior exposição devido a constante atividade hídrica.	Min = 81; Max = 100; Intervalo: 0 - 100% Peso: 1
		Sazonal: um maior percentual da área com essa característica indica uma maior exposição.	Min = 2; Max = 80; Intervalo: 0 - 100% Peso: 2

Fonte: Elaborado pela autora.

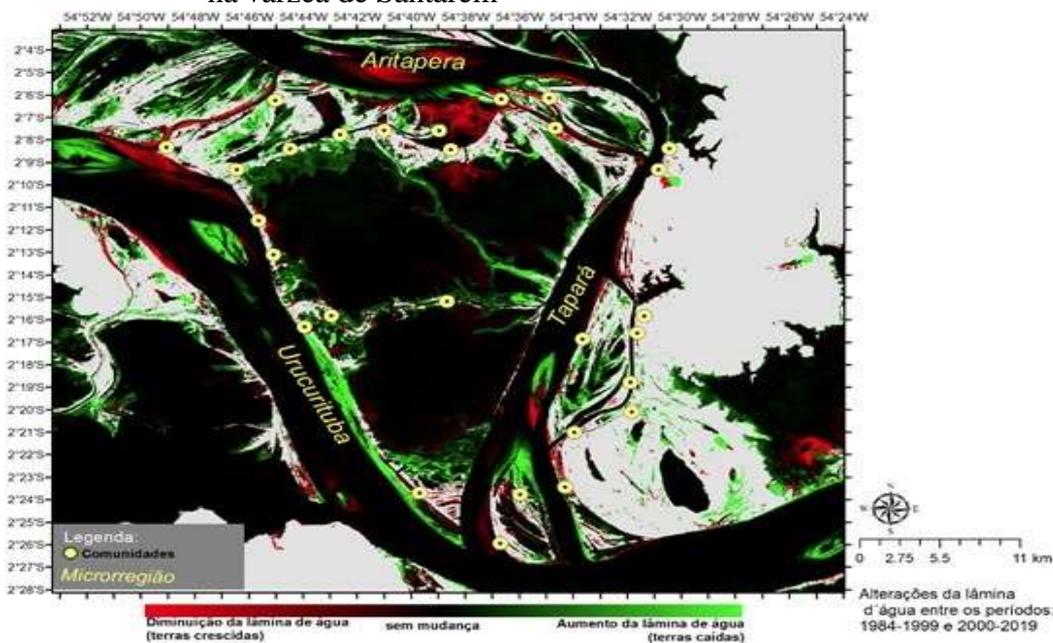
4.2.1.1.1 Detalhamento sobre os índices de exposição às dinâmicas fluviais

Os dados de cotas, registrados pela estação fluviométrica, fornecem uma medida da variação do nível do rio, sem, no entanto, indicar de forma explícita o que essa variação representa em termos de área coberta pela lâmina d'água. Assim, para avaliar a exposição das comunidades a esses ciclos hidrológicos dos níveis do rio, optou-se por utilizar nesta pesquisa um produto derivado de imagens de satélite, desenvolvidos por Perkel *et al.* (2016). Descreve-se abaixo dois dos produtos utilizados e mostra-se um terceiro, que representa a agregação dos demais. Foram utilizados os dados mais recentes de alta resolução espacial do produto de superfície de água e alterações de longo-prazo, acessados durante o mês de abril de 2021, no seguinte link da internet: <https://global-surface-water.appspot.com/download>.

Neste produto são disponibilizados seis bases de dados, sendo que nesta pesquisa utilizou-se dois produtos, denominados *Change* (mudança) e *Occurrence* (ocorrência):

i) *Mudança*: este produto fornece dados indicando onde ocorreu o aumento da lâmina de água (terras caídas), onde foi detectado diminuição (terras crescidas) e onde a lâmina de água permanece a mesma entre os períodos de 1984-1999 e 2000-2019 (Figura 24). Os valores apresentados nesse produto variam de 0 a 255, e os seguintes limiares foram utilizados para definir as classes de terras caídas e terras crescidas, respectivamente: 150-200 e 0-50. Esses valores foram definidos de forma visual, alterando-se os intervalos de forma a buscar a melhor representação real, com base no conhecimento de campo da autora.

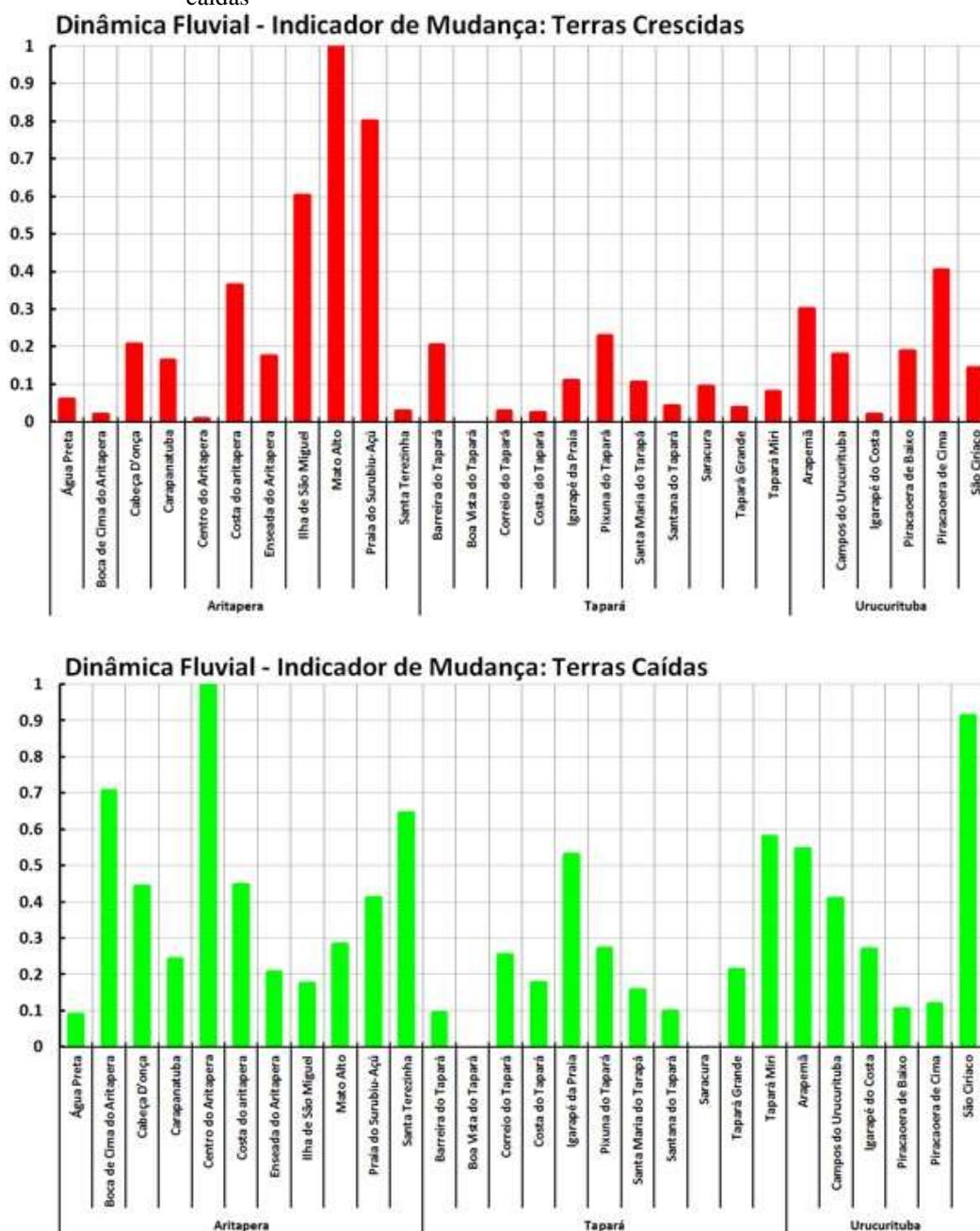
Figura 24 – Mapa de exposição das comunidades a terras caídas e terras crescidas na várzea de Santarém



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Utilizando-se os dados de Mudança (Gráfico 12) e a concepção dos indicadores de Dinâmica fluvial (Quadro 8 – Caracterização da Abordagem de Exposição), apresenta-se abaixo o diagnóstico da exposição de Terras crescidas (Gráfico 12) e Terras caídas (Gráfico 12B) para cada uma das comunidades da área de estudo. Os dados apresentados (Gráfico 12) estão normalizados na escala entre 0 e 1, sendo 1 a comunidade que apresentou maior exposição às duas variáveis e 0 as comunidades com menor exposição. De uma forma geral, as comunidades da microrregião do Aritapera são as que apresentam maiores indicadores de Terras Crescidas, sendo Mato Alto a que apresentou maior exposição (Indicador = 1) e Boa Vista do Tapará e Centro do Aritapera com as menores exposição (Indicador = 0) (Gráfico 12A). Observa-se que um maior número de comunidades tem maiores indicadores de Terras Caídas, sendo Centro do Aritapera o maior valor (Indicador = 1) e Saracura e Boa Vista do Tapará, ambas com o menor valor (Indicador = 0) (Gráfico 12B).

Gráfico 12 – Indicadores normalizados de Mudança categorizados como Dinâmica Fluvial por comunidade da área de estudo. Os dados variam entre 0 e 1, em que 1 indica maior exposição e 0 menor exposição das comunidades. A) Terras crescidas; B) Terras caídas

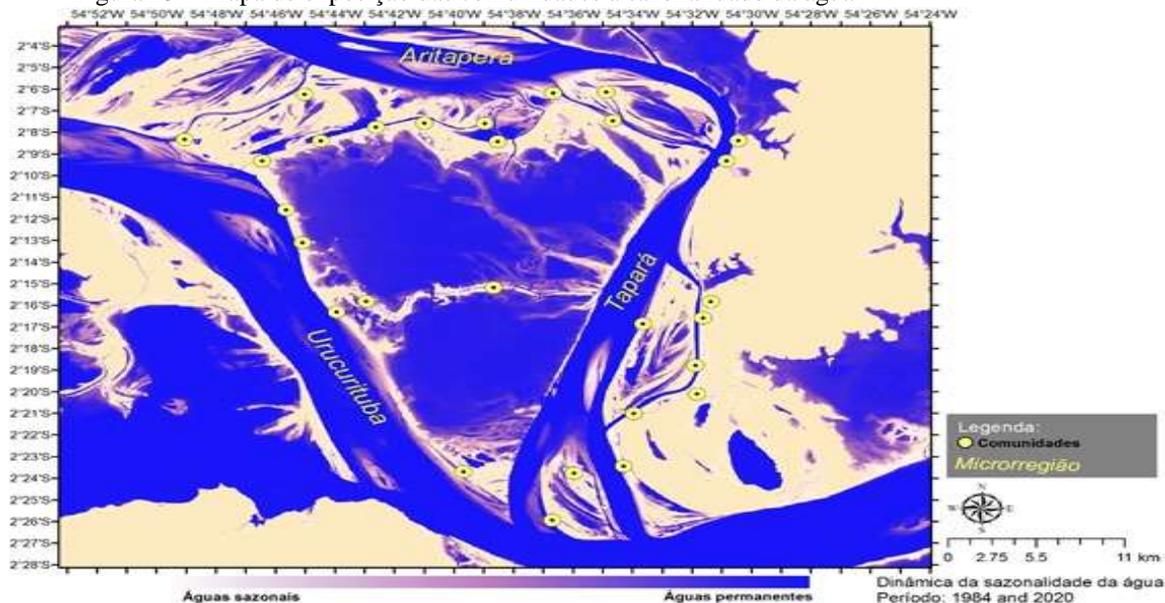


Fonte: Elaborado pela autora (2019).

ii) *Ocorrência*: este dado fornece a informação de ocorrência da lâmina de água, no formato de intensidade, variando nos locais em que a água é persistente durante a série histórica e onde ocorre sazonalmente. Essa medida auxilia no entendimento da dimensão do processo de cheias e secas dos rios (Figura 25). Os valores apresentados neste produto variam de 0 a 100, e os seguintes limiares foram utilizados para definir as classes de águas sazonais, águas permanentes e terra firme, respectivamente: 2-80, 81-100 e 0-1. Esses

valores foram definidos de forma visual, alterando-se os intervalos de forma a buscar a melhor representação real, com base no conhecimento de campo da autora.

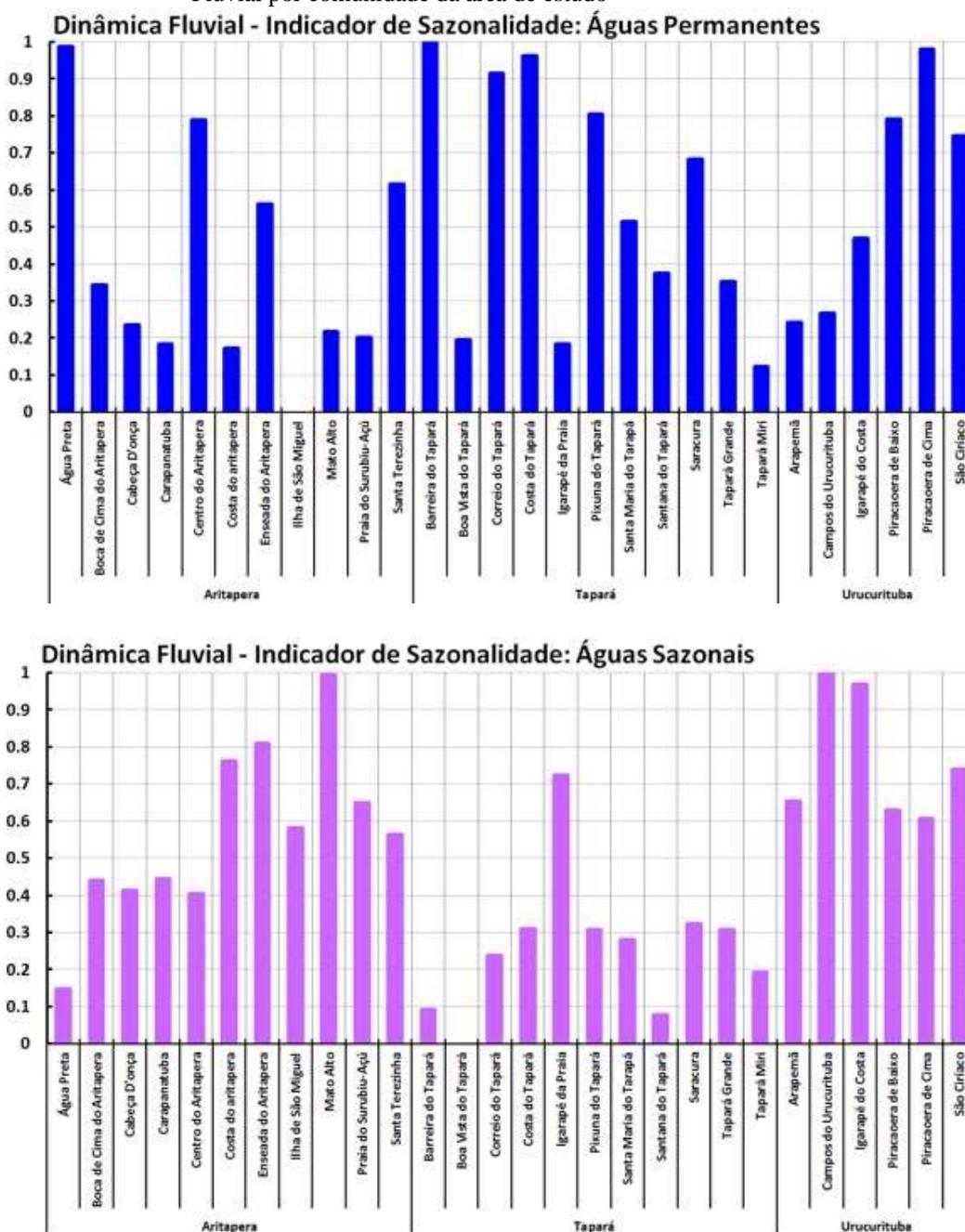
Figura 25 – Mapa de exposição das comunidades à sazonalidade da água



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Utilizando-se os dados de Mudança (Gráfico 12) e a concepção dos indicadores de dinâmica fluvial (Quadro 8 – Caracterização da Abordagem de Exposição), apresenta-se abaixo o diagnóstico da exposição a águas permanentes (Gráfico 13A) e Águas sazonais (Gráfico 13B) para cada uma das comunidades da área de estudo. Os dados apresentados estão normalizados na escala entre 0 e 1, sendo 1 a comunidade que apresentou maior exposição às duas variáveis e 0 as comunidades com menor exposição (Figura 25). De uma forma geral, a grande parte das comunidades tem alguma exposição às águas permanentes, sendo que os maiores valores foram identificados em Água preta (Aritapera), Santa Terezinha e Costa do Tapará (Tapará) e Piracãuera de Cima (Urucurituba) – indicadores próximos a 1. Por outro lado, a região do Tapará é a que, relativamente, tem menor exposição às águas sazonais, sendo as comunidades menos expostas a de Boa Vista e Santana do Tapará (Gráfico 13A). As comunidades Mato Alto (Aritapera), Igarapé da Praia (Tapará), Campos do Urucurituba e Igarapé do Costa (Urucurituba) são as mais expostas à forte sazonalidade das águas (Gráfico 13B).

Gráfico 13 – Indicadores normalizados de Sazonalidade das águas, categorizados como Dinâmica Fluvial por comunidade da área de estudo



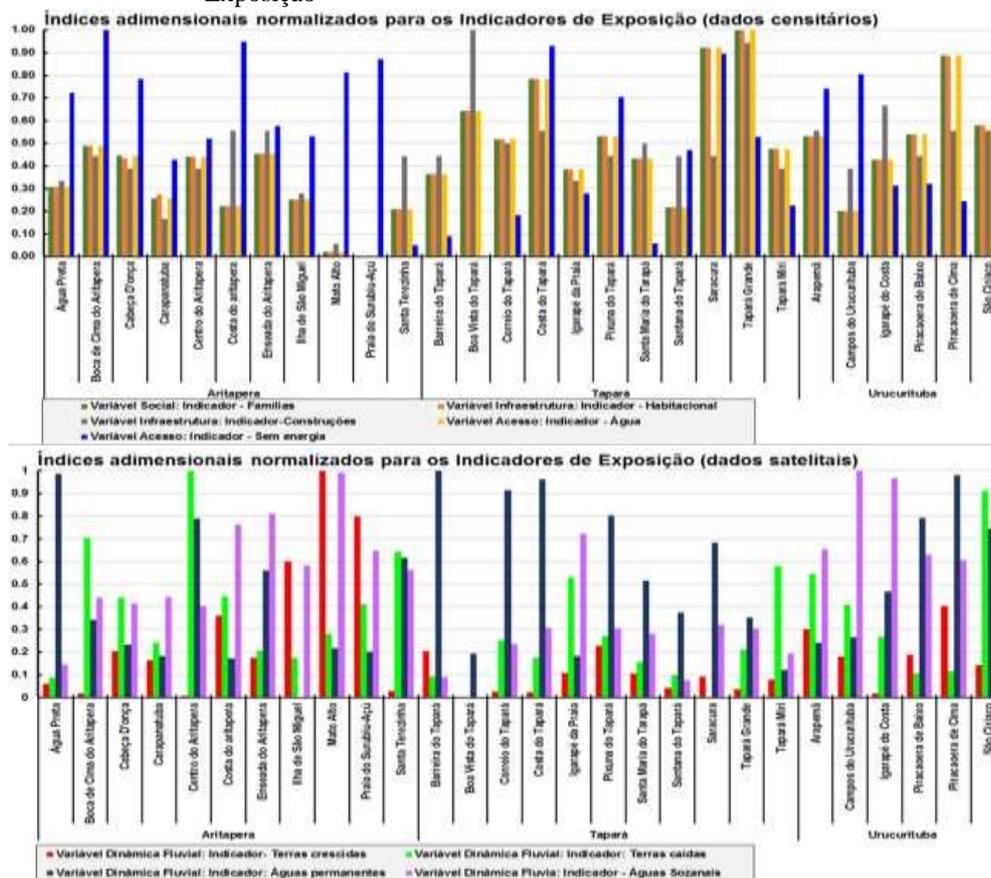
Fonte: Elaborado pela autora (2019). Os dados variam entre 0 e 1, em que 1 indica maior exposição e 0 menor exposição das comunidades. Ao indicador de sazonalidade foi atribuído um peso 2, posto que sua presença é considerada um fator mais importante para a contribuição à vulnerabilidade ambiental. Gráfico 13A) Águas Permanentes; Gráfico 13B) Águas Sazonais.

Apresentam-se abaixo os indicadores normalizados para cada um dos elementos utilizados para a caracterização da Abordagem de Exposição. Na Gráfico 14A são apresentados os indicadores extraídos com base nos dados censitários e na Gráfico 14B apresentam-se os indicadores normalizados extraídos das imagens satelitais, ou seja, as

métricas de Exposição a Dinâmica Fluvial: terras crescidas, terras caídas, sazonalidade e permanência da lâmina d'água. A aquisição dos dados nos produtos satelitais procedeu-se com a realização de um *buffer* de 1 km de raio a partir da localização da escola de cada comunidade. Dentro da área deste *buffer* recobrando um total de 2 km², calculou-se a porcentagem da área com os diferentes tipos de exposição, sendo essa proporção utilizada como métrica para representar a exposição da comunidade (Gráfico 14).

Observa-se que dentre os indicadores de exposição, Tapará Grande é a comunidade que apresenta o maior número de índices com altos valores, seguido de Saracura, também localizada na microrregião do Tapará, e Piracãoera de Cima, em Urucurituba. As duas exceções são Boca de Cima do Aritapera e São Ciríaco, que apresentam os maiores índices revelando a falta de acesso à energia (sem energia) (Gráfico 14A). Quanto à exposição à dinâmica fluvial, observa-se que Mato Alto e Praia do Surubiuaçu, no Aritapera são as comunidades com maior índice de terras crescidas. Já em relação às terras caídas, os maiores índices são observados para Centro do Aritapera e São Ciríaco, nas microrregiões de Aritapera e Urucurituba, respectivamente (Gráfico 14B). As comunidades com maior exposição às águas sazonais, ou seja, com ciclos fortes de cheias e secas, são Mato Alto, Campos do Urucurituba e Igarapé do Costa. Finalmente, a exposição às águas permanentes, que são Água Preta, Barreira do Tapará, Costa do Tapará e Piracãoera de Cima (Gráfico 14B).

Gráfico 14 – Índices adimensionais normalizados utilizados para a caracterização da Exposição



Fonte: Elaborado pela autora (2019). Gráfico 14A) Indicadores gerados utilizando-se os dados censitários – exposição social, infraestrutura e de acesso a água e energia. Gráfico 14B) Indicadores gerados utilizando-se os produtos satelitais capturando a dinâmica fluvial. Os valores mais altos referem-se à maior exposição de cada elemento.

4.2.1.1.2 Indicadores de sensibilidade

A sensibilidade tem caráter multidimensional, ocorre quando as características das construções, pessoas, funções e organizações têm sua integridade e/ou funcionalidade afetadas ao serem submetidas a uma ameaça (TEDIM, 2013). No caso das comunidades da várzea, identifica-se, com base nos dados disponíveis, cinco variáveis associadas às suas sensibilidades: i) faixa etária, sendo dividida em três grupos de indicadores conforme a idade; ii) limitações, identificada pelo indicador de pessoas com algum tipo de deficiência; iii) estudo, associado a um indicador do número de pessoas sem escolaridade; iv) construções, composto por seis indicadores que abrangem material de construção das casas, presença de área de lazer, comércio, escolas, infraestrutura de uso social, e organizacional; v) dependência, com indicadores de acesso a água e energia (Quadro 09). Nesse sentido, a

avaliação foi subdividida em dimensões que refletem as estruturas comunitárias que são pontos de fragilidades social e institucional, ou seja, suas sensibilidades.

Quadro 9 – Caracterização da Abordagem de Sensibilidade (continua)

	Variáveis	Indicadores	Descrição	Escala/Peso
Estrutura social	Etária	0 – 7 anos	Proporção de pessoas em cada faixa etária. Uma maior proporção de crianças confere uma maior sensibilidade.	Min = 1; Max = 114; Intervalo: 0 - 100%
		8 – 15 anos		Min = 7; Max = 164; Intervalo = 0 - 100%
		Maior de 60 anos		Min = 0; Max = 60; Intervalo: 0 - 100%
	Limitações	Pessoas com deficiência	Uma maior proporção de pessoas com algum tipo de deficiência confere uma maior sensibilidade.	Min = 0; Max = 39; Intervalo = 0 - 100%
	Estudo	Sem escolaridade	Analfabetos e pré-escola.	Min = 2; Max = 50; Intervalo = 0 - 100%
Infraestrutura	Construções	Casas	Proporção de casas com outros materiais e/ou restos de construções.	Min = 0; Max = 6; Intervalo = 0 - 100%
		Lazer	Número de tipos de infraestrutura presentes na comunidade, categorizados como lazer, dentro do total de número de infraestruturas: campo de futebol e praça.	Min = 1; Max = 4; Intervalo = 0 - 100%
		Comércio	Número de tipos de infraestrutura presentes na comunidade, categorizados como comércio (número de comércios).	Min = 0; Max = 10; Intervalo = 0 - 100%
		Educação	Número de tipos de infraestrutura presentes na comunidade, categorizados como educação (nº de escolas).	Min = 0; Max = 2; Intervalo = 0 - 100%
		Social	Número de tipos de infraestrutura presentes na comunidade, categorizados como social (número de igrejas).	Min = 0; Max = 4; Intervalo = 0 - 100%
		Organizacional	Número de tipos de infraestrutura presentes na comunidade, categorizados como social (presença de sindicatos e organizações).	Min = 0; Max = 5; Intervalo = 0 - 100%

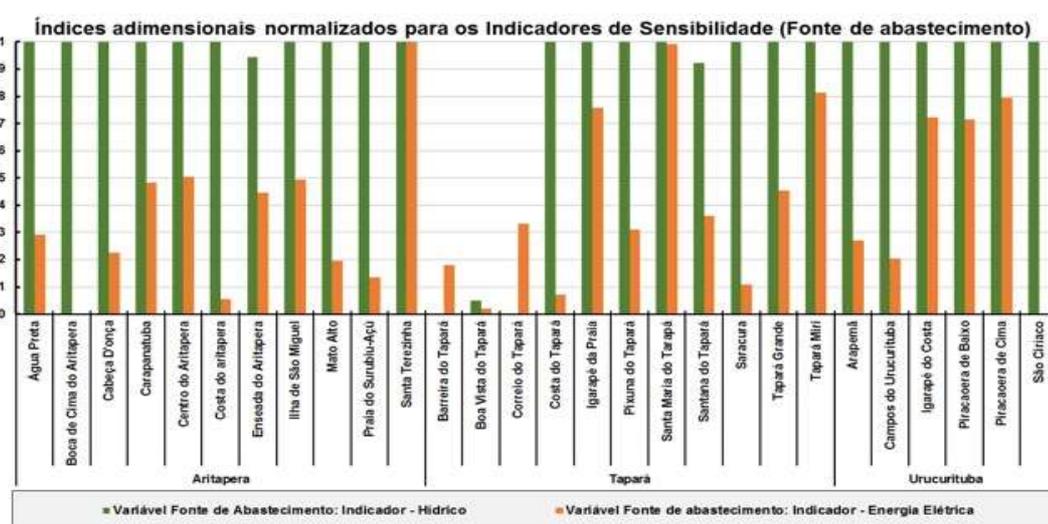
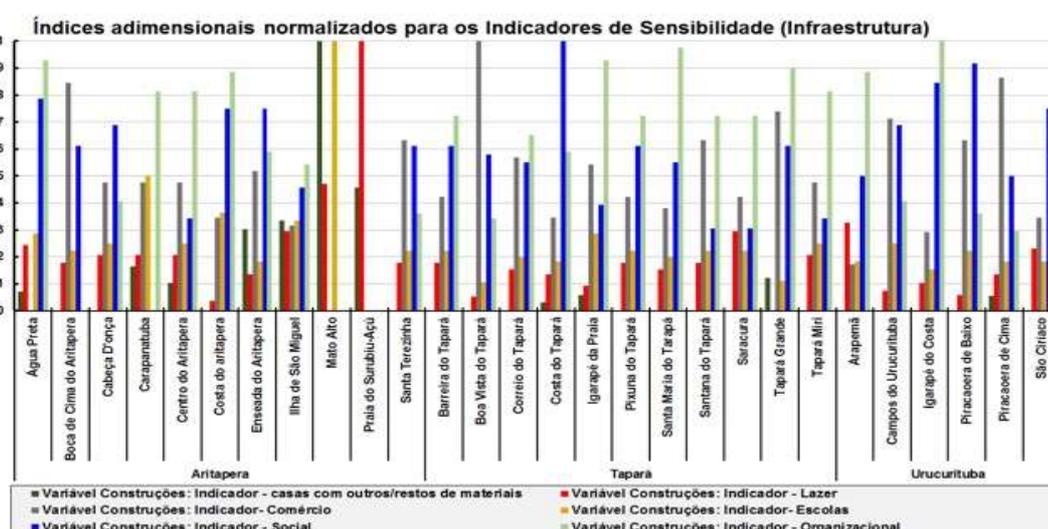
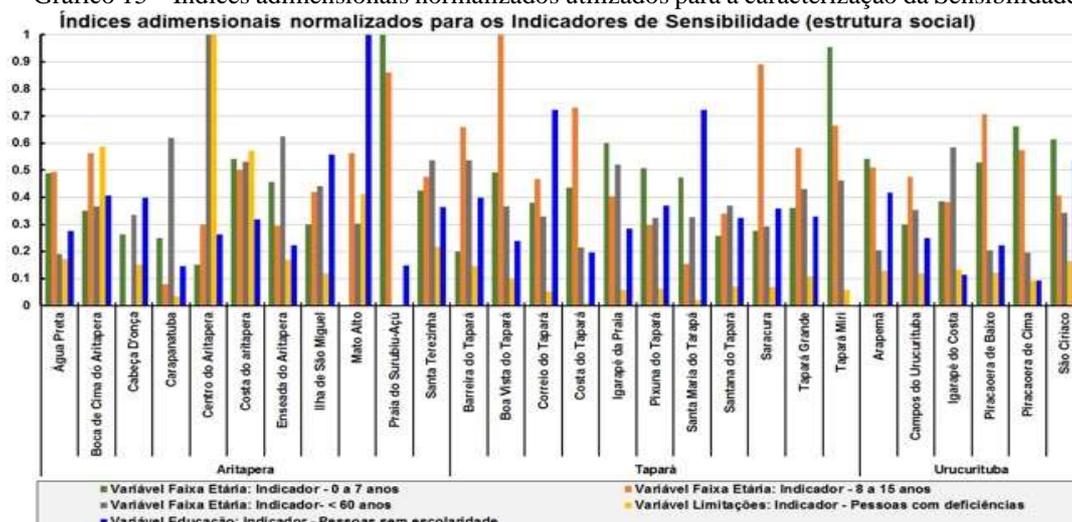
Quadro 9 – Caracterização da Abordagem de Sensibilidade (continuação)

	Variáveis	Indicadores	Descrição	Escala/Peso
Infraestrutura	Dependência de abastecimento	Hídrica	Proporção de famílias com acesso a água dependentes de rios, igarapés e lagos.	Min = 0; Max = 151 Intervalo = 0 - 100%
		Energética	Proporção de famílias com acesso à energia com potencial de perder a função.	Min = 2; Max = 86 Intervalo = 0 - 100%

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Os índices de estrutura social para composição do indicador de sensibilidade mostram que Praia do Surubiu-Açu, Boa Vista do Tapará e Centro do Aritapera são as comunidades com maiores indicadores de faixa etária, pessoas sem escolaridade e pessoas com deficiência (Gráfico 15A). De forma esperada, essas comunidades também apresentam os índices de infraestrutura que compõe a Sensibilidade também elevados, incluindo-se na lista Costa do Topará e Igarapé do Costa (Gráfico 15B). Com exceção da comunidade Boa Vista do Tapará, todas as demais apresentam altos índices de abastecimento hídrico. As comunidades Boa Vista do Tapará, Saracura, Costa do Aritapera e Costa do Tapará são as que apresentam os menores índices de energia elétrica (Gráfico 15C).

Gráfico 15 – Índices adimensionais normalizados utilizados para a caracterização da Sensibilidade



Fonte: Elaborado pela autora (2019). Gráfico 15A) índices de estrutura social; Gráfico 15B) índices de infraestrutura e construção e Gráfico 15C) índices de infraestrutura sobre acesso à água e energia.

4.2.1.1.3 Indicadores de Capacidade de Lidar

As capacidades de antecipar, lidar e recuperar diminuem a fragilidade e mesmo a exposição às ameaças socioambientais. Aqui, avaliamos três variáveis identificando capacidades das comunidades: i) social, composta pelos indicadores de presença de homens e pessoas adultas alfabetizadas; ii) estrutural, dada pelos indicadores de número de casas por tipo de material (alvenaria ou madeira) e armazenamento de água, e iii) institucional/governamental, dada pelos indicadores de presença de organização social e renda social (dependência de Bolsa Família). Essas informações estão organizadas no Quadro 10.

Quadro 10 – Caracterização da Abordagem de Capacidade de Lidar

Variáveis	Indicadores	Descrição	Coleta
Social	Homens	Uma maior proporção de pessoas do sexo masculino confere maior capacidade.	Min = 20; Max = 311; Intervalo = 0 - 100%
	Alfabetizados	Uma maior proporção de pessoas adultas alfabetizadas confere maior capacidade.	Min = 26; Max = 579; Intervalo = 0 - 100%
Infraestrutura	Madeira	Uma maior proporção de famílias com casas de madeira/palafitas confere uma maior capacidade.	Min = 7; Max = 146; Intervalo = 0 - 100%
	Alvenaria	As casas de alvenaria são construídas em terra firme, o que indica maior capacidade.	Min = 0; Max = 37; Intervalo = 0 - 100%
	Armazenamento Hídrico	Proporção de famílias com acesso a poço, nascentes ou microssistema.	Min = 0; Max = 95; Intervalo = 0 - 100%
Governança	Organização Social	Presença ou ausência de organizações sociais (sindicatos e associações).	Min = 0; Max = 5
	Auxílio de renda	Proporção de famílias com bolsa família.	Min = 2; Max = 86; Intervalo = 0 - 100%

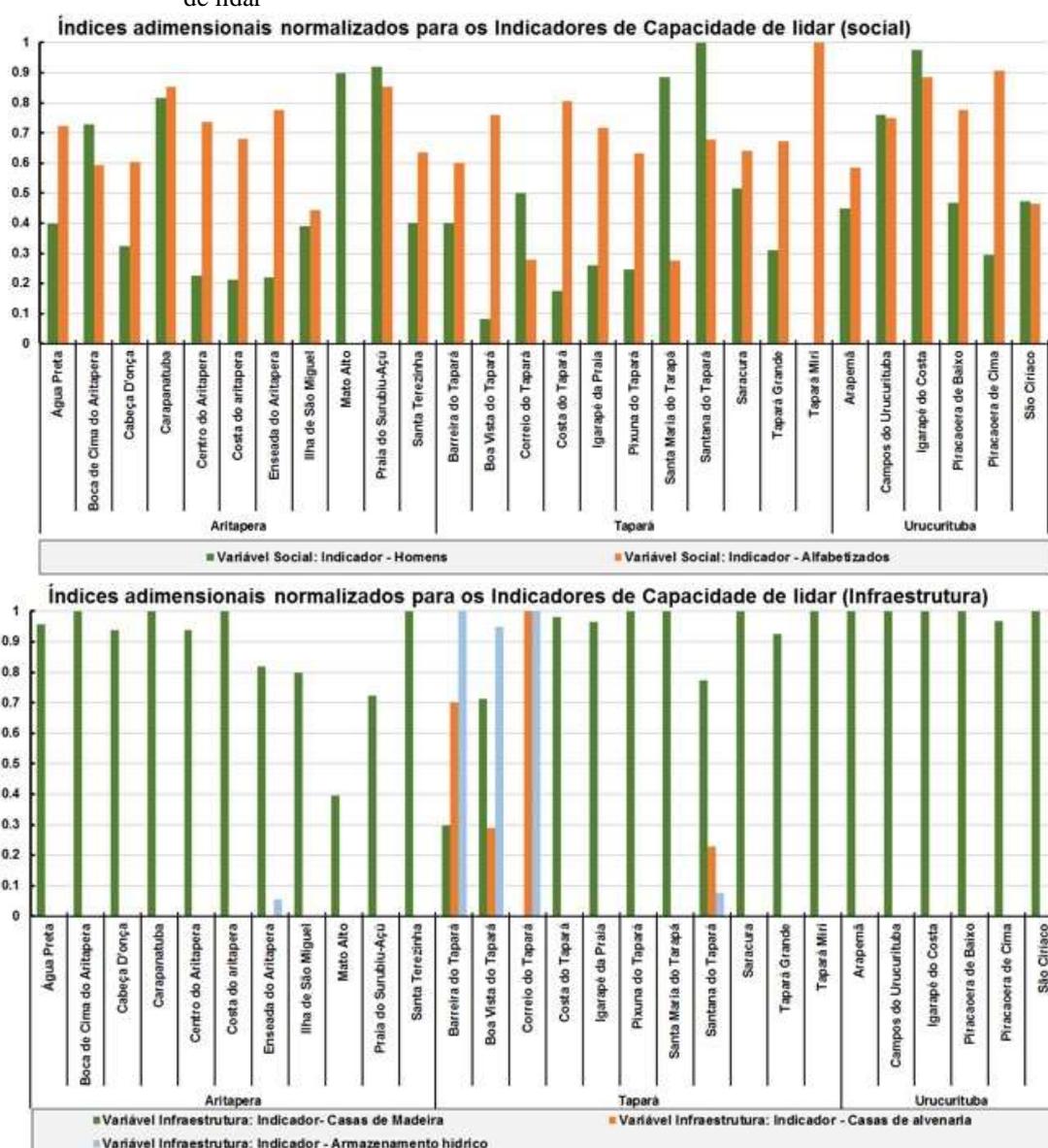
Fonte: Elaborado pela autora.

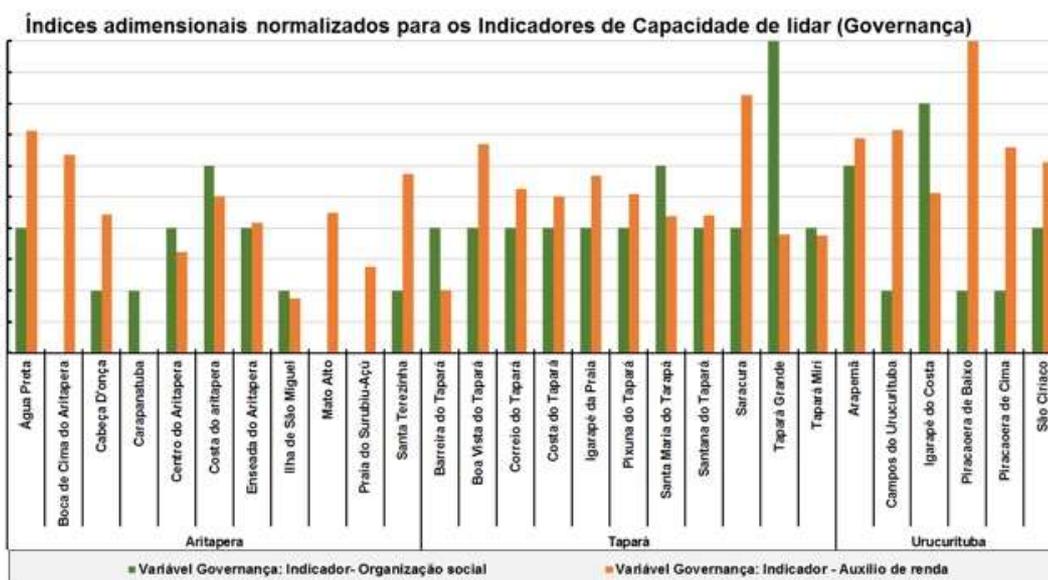
Os índices referentes a estrutura social que compõe a capacidade de lidar revelam que Santana do Tapará e Igarapé do Costa são as comunidades com maior número de homens, e Tapará Miri, maior número de pessoas alfabetizadas, conferindo a estas

comunidades uma maior capacidade de lidar no âmbito dos indicadores de estrutura social (Gráfico 16A). Por outro lado, São Ciríaco e Ilha de São Miguel apresentam as menores capacidades, se analisadas de forma conjunta.

Em relação à infraestrutura de construção, observa-se que Mato Alto e Praia do Surubiu-Açu apresentam as menores capacidades (Gráfico 16B). Finalmente em relação a governança, Saracura, Tapará Grande, Costa do Tapará e Piracãoera de Baixo são as comunidades com maiores capacidades (Gráfico 16C).

Gráfico 16 – Índices adimensionais normalizados utilizados para a caracterização da Capacidade de lidar





Fonte: Elaborado pela autora (2019). Gráfico 16A) índices de estrutura social; Gráfico 16B) índices de infraestrutura e Gráfico 16C) índices de governança.

4.2.1.1.4 Construção dos indicadores compostos

A etapa seguinte foi a construção dos indicadores compostos, ou seja, a junção das diferentes variáveis para compor cada Indicador: Indicador de Exposição, Indicador de Sensibilidade e Indicador de Capacidade de Lidar. Para isso, foi realizada a soma dos resultados de cada uma das variáveis, e novamente foram aplicadas as transformações para escalonar os dados de entre 0 e 1. Um exemplo da metodologia completa é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados e transformações utilizados para a construção do Indicador de Exposição

Comunidades	Valores base					Índice Adimensional					Soma	Índice
	Famílias	Habitacional	Construções	Acesso à água	% sem energia	T. Família	T. Habitacional	T. Construções	T. Acesso à água	T. % sem energia		
Água Preta	52	52	7	52	73,08	0,31	0,31	0,33	0,31	0,72	1,98	0,31
Boca de Cima do Aritapera	78	78	9	78	100,00	0,49	0,49	0,44	0,49	1,00	2,91	0,57
Cabeça D'onça	72	70	8	72	79,17	0,45	0,43	0,39	0,45	0,79	2,50	0,45
Carapanatuba	45	47	4	45	44,44	0,26	0,27	0,17	0,26	0,43	1,38	0,14
Centro do Aritapera	71	71	8	71	53,52	0,44	0,44	0,39	0,44	0,52	2,21	0,38
Costa do aritapera	40	40	11	40	95,00	0,22	0,22	0,56	0,22	0,95	2,18	0,36
Enseada do Aritapera	73	73	11	73	58,90	0,45	0,45	0,56	0,45	0,58	2,50	0,45
Ilha de São Miguel	44	44	6	44	54,55	0,25	0,25	0,28	0,25	0,53	1,56	0,19
Mato Alto	11	11	2	11	81,82	0,07	0,07	0,06	0,07	0,81	0,91	0,02
Praia do Surubiu-Açu	8	8	1	8	87,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,87	0,00
Santa Terezinha	38	38	9	38	7,89	0,21	0,21	0,44	0,21	0,05	1,12	0,07
Barreira do Tapará	60	60	9	60	11,67	0,36	0,36	0,44	0,36	0,09	1,62	0,21
Boa Vista do Tapará	100	100	19	100	3,00	0,64	0,64	1,00	0,64	0,00	2,93	0,57
Correio do Tapará	82	82	10	82	20,73	0,52	0,52	0,50	0,52	0,18	2,24	0,38
Costa do Tapará	120	120	11	120	93,33	0,78	0,78	0,56	0,78	0,93	3,84	0,82
Igarapé da Praia	63	63	7	63	30,16	0,38	0,38	0,33	0,38	0,28	1,77	0,25
Fluxuna do Tapará	84	84	9	84	71,43	0,53	0,53	0,44	0,53	0,71	2,74	0,52
Santa Maria do Tapará	70	70	10	70	8,57	0,43	0,43	0,50	0,43	0,06	1,86	0,27
Santana do Tapará	39	39	9	39	48,72	0,22	0,22	0,44	0,22	0,47	1,57	0,19
Saracura	140	140	9	140	90,00	0,92	0,92	0,44	0,92	0,90	4,11	0,90
Tapará Grande	151	151	18	151	54,30	1,00	1,00	0,94	1,00	0,53	4,47	1,00
Tapará Miri	76	76	8	76	25,00	0,48	0,48	0,39	0,48	0,23	2,04	0,38
Arapemã	84	84	11	84	75,00	0,51	0,51	0,56	0,51	0,74	2,89	0,56
Campos do Urucurituba	37	37	8	37	81,08	0,20	0,20	0,39	0,20	0,80	1,80	0,26
Igarapé do Costa	69	69	13	69	33,33	0,43	0,43	0,67	0,43	0,31	2,26	0,39
Piracoeira de Baixo	85	85	9	85	34,12	0,54	0,54	0,44	0,54	0,32	2,38	0,42
Piracoeira de Cima	135	135	11	135	26,67	0,89	0,89	0,56	0,89	0,24	3,46	0,72
São Chicaço	91	91	11	91	100,00	0,58	0,58	0,56	0,58	1,00	3,30	0,67

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Finalmente, para o cálculo da Vulnerabilidade Socioambiental, foi utilizado o mesmo método: foi realizada a soma dos valores dos três indicadores, e novamente foram reescalados para os valores de entre 0 e 1, através da equação 1. Esse processo permitiu, de forma explícita, realizar a intercomparação entre as diferentes comunidades, utilizando-se somente um indicador sintético. Dois pontos devem ser explicitados. Primeiramente, para os valores de capacidade de lidar, o valor 1 no indicador simples refere-se à maior capacidade. No entanto, para integrar este indicador ao Índice de Vulnerabilidade Socioambiental, foi realizada uma inversão semântica, ou seja, calculou-se $1 - \text{valor da capacidade}$, com a finalidade de colocar os três indicadores que compõem o índice com a mesma lógica matemática: quanto mais próximo do valor 1, mais aquele indicador contribui para a vulnerabilidade socioambiental local. A tabela 2 apresenta a etapa final para a construção do índice que sintetiza o Indicador de Exposição, o Indicador de Sensibilidade e o Indicador de Capacidade de Lidar em um único Indicador de Vulnerabilidade Socioambiental.

Tabela 2 – Construção do indicador final de Vulnerabilidade Socioambiental

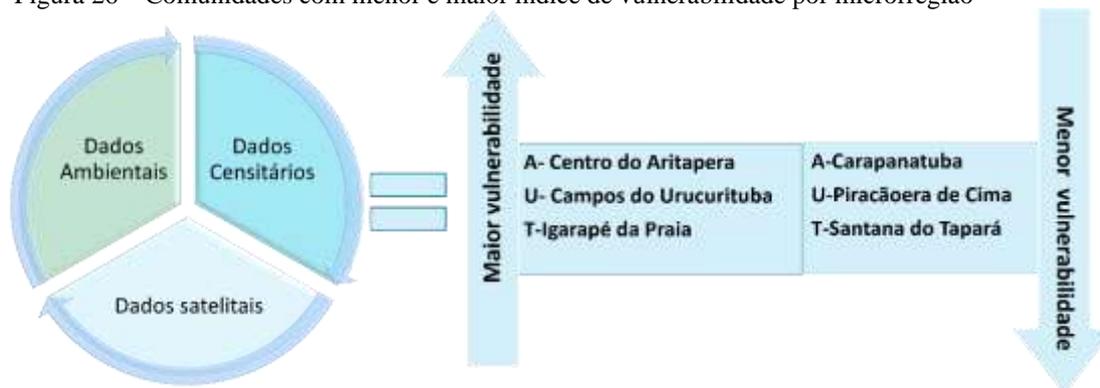
Comunidades	Social					Ambiental		Socioambiental				
	Índice Exposição	Índice Sensibilidade	Índice Capacidade de	Soma Vulnerabilidade	Índice Vulnerabilidade	Indicador de Exposição	Indicador de Capacidades	Indicador de Exposição	Indicador de Capacidades	Índice Sensibilidade	Soma Vulnerabilidade	Índice Vulnerabilidade
Águas Pretas	0,31	0,45	0,40	1,15	0,59	0,57	0,54	0,27	0,40	0,45	1,12	0,43
Boca de Cima do Arlaperá	0,57	0,40	0,25	1,22	0,62	0,55	0,47	0,40	0,45	0,40	1,25	0,59
Cabeça D'onça	0,45	0,05	0,53	1,04	0,52	0,46	0,29	0,45	0,30	0,05	0,80	0,33
Carapanatuba	0,14	0,25	0,48	0,85	0,21	0,39	0,29	0,15	0,33	0,21	0,74	0,25
Centro do Arlaperá	0,30	1,00	0,77	2,15	1,00	0,79	0,67	0,61	0,71	1,00	2,32	1,00
Costa do Arlaperá	0,30	0,70	0,82	1,74	0,75	0,70	0,68	0,57	0,62	0,70	1,95	0,62
Encosta do Arlaperá	0,45	0,64	0,70	1,79	0,78	0,72	0,61	0,65	0,62	0,64	2,12	0,90
Ihu de São Miguel	0,19	0,62	0,96	1,77	0,77	0,55	0,42	0,30	0,97	0,62	1,60	0,66
Mato Alto	0,02	0,70	1,00	1,80	0,79	1,00	0,89	0,53	1,00	0,70	2,32	1,00
Praia do Sarabiu-Açu	0,00	0,13	0,80	0,95	0,27	0,77	0,58	0,34	0,88	0,13	1,17	0,45
Santa Teresinha	0,07	0,82	0,67	1,56	0,64	0,68	0,72	0,32	0,88	0,82	1,83	0,76
Barreira do Tapará	0,21	0,00	0,29	0,50	0,00	0,39	0,30	0,21	0,31	0,00	0,31	0,15
Rua Vista do Tapará	0,57	0,03	0,32	0,92	0,25	0,00	0,00	0,18	0,00	0,03	0,22	0,01
Correio do Tapará	0,38	0,06	0,10	0,60	0,06	0,45	0,59	0,30	0,28	0,08	0,72	0,25
Costa do Tapará	0,82	0,31	0,62	1,76	0,76	0,48	0,68	0,76	0,63	0,31	1,70	0,71
Igarapé do Praia	0,25	0,77	0,64	1,66	0,70	0,63	0,83	0,43	0,81	0,77	1,81	0,76
Piçarra do Tapará	0,52	0,35	0,57	1,44	0,57	0,52	0,59	0,35	0,54	0,35	1,44	0,56
Santa Maria do Tapará	0,27	0,70	0,31	1,27	0,53	0,35	0,42	0,22	0,27	0,70	1,27	0,50
Santana do Tapará	0,19	0,20	0,15	0,54	0,02	0,14	0,16	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00
Saracura	0,90	0,22	0,42	1,84	0,69	0,37	0,54	0,73	0,41	0,22	1,46	0,60
Tapará Grande	1,00	0,69	0,41	2,12	0,96	0,31	0,35	0,76	0,30	0,69	1,75	0,79
Tapará Miri	0,33	0,83	0,87	2,03	0,93	0,30	0,33	0,22	0,44	0,83	1,49	0,61
Araperá	0,56	0,41	0,36	1,33	0,50	0,67	0,60	0,70	0,41	0,41	1,52	0,62
Campos do Urucutuba	0,26	0,20	0,28	0,80	0,18	0,81	0,32	0,57	0,36	0,20	1,40	0,26
Igarapé do Costa	0,39	0,68	0,00	1,06	0,34	0,76	1,00	0,63	0,44	0,68	1,75	0,73
Piçarra de Baixo	0,42	0,00	0,17	1,42	0,17	0,65	0,87	0,38	0,39	0,00	1,03	0,77
Piçarra de Cima	0,72	0,55	0,55	1,81	0,80	0,77	0,95	0,90	0,75	0,55	2,20	0,94
São Cláudio	0,67	0,41	0,58	1,65	0,70	0,94	0,94	1,00	0,76	0,41	2,17	0,93

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

4.2.2 Integração das vulnerabilidades sociais e ambientais com os dados censitários e satelitais

Ao integrar os dados ambientais, construídos com a participação dos atores locais, aos dados censitários e satelitais, é possível definir as comunidades que, de modo geral, apresentam maior e menor índice de vulnerabilidade.

Figura 26 – Comunidades com menor e maior índice de vulnerabilidade por microrregião



Fonte: Elaborado pela autora (2020). Legenda: A = Aritapera; U = Urucurituba; T = Tapará.

Na microrregião Aritapera, foram selecionadas as comunidades de Carapanatuba e Centro de Aritapera (Figura 27). De uma forma geral, Carapanatuba tem maiores capacidades de lidar e Centro do Aritapera tem maiores sensibilidades e exposição (Figura 27 a, b). Em termos de Exposição, Carapanatuba tem maior ameaça das águas sazonais, enquanto Centro do Aritapera é ameaçada por águas sazonais, mas principalmente terras caídas (Figura 27 c, d). Em termos de sensibilidade, fonte de acesso a água e capacidade organizacional são maiores em Carapanatuba, enquanto no Centro de Aritapera a sensibilidade se dá, também, por maior número de pessoas com deficiência e número mais elevado de idosos (Figura 27 e, f). Finalmente entende-se que as maiores capacidades de lidar de ambas as comunidades se refere ao fato de ter casas de madeira, o que nas circunstâncias socioambientais locais isso se torna uma vantagem (Figura 27 g e h).

Na microrregião Tapará, foram selecionadas as comunidades de Santana do Tapará e Igarapé da Praia (Figura 28). De uma forma geral, Santana do Tapará tem maior sensibilidade e baixas exposição e capacidades, enquanto Igarapé da Praia exhibe maiores sensibilidades (Figura 28 a e b). A decomposição do indicador composto é apresentada dos gráficos c a h da Figura 28. Em termos de Exposição, falta de energia e construções de infraestrutura comunitária são as mais expostas, enquanto a maior pressão em Igarapé da Praia vem das águas sazonais (Figura 28 c, d). Em termos de sensibilidade, fonte de acesso a água ameaçam as duas comunidades, mas Igarapé da Praia tem maior sensibilidade organizacional (Figura 28 e, f). Finalmente entende-se que o maior número de pessoas do sexo masculino oferece maior capacidades de lidar para Santana do Tapará (Figura 28 g e h).

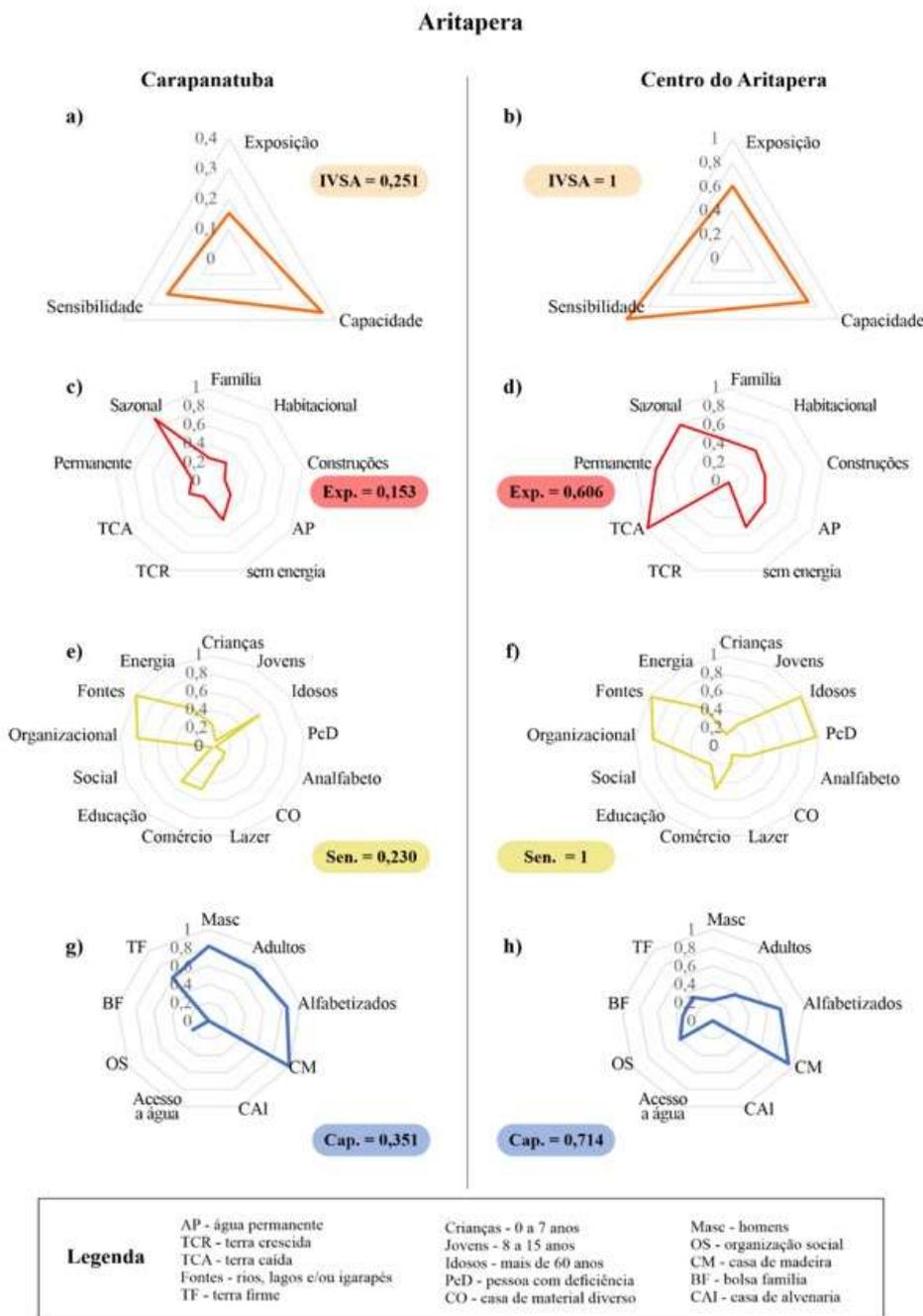
Na região do Urucurituba, foram selecionadas as comunidades de Campos do Urucurituba e Piracãoera de Cima (Figura 29). De uma forma geral, Campos do Urucurituba

tem maiores exposição e capacidades que Piracãoera de Cima (Figura 29 a, b). A composição do indicador composto é apresentada dos gráficos C a H da Figura 29. Em termos de Exposição, as águas sazonais exercem maior pressão em Campos do Urucurituba, enquanto a exposição às águas permanentes é a maior fonte de ameaça a Piracãoera de Cima (Figura 29 c e d). Em termos de sensibilidade, fonte de acesso a água ameaçam as duas comunidades, mas em Piracãoera, o comércio também é uma importante fonte de sensibilidade (Figura 29e e f). Finalmente um maior número de pessoas alfabetizadas conferem maior capacidade à Piracãoera de Cima, enquanto as casas de madeira são vantagens que as duas comunidades apresentam (Figura 29 g e h).

A análise da exposição por microrregião conclui que na Microrregião de Aritapera estão as comunidades com o maior índice de exposição nos três fenômenos, sendo que a comunidade Centro do Aritapera apresenta o maior índice de exposição às terras caídas e a comunidade Mato Alto acumula o maior índice de exposição às terras crescidas e o maior índice de exposição às águas sazonais, neste item, fica em igual condição com a comunidade de Campus do Urucurituba, o que significa que são as duas comunidades que sofrem maior impacto das enchentes e das secas.

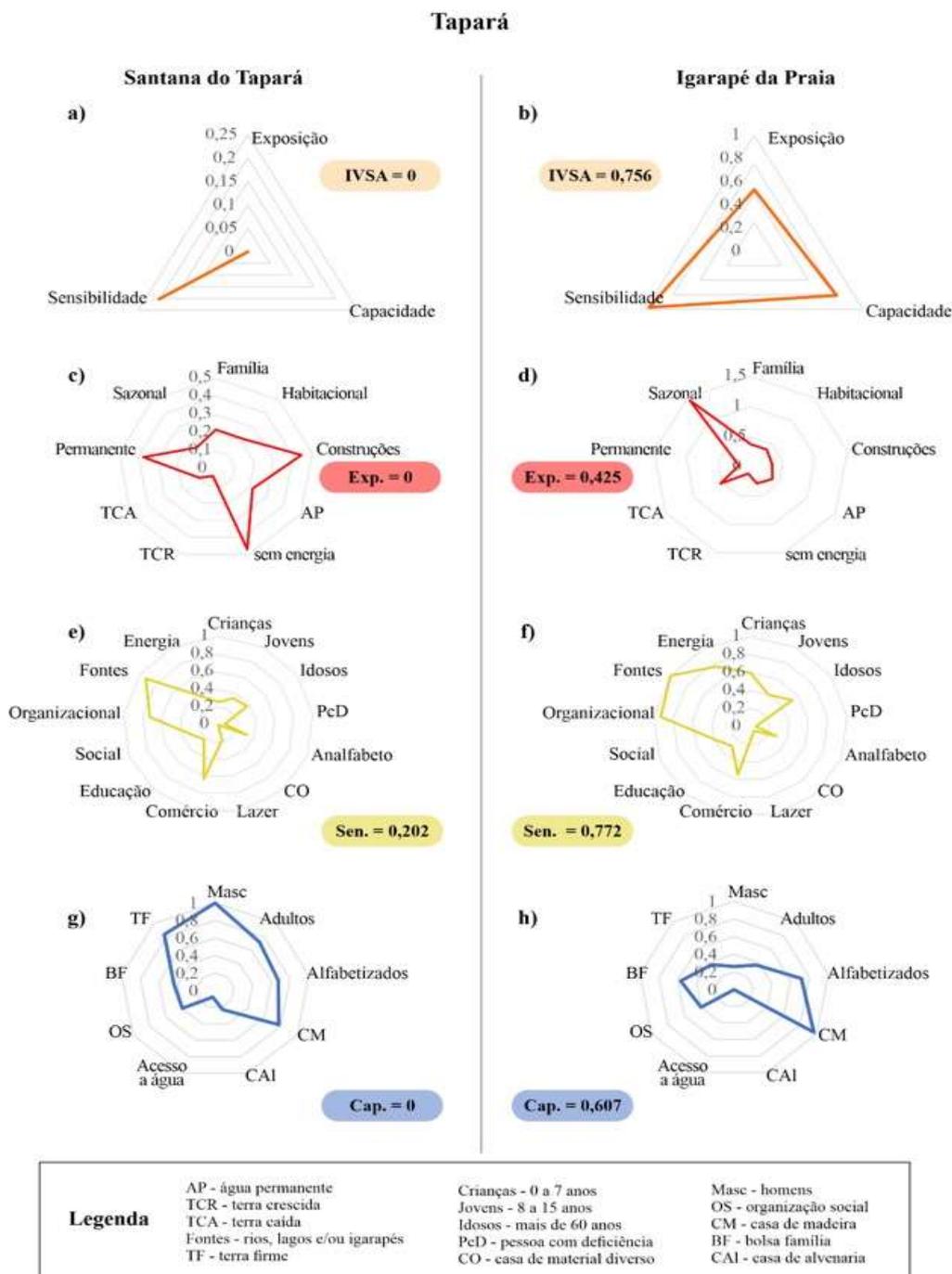
Os resultados podem ser apresentados de forma gráfica, o que permite uma maior facilidade em sua interpretação. Abaixo apresentam-se os resultados para as quatro comunidades-polo deste estudo.

Figura 27 – Microrregião Aritapera: Indicador de Vulnerabilidade Socioambiental para Carapanatuba (a) e Centro do Aritapera (b), e a decomposição dos índices de exposição c) e d), sensibilidade e) e f), e capacidade de lidar g) e h) para as duas comunidades, respectivamente



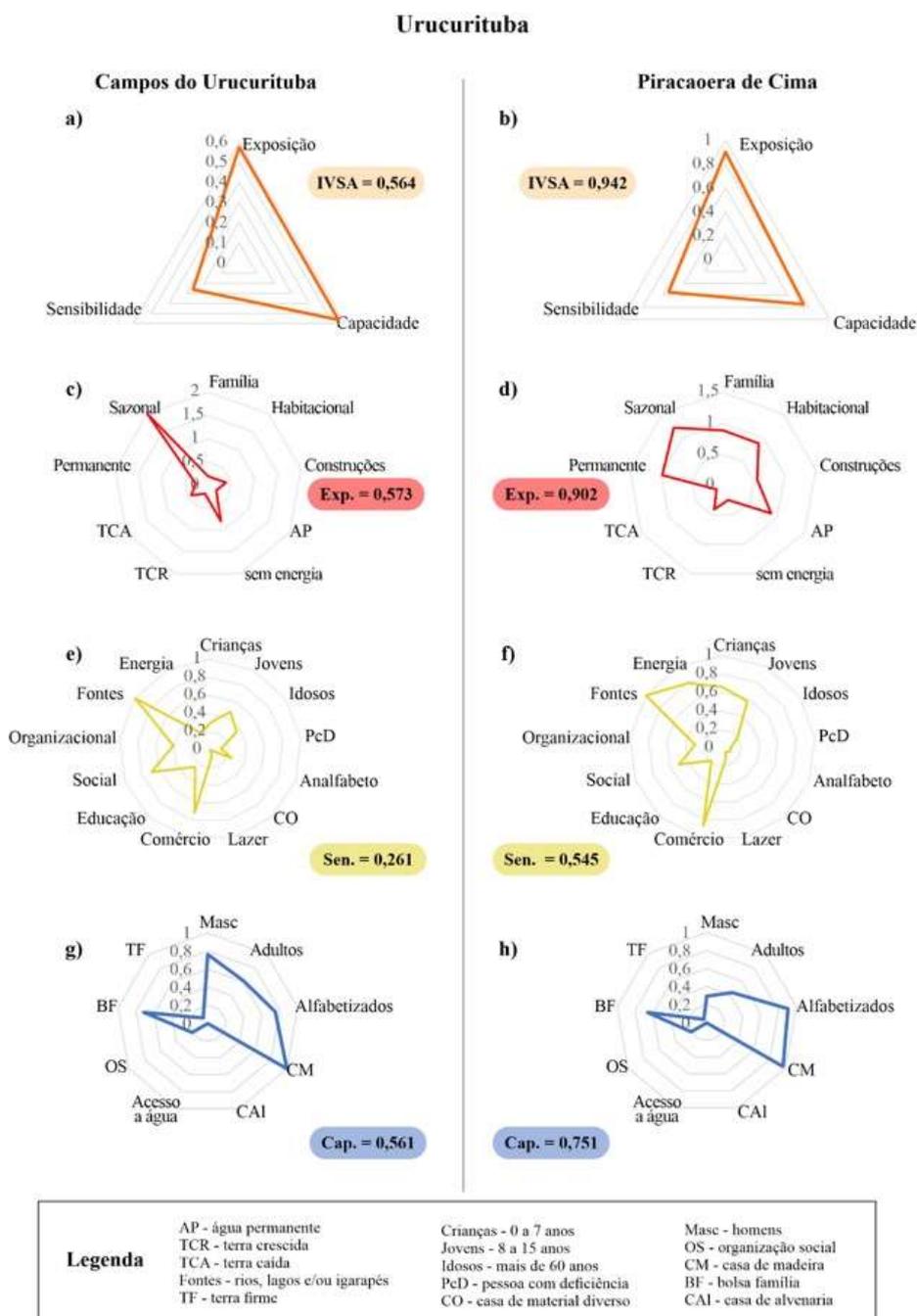
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 28 – Microrregião Tapará: Indicador de Vulnerabilidade socioambiental para Santana do Tapará (a) e Igarapé da Praia (b), e a decomposição dos índices de exposição c) e d), sensibilidade e) e f), e capacidade de lidar g) e h) para as duas comunidades, respectivamente



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 29 – Microrregião Urucurituba: Indicador de Vulnerabilidade socioambiental para Campos do Urucurituba (a) e Piracãoera de Cima (b), e a decomposição dos índices de exposição c) e d), sensibilidade e) e f), e capacidade de lidar g) e h) para as duas comunidades, respectivamente



Fonte: Elaborado pela autora.

As comunidades, embora à primeira vista apresentem semelhança, são singulares em suas características.

Para diferenciá-las, fez-se uma análise de seus padrões sociais e ambientais. Os fatores que definiram o maior ou menor grau de vulnerabilidade das comunidades partiu de uma análise triangular de dados, numa perspectiva de conjunto, considerando a complexidade que envolve a dinâmica social e ambiental.

4.3 Fortalezas e Fragilidades da Várzea: o olhar dos povos das águas

Esta seção dá lugar à fala dos moradores da várzea sobre o ciclo sazonal. Sumariza o que consideram fortalezas e fragilidades ou vulnerabilidades e a visão compartilhada de futuro, registradas nas sessões de *World café*. Valoriza a percepção dos estudantes, professores e comunitários, sobre os saberes acumulados na convivência com a dinâmica sazonal e com as implicações causadas pela imprevisibilidade dos eventos extremos no tempo aquático e no tempo terrestre.

Para os moradores jovens e adolescentes da várzea de Santarém, os períodos sazonais, na área de estudos, são dispostos em quatro tempos: janeiro a março, enchente; abril a junho, cheia; julho a setembro, vazante; e outubro a dezembro, seca. É consenso entre os atores o fato de que essa divisão pode sofrer alteração e apresentar longos períodos de forte pluviosidade e longa cheia ou baixa pluviosidade e longa seca. As alterações no ciclo sazonal representam desequilíbrio no ritmo da vida na várzea.

Figura 30 – Períodos sazonais



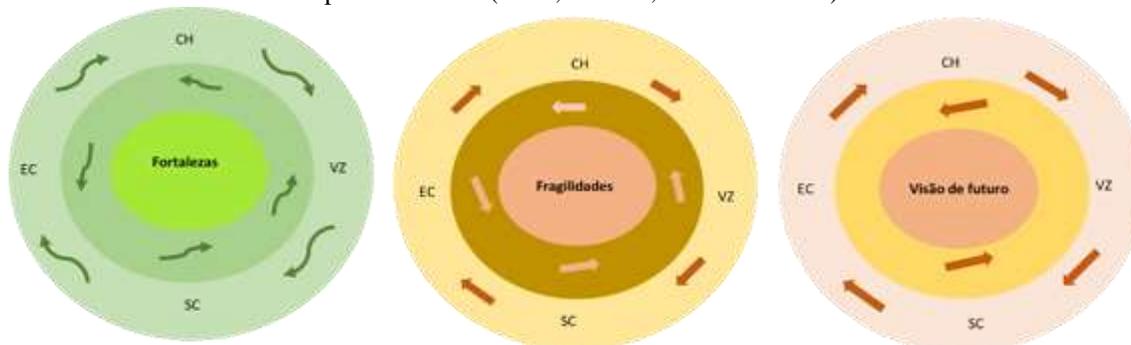
Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Cada período sazonal apresenta fortalezas, que aqui correspondem às possibilidades de sobrevivência e bem-estar, porém, também apresentam fragilidades, dificuldades e perigos que podem ameaçar a vida, a saúde, restringir o acesso e mobilidade e a qualidade de vida e tornar o ambiente mais vulnerável, de modo especial para crianças e idosos.

Os dados da compreensão dos moradores sobre essa dinâmica sazonal foram obtidos por meio das entrevistas e de *World café* em seis comunidades-polos, duas por microrregião deste estudo. A perspectiva dialética e dialógica de construção do conhecimento (Figura 31) aqui adotada partiu do pressuposto de que o conhecimento da realidade é a apreensão possível ao sujeito que busca conhecê-la. A realidade é tecida por diversos elementos, daí sua natureza transdisciplinar. Tais elementos conectam o todo às partes e as partes ao todo (CAPRA, 1998; MORIN, 1995) em um permanente processo de afirmação, negação e síntese (Figura 7).

O círculo disposto em terceiro plano representa a ideia *a priori* de cada ator ou sujeito da pesquisa sobre as fragilidades e fortalezas da várzea em cada etapa dos tempos sazonais (tese). O círculo intermediário, disposto em segundo plano, representada a exposição do pensamento dos sujeitos à crítica de seus pares, ao debate, ao contraditório (antítese). O círculo em primeiro plano representa a ideia construída a partir do debate em grupo (síntese). Nela, são descritas as fragilidades, fortalezas e visão de futuro. As setas apontam para o movimento sazonal que transforma a paisagem e o modo de vida (trabalho, meios de subsistência, vida social, organização política e comunitária).

Figura 31 – CHD – Síntese do movimento de geração dos dados sobre fortalezas, fragilidades e visão de futuro a partir das MTs (cheia, vazante, seca e enchente)



Fonte: Elaborado pela autora (2021). Legenda: EC = enchente; CH = cheia; VZ = vazante; SC = seca

A convivência dos moradores da várzea com a dinâmica anual de alternância entre cheia e seca e a resiliência diante dos desafios inerentes a essa convivência tem

sustentação no acúmulo de saberes construídos e reconstruídos por várias gerações. Crianças e jovens aprendem a identificar as fortalezas que a várzea proporciona e a reconhecer as fragilidades e vulnerabilidades a que estão expostos diariamente, em cada tempo sazonal. As mudanças são constantes e sequenciais: enchentes, cheias, vazantes e secas, porém imprevisíveis em sua dimensão e consequências para os moradores. Após análise das fortalezas citadas pelos comunitários elencaram-se aquelas que sintetizam o pensamento dos atores da pesquisa e que é consenso entre as microrregiões.

4.3.1 Período sazonal da enchente

4.3.1.1 Fortalezas

De janeiro a março é o primeiro trimestre do inverno, com chuvas fortes e suavização do clima. É o período de enchente dos rios e demais cursos d'água. O ritmo da enchente varia a cada ano, porém, até março ocupa toda a área de terra.

Com o crescimento das águas, faz-se necessário agilizar a finalização da colheita e a organização familiar e comunitária para esperar a cheia, com o mínimo de provimentos e aporte financeiro. A mandioca (*Manihot succulenta Crantz*) é essencial para garantir a farinha, complemento principal na alimentação ribeirinha e na troca com outros alimentos, durante a escassez de peixe. “Mandioca aqui é mais para fazer farinha pro consumo aqui mesmo. Mas também a gente faz para vender quando tá aperreado” (E1). O aporte financeiro vem da comercialização de aves domésticas (pato e galinha) e bovinos, além de produtos da agricultura como frutas, derivados da mandioca, e verduras.

Até fevereiro, a alimentação ainda é farta, pois além de peixe, contam com os produtos recém-colhidos da agricultura, carne de capivara (“cupido”) e quelônios (tracajá, pitiú e tartaruga). Com a subida das águas, o rio transborda e, gradativamente, aproxima-se das casas. Oferecendo a oportunidade da pesca de linha, de anzol, ou malhadeira, sem sair de casa. “O que eu mais gosto é quando o peixe vem pro terreiro da casa” (E5).

Na enchente, os peixes ganham mais espaços, mais alimentos e, à medida em que o rio enche, adentram as florestas alagadas para desovar. No “sagrado” tempo da desova entra em vigor o defeso com a proibição de pesca para a comercialização e restrição das espécies a serem pescadas para o consumo, a fim de garantir a sustentabilidade e a preservação da diversidade de espécies de peixes. A pesca fica restrita ao consumo familiar, e os pescadores passam a receber o auxílio defeso, que embora seja apenas um salário

mensal, complementa a renda familiar na compra de alimentos, remédios e na aquisição de madeira para levantar o assoalho da casa quando o ritmo da enchente ameaça ultrapassá-lo; a construção e ampliação de pontes, passarelas e marombas, estruturas essenciais à sobrevivência dos animais que não foram levados para a terra firme.

A chegada das águas profundas e largas é um alento após um período de seca. O rio une as comunidades separadas pela seca. O transporte fica mais fácil, mais rápido, o caminho da escola fica menos penoso e, em caso de emergência, a população pode ser atendida pela ambulância fluvial denominada de ambulancha (Figura 32).

Figura 32 – Foto da Ambulancha



Fonte: Acervo da autora (2019).

Sumarizando as fortalezas destacam-se: alimentação farta; período de desova; interconexão plena pelas águas; diminuição do tempo de transporte; início do inverno.

4.3.1.2 Fragilidades

A enchente é o período de transição das áreas de terra seca em áreas alagadas. Isso traz imensas fragilidades que afetam a qualidade de vida da população. Dentre as mais citadas estão: muito trabalho urgente; adaptação dos lugares; acidentes com animais peçonhentos; perda de animais e de plantação; terra caída; tempestade.

É o primeiro trimestre chuvoso. Os lugares de terra seca vão sendo gradativamente tomados pela água. Os caminhos terrestres ficam encharcados e vão sendo substituídos pelo rio. É o período de adaptação de lugares para alojar os animais domésticos.

As marombas são construídas próximas a árvores que serão utilizadas pelas galinhas como poleiros e canoas são utilizadas como ninho para a postura. Apesar dos animais estarem em marombas e sob vigilância de seus donos, não estão livres de ataques de jacaré e sucuri.

Pois é, a gente chama de poleiro, mas as cobras também vão para o poleiro. O jacaré também ataca as galinhas. Olha a estratégia da fera: o dormitório delas fica numa árvore no poleiro, como a senhora viu. O jacaré fica por perto. Ele é artista... ele chega lá e bate com o rabo, tã, a galinha se espanta e as vezes cai ou voa e quando cai na água, já é dele. Se ela escapulir do galho e cair, ele pega. Eu prefiro o galinheiro... tranco a porta e pronto basta que ponha água e comida pra elas (E2).

Algumas famílias fazem marombas mais reforçadas para acomodar uma ou duas vacas leiteiras e cavalos de montaria, outras fazem as marombas apenas para acomodar pequenos animais (Figura 33).

Figura 33 – Foto de galinhas na maromba



Fonte: Acervo da autora (2019).

Pontes e passarelas são improvisadas para facilitar o acesso das pessoas às casas, escolas (Figura 34), posto de saúde, embarcações e, com isso, grande parte dos recursos ganhos com a venda da produção é gasto com a aquisição de madeira. “A gente pede pra prefeitura pra mandar tábuas pra levantar as coisas de casa e da escola, mas demora muito a chegar e quando vem a defesa civil, para aqui e dá três tábuas para cada casa...isso não dá nem para fazer uma ponte” (E2). As pontes são essenciais para manter o mínimo de acesso e mobilidade, podem ser de uso familiar ou comunitário, como por exemplo as pontes de Tapará Miri (microrregião do Tapará), que liga as casas da comunidade ao Igarapé; de

Carapanatuba que dá acesso ao rio e Boca de Cima que liga a escola à margem do rio (microrregião de Aritapera).

Figura 34 – Foto da passarela que liga a escola ao rio – Boca de Cima de Aritapera



Fonte: Acervo da autora (2019).

É nesse período que ocorre a transferência do gado e outros animais de grande porte para a terra firme. Os donos de campo em terra firme têm menos custo, porém, quem não tem, além do transporte, arca com o aluguel de campo, em Alenquer ou Monte Alegre, para manter o gado em terra firme, longe da várzea, até a vazante (Figura 35).

Figura 35 – Retirada do gado para a terra firme



Fonte: Acervo da autora (2018).

Aos poucos, o rio cresce e esconde a terra até estabelecer, mais uma vez, o tempo das águas e o tempo da escassez de alimento. Quando a enchente vem de forma acelerada, causa perdas de animais e da plantação, que é coberta pela enchente. Em abril, inicia o período de escassez de pescado para a comercialização e para a alimentação da população da cidade que depende do peixe da várzea para seu alimento.

4.3.1.3. Das ameaças à vida e à saúde

O perigo de acidentes ofídicos aumenta, pois, à medida em que diminui as áreas secas e a água cresce, as serpentes buscam abrigo nas árvores (Figura 36), nas casas e se alojam em cumieiras, caibros, escadas de acesso às casas, passarelas, canoas. Esses animais procuram espaços secos e com alimentos e as casas são ambiente propícios, haja vista que pequenas rãs também costumam se abrigar nas casas. A espécie mais comum é a jararaca, serpente do gênero *Bothrops*, embora outras espécies também sejam encontradas sem muitas buscas.

Figura 36 – Serpentes nas árvores no período alagado



Fonte: Acervo da autora (2019).

Para evitar ofidismo, as crianças são orientadas a observarem a existência de serpentes dentro das casas e nas passarelas, pontes, marombas e nas árvores. A prevenção de acidente ofídico faz parte da educação para sobrevivência na várzea considerando a dificuldade de acesso ao atendimento de emergência em tempo hábil, bem como de identificação da espécie de serpente em área alagada ou nos balseiros flutuantes. “Aqui a cobra mais temida é a comboia ou jararaca da várzea [Figura 37]. A bicha é perigosa...

quando não mata deixa a pessoa bem problemática... a ferida nunca cicatriza perfeitamente” (E10).

Figura 37 – Jararaca (*Bothrops atrox*)



Fonte: Acervo da autora (2019).

A jararaca da várzea surpreende pela capacidade de adaptação ao ciclo sazonal, sendo terrestre passa a habitar em árvores durante a cheia.

Outro acidente comum na várzea é a ferroada de arraia. Na enchente e vazante há maior incidência de ferroada de arraia, posto que ficam imperceptíveis na água rasa e barrenta da margem do rio. Cerca de 80% dos sujeitos do sexo masculino acima de 40 anos já sofreram esse tipo de acidente, que além de dor extrema, incapacita por vários dias.

4.3.1.4 Contaminação das águas

É na enchente a maior incidência de doenças causadas pelo consumo de água contaminada. Diarreia, vômito, dores estomacais e febre são comuns na população e, de modo acentuado, afetam idosos e crianças. Muitos fatores contribuem para a contaminação da água. Os principais são:

- a) as fazendas com seus campos e currais que acumulam fezes e urina de bovinos. As chuvas e a inundação espalham e misturam esses dejetos nas águas do rio;

- b) o lixo doméstico que no período da enchente e cheia é jogado ao rio. Na várzea não há coleta de lixo. A maioria das famílias enterram ou queimam seus resíduos sólidos, mas durante o período da enchente e cheia não é possível essas alternativas;
- c) o lixo lançado ao rio por passageiros dos barcos e lanchas do transporte coletivo;
- d) os resíduos depositados nos quintais são arrastados pela força da enchente.

A Figura 38 apresenta o resultado de seção de desenhos com estudantes, mostra a diversidade de resíduos coletados do rio. Garrafas pet, latas de alumínio, baganas de cigarro, sacos plásticos, vidro, materiais eletroeletrônicos.

Figura 38 – Quadro *Poluição do rio*



Fonte: Acervo da autora (2018).

As águas avançam sobre os espaços de lazer e convívio comunitário, religioso e de produção de alimentos, inundando os campos de futebol, igrejas, barracões comunitários. Não há onde plantar, colher, caminhar, criar animais, a não ser aqueles que ficaram confinados em marombas. O convívio social, aos poucos, vai dando lugar ao isolamento.

4.3.2 Período sazonal da cheia

A cheia, de modo geral, concentra seu ciclo nos meses de abril a junho. É quando o rio atinge os maiores níveis. Na várzea é tempo de absoluta predominância das águas. As

famílias ficam isoladas e, em sua maioria, com suas casas alagadas e sobre as águas (Figura 39). O pico da cheia ocorre ao fim de maio e início de junho.

Figura 39 – Casa sobre as águas – Tapará



Fonte: Acervo da autora (2018).

Caso o nível de subida da água anuncie grande cheia, muitas famílias levam os idosos, mulheres grávidas e com criança pequena para áreas rurais de terra firme ou para a cidade, até passar o perigo da enchente. Em alguns casos, somente os homens permanecem na comunidade, zelando pela casa e pescando para mandar alimento para parte da família em terra firme.

4.3.2.1. Fortalezas

A cheia é o período de fertilização do solo. As águas que avançam sobre as áreas secas renovam o solo com nutrientes que a tornam excepcionalmente fértil, própria para o crescimento rápido das plantações no período da vazante.

A cobertura da terra pela água impõe um tempo de descanso e ócio, posto que cessam as atividades da agricultura e pecuária na várzea, as reuniões comunitárias e religiosas, o transporte escolar de crianças. Para os homens, o trabalho se restringe a dar comida para os animais, inclusive cortar e transportar capim para alimentar as vacas e cavalos de montaria que ficaram confinados em marombas, caçar e pescar para a alimentação da família. Para as mulheres, diminui o trabalho de limpeza da casa que nesse período fica livre da poeira e da lama. O rio rente ao assoalho das residências oferece trégua ao trabalho

de carregar água para abastecer as necessidades da casa e a atividade de lavagem de roupa na margem do rio.

Em abril encerra-se o ano letivo e começa o período de férias escolares que dura até agosto. As crianças buscam alternativa para as brincadeiras terrestres saltando do topo dos barcos (Figura 40), colhendo frutos na floresta alagada, pescando pequenos peixes, camarão ou, de canoa, pegando onda no banzeiro dos barcos e voadeiras que passam agitando as águas.

A pesca fica mais divertida por ser feita da varanda da casa, com linha, ou no quintal, com malhadeira. “Eu pesco de anzol... sardinha, pacú... mas também pego piranha, mapará e mandi⁷. As vezes a gente estende a rede detrás da casa pra pegar peixe. É bom na cheia” (K. B., 12 anos).

Figura 40 – Crianças brincando



Fonte: Acervo da autora (2017).

Os peixes têm alimentação reforçada pela variedade de frutas que caem das árvores na floresta alagada. Até junho é tempo de engorda e reprodução. A água apresenta-se menos densa, menos turva, abundante e passa embaixo das casas. Essa proximidade facilita a realização das tarefas domésticas como limpar o peixe, cozinhar, lavar louças, lavar as roupas, banhar-se e banhar as crianças. O transporte fica mais rápido pois as embarcações cortam caminho e as distâncias são encurtadas pelo uso de atalhos.

⁷ Mandi (*Pimelodus maculatus*) do Tupi Guarani, **mandi** i peixe de couro muito comum.

Esse período sazonal, apesar de ser o mais crítico, é essencial para a renovação da vida na várzea. Dentre as principais fortalezas citadas estão: fertilização do solo; descanso; água abundante e mais limpa; higiene doméstica.

4.3.2.2 Fragilidades

A cheia é um período de intensificação das vulnerabilidades, riscos e perigos. Dentre os problemas que afligem os moradores estão: alagamento; tempestade; banzeiros; animais peçonhentos; acidentes; insegurança alimentar; contaminação da água; terra crescida; terra caída; escassez de pescado. Grandes são as dificuldades enfrentadas pelos moradores para sobreviver na várzea durante esse tempo sazonal

É o segundo trimestre do inverno. As chuvas com tempestades frequentes potencializam o perigo para navegação e dificultam a pesca. Nesse período, as comunidades são plenamente alagadas e os moradores que permanecem na várzea ficam ilhados em suas casas. Quando a cheia ultrapassa o nível de alerta, nas casas muito elevadas, a água fica rente ao assoalho, mas na maioria das residências e escolas ultrapassa o piso, causando prejuízo com a perda de alimentos, móveis, utensílios domésticos e material escolar e danos às estruturas das casas e escolas.

A força da correnteza que põe em risco as estruturas das casas pode ser acentuada com o banzeiro causado pelo vento e potencializado pela passagem de embarcações de grande porte ou em alta velocidade. O impacto do banzeiro atinge as paredes das casas, arranca tábuas do assoalho; quebra pontes, canoas, galinheiros, canteiros, lança água para dentro das casas, gerando prejuízos materiais e acidentes. Os idosos, as pessoas com deficiência e as crianças são as mais vulneráveis aos impactos da cheia. As casas, em sua maioria, apresentam uma varanda com parapeito cercado com pelo menos um metro de altura, para evitar que as crianças caiam na água. As crianças menores ficam sob constante vigilância dos pais, avós ou irmãos mais velhos. Quando a enchente ultrapassa o piso das casas, os moradores erguem provisoriamente o assoalho e, caso a água continue a subir, a solução é deixar a comunidade.

A presença de insetos e animais peçonhentos dentro das residências é comum nesse período, principalmente ao final da tarde e no período noturno. Serpentes buscam refúgio na cumieira, caibros e cantos de parede, aumentando assim a exposição à

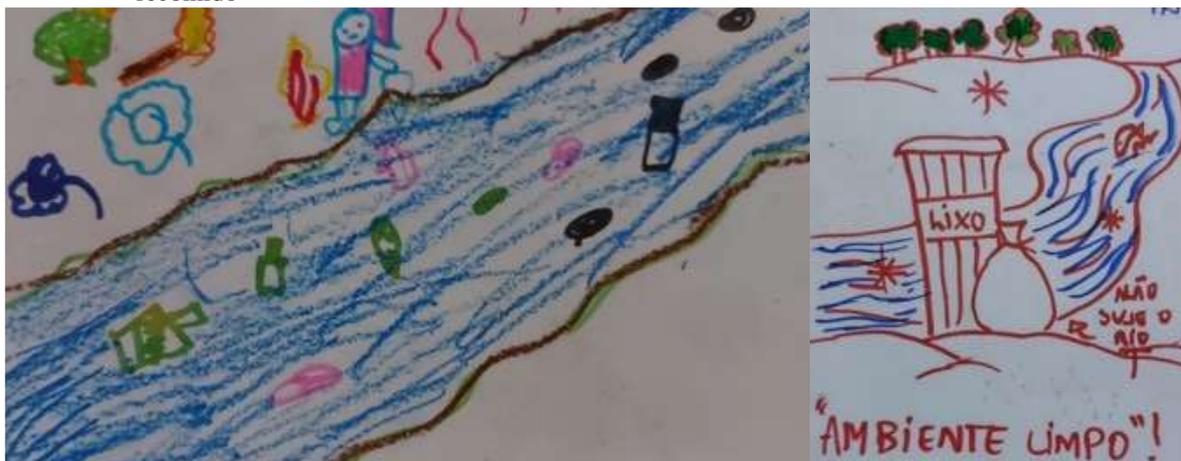
probabilidade de acidentes ofídicos, causados por jararaca⁸. Todos os anos há registros de acidentes com óbito ou com sequelas graves após longo período de internação hospitalar para quem conseguiu receber socorro adequado e em tempo hábil.

Os animais de grande porte (vaca, cavalo) confinados em marombas são alimentados com capim colhido nas margens dos cursos d'água e os animais de pequeno porte⁹ são alimentados com milho ou farelo de cruera de mandioca.

A cheia é o período no qual o alimento fica mais escasso para os habitantes da várzea, por isso é considerado o tempo da fome. A pesca fica mais difícil, pois com a cheia os peixes passam a habitar a floresta inundada em busca de alimento e de abrigo para desovar. A farinha de mandioca passa a ser o principal alimento. Além de consumida, é vendida no comércio local ou trocada por peixe, frango, ovos e enlatados.

Problemas sanitários se agravam nesse período com a submersão de cemitérios, fossas negras, currais, chiqueiros, potencializando a contaminação da água do rio, que é utilizada por todos, com dejetos humanos e de animais. A falta de água potável expõe as populações de várzea a doenças hídricas. É o período mais crítico quanto ao descarte do lixo. Não há lugar seco para armazenar, queimar ou enterrar os resíduos sólidos, portanto, o descarte é feito pela maioria da população, diretamente no rio (Figura 41).

Figura 41 – Desenho de criança jogando saco de lixo ao rio e desenho do lixo acondicionado aguardando ser recolhido



Fonte: Acervo da autora.

⁸ A presença de jararaca ou comboia, uma das serpentes mais venenosas da Amazônia, é muito comum em toda a área deste estudo, conforme relatos de moradores das comunidades. Em recente estudo e segundo Pinheiro (2019), a surucucu da várzea apresenta uma peçonha superior às surucucus da terra firme.

⁹ Os animais de pequeno porte são presas fáceis para jacarés e a sucuris. Porém, ao aproximarem-se das casas, o jacaré pode ser abatido para a alimentação dos moradores e, em algumas comunidades, a sucuri pode ser abatida para retirar a banha que é utilizada como anti-inflamatório e cicatrizante.

Na cheia, são maiores os riscos de acidentes náuticos com as pequenas embarcações motorizadas (bajaras e rabetas, lanchas), com o aumento de troncos de árvores que são arrastados pela correnteza para o leito do rio. Balseiros e tufos de capim também dificultam a navegação ao fecharem os pequenos afluentes, causando danos à hélice dessas embarcações. As “ilhas” flutuantes ou tufos de capim servem de abrigo para jararacas e outros animais peçonhentos, trazendo perigo para portos, marombas, casas, escolas. “Quando os balseiros engatam embaixo da casa, ou nas embarcações, a gente tem que entrar no rio pra desengatar... é um risco que a gente corre” (E1). Nos locais com muita correnteza, o acúmulo de balseiros traz riscos de abalo à infraestrutura de casas, escolas, cercas, currais.

A cheia prolongada atrasa o calendário agrícola, provoca a morte de árvores frutíferas que ajudam na alimentação dos animais e da população humana. Aumenta a vulnerabilidade social e a sensação de abandono político diante do quadro de exclusão, insegurança alimentar, escassez de água potável, perda de seus bens e isolamento das famílias mais pobres em suas casas. Esse período sazonal, apesar de ser o mais crítico, é essencial para a renovação da vida na várzea.

4.3.3 Período sazonal da vazante

A vazante dá sinais de seu início, na segunda quinzena de junho. Porém, somente em julho a terra volta a aparecer e lentamente oferece espaço para o ciclo sazonal terrestre, considerado pelos moradores como o período de fartura. As palavras mais usadas pelos atores da pesquisa para definir a vazante foram: festa, fartura, convivência, plantio, gado, colheita, peixe, escola, terras caídas.

4.3.3.1 Fortalezas

Após um longo período alagada, a vazante significa o recomeço de um novo ciclo de vida na várzea. A terra fertilizada pela cheia está pronta para início do cultivo anual da mandioca, feijão, milho, macaxeira, maxixe, jerimum, banana, melão, hortaliças e melancia. Com o retorno do rebanho bovino para a várzea, vem o leite, fonte de proteína e cálcio.

O ritmo da vazante condiciona o plantio, o início da fartura de alimentos e o fortalecimento da economia com abundância de pescado e colheita dos produtos da

agricultura familiar. Para os habitantes da várzea a festa de São Pedro marca o início do calendário das atividades religiosas, sociais, culturais e do melhor tempo da várzea. Nesse período a vida na várzea renasce e com ela a esperança de seus moradores.

A vazante é tempo de relevar os transtornos da cheia e, resilientemente, recomeçar, consertar a casa naquilo que a cheia danificou, construir o roçado. Voltam as rodas de conversas, as contação de “causos”, as assembleias comunitárias, de associações e sindicatos, os torneios esportivos, festivais de pescada. As crianças voltam às aulas para mais um novo ano letivo e para a convivência social com seus pares.

4.3.3.2 Fragilidades

A vazante revela os prejuízos, danos, impactos causados pelas enchentes e cheia. À medida em que a água baixa, os moradores contabilizam as perdas particulares (destruição de cercas, portos, currais, residências ou avarias nas paredes, assoalho, escadas, graus, banheiros, sanitários) e perdas comunitárias (barracões, sede esportiva, escolas) e refazem o que é possível ser refeito.

À medida que a água baixa ganha cor e odor, produzidos pelo apodrecimento de plantas aquáticas. É preciso ir mais longe para conseguir água para se banhar, para beber e para o consumo doméstico, atravessando lamaçal, atoleiros (Figura 42) e muito limo, o que torna o chão muito escorregadio. “[...] olhe, isso aqui, que tá só lama, era o canal do rio. Isso era muito fundo. Começou a secar de uns três anos pra cá” (E1). O tempo de lamaçal gira em torno de 30 a 40 dias.

Figura 42 – Lamaçal e atoleiro na vazante



Fonte: Acervo da autora (2019).

A vazante desnuda os barrancos enxarcados e os desgastes provocados pela cheia e erosão nas margens do rio e anuncia o perigo de terras caídas. Embora possa acontecer em qualquer época do ano, na vazante, assim como na enchente, sua ocorrência se dá em maior nível e intensidade.

As terras caídas (Figura 43) representam uma constante ameaça às comunidades, principalmente no período da vazante. A lama e o atoleiro dificultam a realização das tarefas diárias, tais como a retirada dos entulhos trazidos pela água e a limpeza das áreas para plantação. Os acidentes são comuns nos iminentes encontros com cobra nas áreas secas e arraia na parte rasa da margem do rio.

Figura 43 – Terras caídas



Fonte: Acervo da autora (2019).

Quando o terreno seca preparam-se as áreas para plantio. Porém, é importante registrar que o antigo costume de capinação do terreno vem sendo substituído em algumas comunidades pelo “mata mato”, ou seja, pela aplicação de veneno para matar a vegetação (Figura 44).

Figura 44 – Aplicação de veneno para matar a vegetação



Fonte: Acervo da autora (2019).

Essa prática ganha adeptos pela facilidade com que elimina a vegetação, embora seja considerada por 90% dos moradores como uma ação prejudicial ao solo e ao rio, única fonte de água para todas as necessidades. O uso de veneno no solo traz graves danos

ambientais e sérios riscos à saúde, não somente de quem o manuseia, mas de toda a comunidade.

Quando a vegetação seca, a limpeza do terreno é finalizada com fogo (Figura 45). O momento do fogo é sempre perigoso. Ao sair do controle, invade a frágil floresta de várzea, causando a morte de animais e destruição de seu habitat, com imprevisíveis e incalculáveis danos ambientais. A fumaça e a fuligem produzidas pelas queimadas afetam a saúde da população causando alergias, irritação nos olhos e problemas respiratórios, principalmente em idosos e crianças. Além disso, a fumaça dificulta a visibilidade trazendo riscos à navegação no período noturno. As queimadas que começam com a vazante continuam durante a seca, pondo em risco os animais, as plantações, trazendo prejuízo financeiro, problemas de saúde e conflitos entre comunitários.

Figura 45 – Queimadas para limpeza do terreno



Fonte: Acervo da autora (2018).

Por fim, uma fragilidade que afeta a qualidade de vida, principalmente na vazante, é a proliferação de insetos tais como mosca, mutuca e mosquito carapanã. Este último, além de ataques durante o dia, dificulta o descanso noturno com incômodos zumbidos e agressivas picadas, além de serem transmissores de doenças tropicais como dengue, malária, zika e febre amarela.

As palavras que sintetizam o pensamento dos sujeitos da pesquisa sobre as fragilidades desse período são: alto custo para reconstruir; lamaçal; terra caída; terra crescida; contaminação do solo; estiagem, secas dos lagos; proliferação de insetos (mosca, carapanãs).

4.3.4 Período sazonal da seca

O período da seca vai de outubro a dezembro. Sua principal característica é a diminuição do nível dos rios, córregos e lagos. É o tempo do auge da colheita, da piracema, da pesca abundante, mas de prejuízos e isolamento, caso a seca seja intensa.

4.3.4.1 Fortalezas

A seca é considerada um tempo de fartura e aumento do poder aquisitivo da população. É momento de fortalecimento da economia e geração de renda com a comercialização de produtos agrícolas, pescado, artesanato e animais domésticos. A fartura de peixe é celebrada em festivais do acari, tambaqui, tucunaré e pirarucu.

É o tempo de maior realização de programações festivas religiosas, culturais, sociais e esportivas, com festa dançante, torneios esportivos intercomunitários, estudantis, corridas de argolinha, e jogo de futebol nos campos comunitários, enquanto as crianças menores brincam de bola no terreiro das casas (Figura 46).

Figura 46 – Foto de crianças brincando de bola



Fonte: Acervo da autora (2019).

Na seca o transporte pode ser diversificado, dada a possibilidade de locomoção por via terrestre, a pé ou com a utilização de moto, bicicleta, cavalo, diminuindo os custos com combustível e favorecendo a interligação terrestre entre comunidades.

As principais fortalezas citadas pelos atores da pesquisa são representadas pelas palavras colheita, fartura, renda, festas, lazer, acesso.

4.3.4.2 Fragilidades

As vantagens da seca são grandes, mas suas fragilidades são diversas. As mais citadas pelos sujeitos da pesquisa são a falta de água potável e a restrição da mobilidade humana, causada pela seca das hidrovias (igarapés e paranás). Esses cursos d'água interligam as comunidades entre si e todas ao leito principal do rio Amazonas. As comunidades são isoladas na proporção em que diminui o volume da água (Figura 47). Os riscos para a navegação são potencializados pelos bancos de areia que surgem no leito principal do rio.

Figura 47 – Foto de igarapé seco



Fonte: Acervo da autora (2019).

A extrema seca dos rios traz aos pescadores, principalmente aos mais idosos, imensa dificuldade de acesso aos lagos fartos em peixe, pois os canais de acesso secam e os apetrechos pesqueiros e canoas precisam ser transportados pelos pescadores até os locais de pesca.

O isolamento das comunidades localizadas longe da margem principal do Amazonas prejudica a economia e geração de renda e acarreta prejuízos aos produtores familiares pela impossibilidade de escoar seus produtos para a comercialização, no auge da produção e colheita. Além disso, o isolamento impossibilita o socorro emergencial em caso de doenças, acidentes graves e picada de serpente. “Na seca a gente tem que carregar o

doente na rede pra beira do Amazonas. Se o caso for grave, o doente pode morrer sem conseguir chegar ao hospital, na cidade” (E10).

Somente quando as águas baixam é possível avaliar os impactos do fenômeno das terras crescidas: assoreamento de terreno onde estão localizados barracões comunitários, casas ou escolas; fechamento de canais, assoreamento de lagos ou parte do rio, formando pequenas lagoas em que peixes ficam ilhados.

A diminuição da lâmina d’água e o encolhimento dos lagos facilita a invasão dos lagos para pesca predatória. A baixa oxigenação e alta temperatura da água dos lagos acelera a morte de peixes. Sem acesso ao rio, vulneráveis à pesca predatória, realizada por invasores externos à comunidade. Para evitar as invasões, pescadores das comunidades próximas se revezam na vigilância dos lagos. “É preciso vigiar os lagos... se não eles invadem e pescam de arrastão. As vezes eles vêm por terra, a cavalo. Jogam as malhadeiras e arrastam o que podem” (E9). Muitos conflitos acontecem nesse período, com ameaças e agressões entre invasores e pescadores habitantes das comunidades de várzea, praticantes e defensores da pesca sustentável. Quando o período é severo, os peixes dos lagos morrem sem oxigenação, na água rasa e quente.

Ao dar ênfase às fortalezas e fragilidades os sujeitos expõem a face dialética da várzea que ganha corpo na dinâmica de afirmação e negação e síntese. As aparentes contradições no que consideram fragilidades e fortalezas em cada tempo sazonal expressam a dialética pulsante da realidade ímpar da várzea que transforma uma negação em uma afirmação e vice-versa. Em todos os ciclos sazonais há conflito e consenso, negação e afirmação. Uma fortaleza pode ser também fragilidade, de acordo com o significado dado pelos sujeitos.

Após a análise das fortalezas e fragilidades da várzea, os sujeitos da pesquisa realizaram um exercício de pensar soluções para transformar a várzea em um melhor ambiente para viver (Figura 48).

médio na comunidade. A síntese do pensamento dos sujeitos sobre o futuro apresenta em seu âmago o consenso em pelo menos sete temas.

A visão de futuro apresentada pelos sujeitos é pautada no respeito às pessoas e ao meio ambiente. Parte da garantia de direito à vida, à saúde, alimentação, saneamento, educação, mobilidade, justiça ambiental. O fortalecimento da várzea passa pelo reconhecimento de sua identidade, organização sociopolítica a partir do reconhecimento das fortalezas e fragilidades e da capacidade de projetar o futuro, de forma coletiva, considerando a diversidade socioambiental.

Nesse tópico apresentou-se o olhar dos atores locais, com um destaque para a participação de estudantes de ensino fundamental e médio das escolas-polos-atores da pesquisa. Ao analisar as contribuições das crianças e adolescentes, seja por meio da fala, das anotações ou do desenho, nota-se um elevado poder de percepção da realidade de seu território e da força da educação pela convivência com o rio. As falas e desenhos refletem um rico conhecimento dos “sabores” e “dissabores” da vivência na várzea. A dialogicidade dos encontros com esses atores construiu espaços epistemológicos densos e, ao mesmo tempo, leve, carregado de afetividade pelas histórias e pelos sujeitos dessa história. “Cada pessoa é uma fonte original e única de uma forma própria de saber, e qualquer que seja a qualidade deste saber, ele possui um valor em si por representar uma experiência individual de vida e de partilha na vida social (BRANDÃO, 2010, p. 70). A versão das crianças e adolescentes foi fundamental para o diálogo com os idosos e com os educadores.

A objetivação da criatividade, pensamento e memória expressa no desenho das crianças, a fala dos adolescentes, estudantes do ensino fundamental e médio, dos professores, diretores de escolas e lideranças idosas, revela suas experiências concretas e diz de sua relação com o rio, de seu modo de perceber os impactos dos eventos naturais, acentuados pela antropização das áreas de várzea, e como isso afeta sua vida pessoal, familiar e comunitária.

A ocorrência de eventos naturais na várzea, de acordo com sua intensidade, pode causar impactos de nível leve à severo e gerar danos reversíveis e irreversíveis. Esses impactos, dependendo do nível de exposição, sensibilidade e capacidade de lidar, podem se transformar em desastre com perdas materiais e humanas, além de desabrigar ou desalojar os moradores ou estudantes e professores, caso afeta as escolas.

Os eventos naturais com ocorrências na várzea, de acordo com a classificação da COBRADE (2015), podem ser classificados em geológico, hidrológico, meteorológico, climatológico e biológico.

Quadro 11 – Eventos naturais, forma de ocorrência e manifestações na região de várzea de Santarém

Desastres Naturais/ Evento	Ocorrência na várzea	Formas de manifestação
1 Geológico	Movimentos de massa Erosão	Subsidências – (afundamento de parte do terreno) Colapso total ou parcial de casas ou prédios escolares. A erosão fluvial das margens, conhecida como fenômeno das terras caídas. Tais fenômenos são responsáveis por perdas patrimoniais, materiais e pedagógicas.
2 Hidrológico	Inundações Enxurradas Alagamentos	Inundações – as inundações são sazonais e estão interligadas com a enchente e cheia do Amazonas e não por chuvas e enxurradas isoladas. Os alagamentos de casas e escolas ocorrem nas cheias que ultrapassam 750 cm.
3 Meteorológico	Chuvas intensas e vendavais	As chuvas intensas são comuns no período do “inverno amazônico”. Os vendavais, embora ocorram no período das chuvas, tem sua maior incidência e risco de desastre durante o verão, quando ocorrem com maior frequência e intensidade.
4 Climatológico	Seca	A seca extrema isola comunidades, inviabiliza o transporte, afeta a agricultura, a pastagem, a pesca e compromete a sobrevivência dos peixes, que ficam presos nos lagos sazonais.
5 Biológico	Epidemias Infestações/pragas	As doenças infecciosas virais (gripes, hepatite, dengue; doenças infecciosas bacteriana por vetor hídrico); doenças infecciosas parasíticas (verminose); doenças infecciosas fúngicas (coceiras, frieira), alergias são recorrentes e afetam principalmente crianças e idosos. Infestação de carapanãs – os entrevistados apontam a infestação de carapanã (muriçoca, pernilongo) como um ponto negativo da várzea, pois além do incomodo da picada e do zumbido, são transmissores de doenças com dengue e chicungunha e malária. Animais peçonhentos – os animais peçonhentos (comboia, ou jararaca (serpente do gênero <i>Bothrops</i>) são causas de morte e/ou longos período de internação hospitalar, com sequelas graves. Ferroada de arraia são comuns na várzea, principalmente no período da enchente e vazante.

Fonte: Elaborado pela autora adaptado da classificação da COBRADE (2015).

Conforme Orlandi (2007, p. 115), “Todo sujeito, ao dizer, produz um gesto mínimo de interpretação que é a inscrição de seu dizer no interdiscurso (no dizível) para que ele faça sentido”. É importante enfatizar que os impactos da sazonalidade e eventos extremos nas escolas (cheias, secas, terras caídas e terras crescidas) afeta negativamente a vida das crianças e adolescentes, ampliando ainda mais a desigualdade social e restringindo o direito ao acesso à educação escolar com qualidade social. Na várzea, dado o isolamento das comunidades em relação às mídias sociais (televisão, internet), a escola é o principal (podendo ser o único) elo epistemológico entre o local e o global. Alimentação, saúde e educação estão no foco principal do pensamento dos entrevistados.

Em todas as etapas de geração de dados, buscou-se a compreensão da dialética pulsante de transformação da várzea imposta pelos ciclos sazonais, considerando a visão de quem vive e interage cotidianamente com esse ambiente.

A interação da pesquisadora, de forma amigável, no diálogo e registro dos fenômenos naturais que beneficiam e que impactam a vida das populações, propiciou o levantamento dos impactos de tais fenômenos na infraestrutura das escolas motivados pelas cheias anuais do rio Amazonas, tema da próxima seção.

4.4 Impacto das cheias na estrutura física das escolas da várzea de Santarém

Na várzea, o tempo da vida é inseparável do tempo das águas. Crianças desde a mais tenra idade aprendem a sobreviver em um ambiente em constante mudança. O tempo de colheita da mandioca, a piracema, a precariedade na oferta de alimentação ou transporte escolar, atraso na lotação ou substituição de professores, doenças causadas pela água, viroses, podem ocasionar infrequência escolar ou até mesmo desistência. Todavia, eventos naturais como tempestades, cheias, terras caídas, terra crescida, seca extrema têm sido responsáveis pela precariedade ou destruição de prédios escolares, trazendo um prejuízo incalculável à vida escolar das crianças e adolescentes da várzea.

Observou-se que, dos anos de 2005 a 2019 as escolas de várzea em Santarém foram anualmente afetadas por eventos naturais que causaram danos nas estruturas dos prédios e prejuízos de ordem material e imaterial. Pela ausência de registro, tais eventos e seus danos não fazem parte da estatística oficial municipal e estadual. A falta de registros dessa dinâmica alimenta uma visão equivocada ou excessivamente fragmentada, que limita a possibilidade de entendimento do complexo mosaico (físico, geográfico, biológico, étnico e social) que forma o conjunto da várzea. O conhecimento sobre o alcance de tais eventos nas escolas e nas comunidades ribeirinhas ainda é insipiente, fragmentado e mutilado. Morin (1986, p. 119), em seu pensamento sobre a complexidade alerta para o fato de que:

O pensamento mutilado não é inofensivo: cedo ou tarde, ele conduz a ações cegas, ignorantes do fato de que o que ele ignora age e retroage sobre a realidade social e também conduz a ações mutilantes que cortam, talham e retalham, deixando em carne viva o tecido social e o sofrimento humano.

Durante a enchente e cheia os prédios escolares ficam mais vulneráveis a desastres causados pela erosão, terras caídas e abalos na infraestrutura em consequência da

força da correnteza. Para evitar a presença de estudantes e professores nas escolas durante a cheia da várzea, o calendário letivo segue o calendário das águas. Inicia em agosto, na vazante, e encerra em março ou meados de abril, antes do pico da cheia. Final de julho é tempo de realizar os ajustes na estrutura (escadas, paredes, carteiras, quadro), realizar limpeza da lama acumulada dentro e fora da escola. Caso a escola tenha sofrido avarias graves, as aulas acontecerão em espaços improvisados até que a segurança do prédio escolar seja restabelecida, com reforma ou construção de um novo espaço escolar. O tempo médio de espera é de três anos.

O tempo entre vazante e enchente, principalmente nas comunidades localizadas em áreas mais baixas, é exíguo para a construção de uma escola. Nos casos de reforma, é comum desmontar o prédio escolar para reerguê-lo nas proximidades, em terreno mais elevado. O processo licitatório consome em média três a quatro meses e o prazo legal para execução da obra, 180 dias, não é cumprido. O início da enchente exige a paralização da construção até o próximo período de verão. Não raramente, o cumprimento do Lei 8666/93, que trata sobre as normas de licitação, significa o descumprimento da Lei 9394 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)¹⁰.

A dinâmica da várzea altera os cenários e as condições físicas dos prédios, exigindo um Levantamento da Situação Escolar (LSE) a cada ano após a vazante. O ritmo de subida e descidas das águas é fator determinante na organização das escolas de várzea e na vida escolar das crianças e jovens, tanto em relação ao espaço físico quanto ao currículo e ao tempo escolar. Os eventos naturais são desafios, mas podem vir a ser barreiras para a garantia do direito à educação. A LDB, Lei 9.394/96, estabelece que o ano letivo tenha 200 dias letivos e 800 horas de estudo efetivo.

O tempo de vida útil de um prédio escolar na várzea é menor em comparação às escolas de terra firme. Além do desgaste natural causado pelos longos períodos de alagamentos, há sempre o risco de ser afetada por desastres naturais. A vulnerabilidade é

¹⁰ Em 2009, o FNDE/MEC criou uma metodologia de avaliação da situação das escolas públicas que chamou de Levantamento da Situação Escolar (LSE), com o objetivo de conhecer a realidade das escolas brasileiras no que se refere a exata localização, estrutura física dos prédios escolares, mobiliário e material diádico-pedagógico, para dar suporte técnico e financeiro para que fossem adequadas ao Padrão Mínimo de Funcionamento da Escola (PMFE), exigido pelo Ministério da Educação. Tal suporte seria apenas aos estados e municípios que lançassem no Plano de Ação Articulada (PAR) as demandas levantadas no LSE. Onze anos depois ainda não foi possível conhecer a realidade de todas as escolas da Amazônia, dada as distâncias, carência de pessoal especializado e recursos financeiros para cobrir os custos de acesso de técnicos a todos os locais.

intrínseca à várzea e essa compreensão é essencial para a gestão de riscos e planejamento da infraestrutura dos prédios escolares.

A literatura pouco retrata a realidade das escolas ribeirinhas de várzea da Amazônia, no que diz respeito aos impactos sofridos pelas cheias do grande rio Amazonas, apesar de centenas de escolas serem impactadas e avariadas todos os anos. Marengo, ao se reportar sobre tais eventos no Médio Amazonas afirma que “A cheia de 2009 considerada a maior dos últimos 100 anos, deixou aproximadamente 400 mil crianças fora da escola seja por dificuldade de acesso, por as escolas estarem submersas, ou por terem sido provisoriamente transformadas em abrigo comunitário” (MARENGO, 2010, p. 11)”.

Em Santarém, entre os anos de 2008 e 2009, cinco escolas ribeirinhas da várzea foram inutilizadas pela cheia e terras caídas e onze foram seriamente avariadas, deixando mais de 450 alunos estudando em espaços improvisados (SEMED, 2009; 2010). A naturalização dos impactos das cheias e secas nas escolas de várzea contribui para a invisibilidade e tratamento iníquo.

Este estudo apresenta um universo significativo, por alcançar 32 das 47 escolas municipais localizadas na várzea de Santarém. Embora não tenha a pretensão de ser um retrato da várzea amazônica, ou mesmo do Baixo Amazonas, considerando a diversidade e singularidade amazônica varzeira, é um indicativo e uma provocação para que outros estudos sejam realizados. Abaixo apresenta-se um mapeamento das escolas impactadas pelas secas, cheias, terras crescidas e terras caídas.

4.4.1 Impacto na estrutura física das escolas da várzea de Santarém

De acordo com o atlas brasileiro de desastres naturais do período de 1991-2012 foram registradas 256 ocorrências de inundações excepcionais no estado do Pará, sendo o Baixo Amazonas a mesorregião com o maior número de ocorrências, em torno de 37,5% (BRASIL, 2013, p. 50). Ainda segundo o atlas, em Santarém foram registradas 200 ocorrências de vendavais, com 160 pessoas atingidas. No que se refere ao movimento de massa, apenas uma ocorrência, em 2008, foi registrada. Das inúmeras ocorrências de enxurradas, Santarém registrou apenas um no ano de 2008, com 42 desabrigados, 3.340 desalojados e 32.650 pessoas afetadas. No que se refere a inundações, foram registradas as seguintes ocorrências: duas em 2006, uma em 2011 e uma em 2012. As maiores inundações foram registradas em 2009, com um total de 584 desabrigados e 78.827 afetados (BRASIL, 2013, p. 52).

Apesar de Santarém estar entre os municípios do Baixo Amazonas com o maior número de desastres causados por eventos naturais (BRASIL, 2013), não foram localizados registros de tais ocorrências na Defesa Civil municipal. Essa ausência ou omissão de informações leva a uma falsa ideia de que esses fenômenos não acontecem ou raramente acontecem em Santarém, ignorando as situações de vulnerabilidade vividas pela população, especialmente moradores das áreas de várzea, onde tais eventos são mais frequentes e diversos.

Ao buscar registros de ocorrências de desastres e impactos causados por eventos naturais nas escolas de Santarém, apenas dois registros foram encontrados na Defesa Civil, sendo o caso da escola São Jorge, em Tapará Grande em 2018, e da escola Nossa Senhora do Livramento, em Saracura, microrregião do Tapará em 2019. Os eventos extremos com desmoronamento total ou parcial de escolas estão subnotificados e não fazem parte dos registros oficiais. Tal silenciamento impede que o município tenha um levantamento das áreas de maior ocorrência de escolas avariadas pelas manifestações de fenômenos naturais ou antrópicos.

Para realizar uma análise das manifestações dos fenômenos de terras caídas e terras crescidas na área deste estudo, utilizaram-se as informações a partir de imagens de satélite validadas pela observação da pesquisadora *in loco*, com registros fotográficos e a percepção dos moradores sobre tais fenômenos, expressa nas sessões de *World* café, cartografia social e entrevistas individuais.

Para maior clareza a respeito da situação escolar, realizou-se levantamento do número das escolas municipais em funcionamento, as paralisadas, interditadas e reconstruídas entre 1999-2019 (SEMED, 2019). Identificaram-se os tipos de ocorrências mais comuns na área deste estudo. A sua classificação tomou por base a Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade), 2015 (Anexo 1) que classifica os desastres em Naturais e Tecnológico.

Fez-se o cruzamento desses dados com os registros fotográficos, depoimentos de comunitários e imagens de satélite. Os dados foram confirmados junto a lideranças de cada microrregião. O resultado desse cruzamento são peças significativas na composição do atual quadro da vulnerabilidade das escolas da várzea frente aos impactos da dinâmica sazonal de enchente, cheia, vazante, seca e seus extremos.

De acordo com a situação da estrutura física, as escolas podem receber reparos, reformas ou serem interditadas, caso apresentem riscos de desabamento. “Em 2009, a nossa escola foi pro fundo e nós perdemos muito material didático: livros, quadro verde, carteiras

e cadeiras” (E10). Os prejuízos são inevitáveis, mesmo com o processo de mitigação que cada escola adota para si (elevação dos móveis e materiais didático-pedagógicos).

Os eventos naturais observados *in loco* e confirmado pelos entrevistados, de acordo com a proporção, foram agrupados em três categorias: pequeno, médio e grande. De acordo com os danos provocados, os impactos gerados por esses eventos foram classificados como: leve, moderado e severo.

Quadro 12 – Classificação dos impactos nas escolas

Proporção	Impactos/crise	Situação	Adaptação
Pequeno	Leve comprometimento em partes do prédio.	Sem interdição	Pequenos reparos (troca de tábuas, reforço nos barrotes, reposição de telhas, pintura etc.
Médio	Moderado comprometimento.	Interdição parcial e temporária	Reforma
Grande	Severo comprometimento na estrutura do prédio escolar.	Interdição permanente	Construção de outro prédio

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Os impactos de grande proporção causaram o comprometimento definitivo da estrutura de prédios escolares. De modo geral, os impactos severos têm relação com subsidência, terras crescidas, terras caídas. A causa de colapso total ou parcial do prédio apresentam relação com subsidência e terras caídas. As terras crescidas são a causa de interdição por aterramento da estrutura do prédio escolar.

Os impactos de média proporção na estrutura dos prédios são consequências do desgaste causado pelas cheias, alagamentos, banzeiros e vendavais. Podem ser reparados com reformas, tais como: troca do telhado, dos beirais, avarias em tábuas do assoalho e das paredes, corrimãos, passarelas, sanitários.

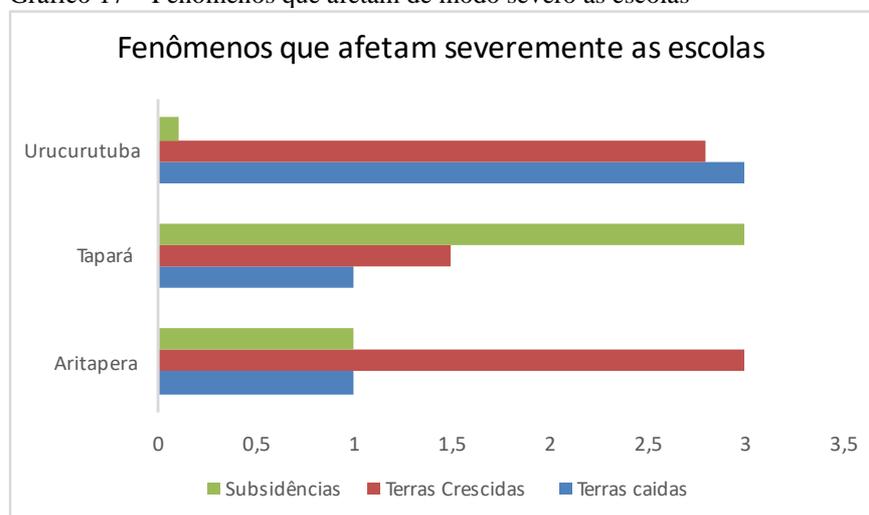
Os impactos de pequena proporção, tais como avarias na escada de acesso, desgaste de tábua da parede ou assoalho, quebra de poucas telhas, carteira escolar, destruição de canteiros, jardins suspensos e hortas são solucionados pela própria comunidade escolar em parceria com as organizações comunitárias.

São cada vez mais recorrentes os impactos de grande proporção (Figura 57). Na microrregião do Tapará, entre 2010 e 2019, três escolas localizadas em Tapará Grande, Santa Maria e Saracura foram danificadas e interditadas por subsidência de parte do terreno, sendo que nesta última, com o desabamento do pavilhão frontal. Em Urucurituba, de 2005 a 2018,

o fenômeno das terras crescidas causou a perda de três prédios escolares em São Ciríaco, Piracãuera de Baixo e Piracãuera de Cima. Já o fenômeno das terras caídas destruiu a escola de Fátima do Urucurituba e 95% da comunidade e a escola de Ilha das Marrecas, juntamente com 98% da Ilha. Outras manifestações de grande proporção foram registradas nos arredores de Urucurituba na Ilha do Bom Vento (que não é objeto deste trabalho).

As ocorrências de terras crescidas e terras caídas apresentam ritmos distintos de manifestação, de acordo com o período sazonal (Gráfico 17). Pelo seu histórico de ocorrência nas comunidades deste estudo, identificou-se o período sazonal mais propício a tais ocorrências nas proximidades das escolas:

Gráfico 17 – Fenômenos que afetam de modo severo as escolas

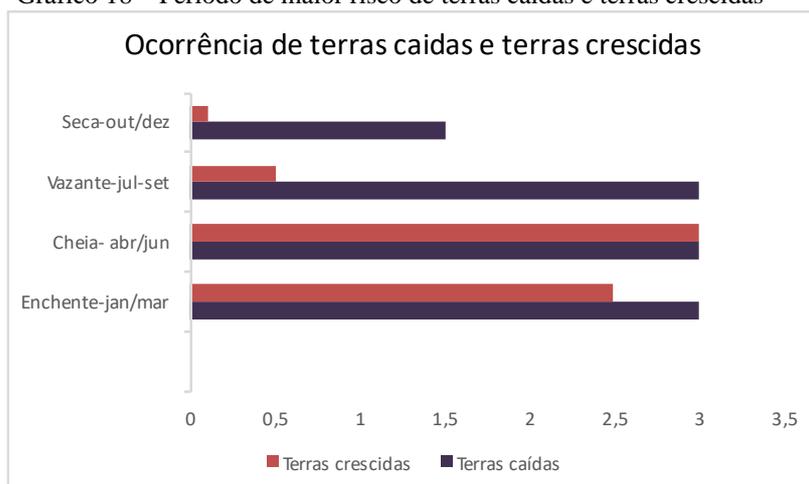


Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Os três fenômenos (subsidiência, terras caídas e terras crescidas) têm como pano de fundo as enchentes, associadas a outros fatores de ordem natural e antropogênica. É previsível que após quatro a seis meses de inundação a escola apresente uma série de avarias. O alcance de tais avarias e o grau de comprometimento na estrutura do prédio é sempre uma incógnita. Os prejuízos só podem ser calculados no período da vazante.

O estudo das manifestações de terras caídas e terras crescidas teve como ponto central as escolas-polos deste estudo em cada microrregião (Aritapera, Tapará, Urucurituba).

Gráfico 18 – Período de maior risco de terras caídas e terras crescidas

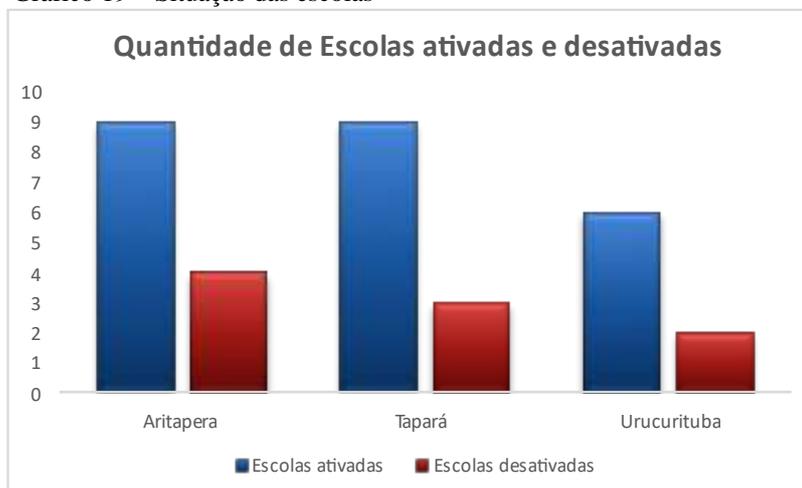


Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A intensidade do nível de precipitação, o aumento do processo de erosão, o ritmo acelerado de subida das águas, as manifestações de terras caídas próximas a escola são fatores de alerta que apontam para riscos de grandes avarias na estrutura física das escolas e ameaça em relação à integridade física da comunidade escolar.

É consenso entre os moradores que a destruição ou avarias dos prédios escolares não é unicausal. Seus depoimentos apontam para uma complexa interligação de múltiplos de fatores causais de cunho natural e/ou tecnológico (COBREDE, 2015). O colapso da estrutura de uma edificação escolar na várzea está interligado por fatores geológicos, hidrológicos, meteorológicos, climatológicos e biológicos, em muitos casos potencializados pela ação humana. De 1999 a 2019 27% das 33 escolas registradas no Censo na área desse estudo foram desativadas (Gráfico 18).

Gráfico 19 – Situação das escolas



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Para melhor compreensão, a partir das informações obtidas junto a Semed e em contato direto com as comunidades, professores, estudantes e lideranças comunitárias, organizaram-se quadros da situação das escolas por microrregião: Aritapera, Tapará e Urucurituba.

4.4.2 Situação das Escolas por microrregião

Figura 49 – Aritapera

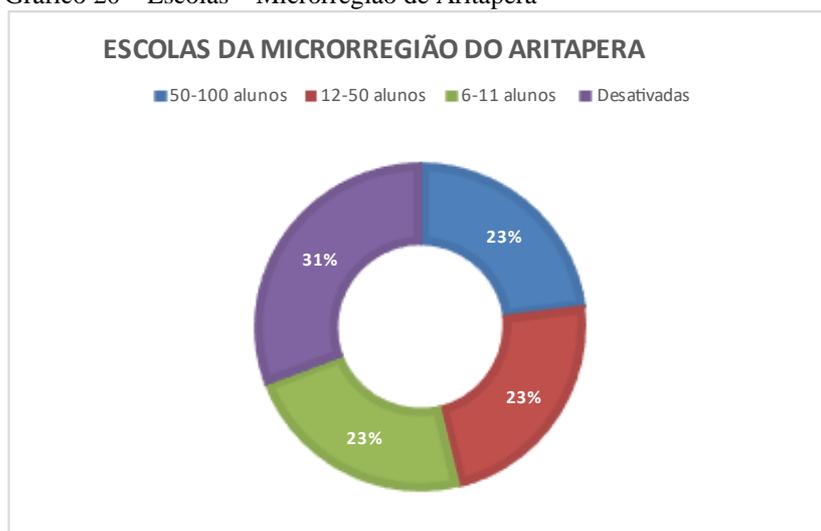


Fonte: Arquivo Imea (2019).

4.4.2.1 Microrregião de Aritapera

Na Microrregião de Aritapera (Figura 49) estão registradas 13 escolas (Quadro 13). Desse total, 31% foram desativadas e 69% estão em funcionamento, com atendimento 437 alunos, sendo 401 do ensino fundamental e 36 do ensino médio. O número de matrícula por escola varia de 6 a 100 alunos.

Gráfico 20 – Escolas – Microrregião de Aritapera



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Das 13 escolas existentes na Microrregião de Aritapera em 1999, quatro foram desativadas e nove estão ativas, porém, duas estão na eminência de fechamento por não atenderem às orientações da Semed em relação ao número mínimo de alunos para funcionamento. A situação de vulnerabilidade que atingem essas escolas é demonstrada no Quadro 13.

Quadro 13 – Vulnerabilidade Física das Escola da Microrregião do Aritapera (continua)

Situação de Vulnerabilidade Física – Escolas da Microrregião de Aritapera (1999 -2019)					
N.º de alunos	Código Inep	Nome da Escola	Endereço/Localização	Situação	Impactos recorrentes
92	15140849	Santíssima Trindade*	Vila de Aritapera – Centro 2°7'45.54"S 54°42'37.21"W	Ativada	Terras caídas, enchente, inundação.
100	15146839	Odorico Liberal*	Boca de Cima do Aritapera 2°9'19.17"S 54°46'26.97"W	Ativada	Terras caídas, enchente e alagamento.
8	15147053	Profa. Raimunda Maia	Enseada do Aritapera 2°7'34.77"S 54°38'57.39"W	Ativada	Enchentes, secas. Terras caídas e terras crescidas, com baixa manifestação.
6	15015084	Santa Terezinha	Boca de Cima do Aritapera 2°8'23.54"S 54°44'28.18"W	Ativada	Enchentes, alagamento e secas.
27	15148548	Duque de Caxias	Ilha de São Miguel 2°6'7.43"S 54°34'53.04"W	Ativada	Terras crescidas, enchente, alagamento e secas.
33	15012093	Castro Alves	Costa do Aritapera 2°7'27.41"S 54°34'38.96"W	Ativada	Seca, enchente, alagamento, terras crescidas e terras caídas.
37	15012247	Divino Espírito Santo	Água Preta 2°8'25.13"S 54°38'32.14"W	Ativada	Baixo impacto de terras caídas, terras crescidas. Enchentes. Interditada em 2008.

Quadro 13 – Vulnerabilidade Física das Escola da Microrregião do Aritapera (continuação)

Situação de Vulnerabilidade Física – Escolas da Microrregião de Aritapera (1999 -2019)					
N.º de alunos	Código Inep	Nome da Escola	Endereço/Localização	Situação	Impactos recorrentes
86	15013111	N. Sra.do Desterro	Cabeça D'onça 2°6'13.85"S 54°45'1.26"W	Ativada	Enchente, cheia, seca, terras caídas e terras crescidas, vendaval.
11	15588238	Dom Tiago	Praia do Surubiu-Açú 2°8'19.07"S 54°49'2.60"W	Ativada	Terras caídas leve. Intenso movimento de Terras crescidas.
0	15590224	São Miguel	Mato Alto 2°6'10.31"S 54°36'39.42"W	Desativada	A escola é impactada de modo severo pelas terras crescidas, enchentes, alagamento e seca. As terras crescidas isolam a comunidade durante seca. Essa é a comunidade com a maior manifestação de terras crescidas.
0	15518701	João XXIII	Ponta do Surubiu-Açu Sem Localização	Desativada	Enchente e terras crescidas causam o isolamento da comunidade durante a seca.
0	15012212	São Sebastião	Carapanatuba	Desativada	Enchente e terras crescidas. A comunidade foi isolada pelas terras crescidas. Os alunos foram remanejados.
0	15590291	Presidente Costa e Silva	Surubiu-Açu Sem localização	Desativada	Terras crescidas causam isolamento da comunidade durante a seca.

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

*Principais escolas do estudo na microrregião.

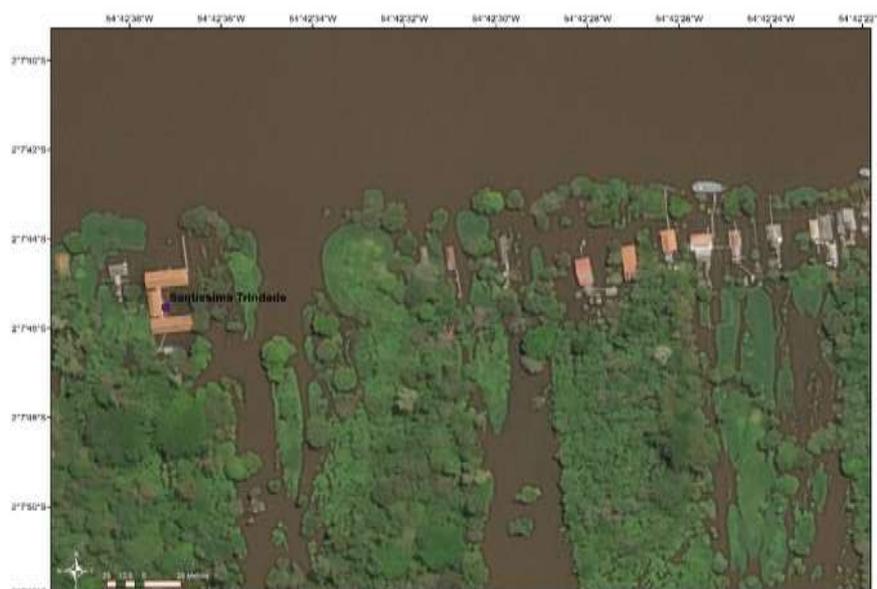
De acordo com os dados fornecidos pelos moradores e pela Semed (2019), quatro escolas foram desativadas entre 1999 e 2019 (São Miguel; João XXIII; São Sebastião e Presidente Costa e Silva) e todas foram fortemente impactadas pelas cheias e pelas terras crescidas que provocou o isolamento da comunidade e sua escola durante o período da seca. Esse fator é indutor de êxodo dos moradores.

A situação das escolas em funcionamento pode ser assim resumida:

- a Escola Raimunda de Lira Maia não sofre com banzeiros nem terras caídas, mas é anualmente impactada pela cheia e pelas fortes secas que isolam a enseada;
- a Escola Santa Terezinha está localizada em área de terras caídas e assoreamento do rio. Recebe anualmente impacto das cheias com alagamento;
- a Escola Duque de Caxias é anualmente impactada pela enchente e pelas terras crescidas e pela seca que dificulta o acesso à comunidade. É multisseriada. Sofre ameaça de fechamento pelo número reduzido de alunos;

- a Escola Castro Alves é impactada anualmente pela enchente e pela seca, o que torna o acesso à escola muito difícil no período do verão;
- a Escola Divino Espírito Santo foi interditada em 2008 por ter sofrido abalos em sua estrutura física em consequência da enchente. Foi reconstruída em 2010. Água Preta é a comunidade que apresenta os menores índices de terras crescidas e terras caídas;
- A Escola Nossa Senhora do Desterro foi abalada pelas enchentes e terras crescidas. O telhado e parte da estrutura física foi comprometido por vendaval. Nova escola foi construída entre 2008 e 2009;
- a Escola Dom Tiago localiza-se em uma área atingida de forma intensa pelas terras crescidas. Sofre isolamento durante a seca e alagamento durante a cheia;
- por fim, as escolas-polo Santíssima Trindade e Odorico Liberal. As principais escolas deste estudo nesta microrregião estão localizadas em um canal do rio Amazonas, portanto, fora do alcance do banzeiro, do tráfego de grandes embarcações de carga e passageiros. Porém, a cheia anual e as terras crescidas abalaram de modo grave a estrutura dessas escolas;
- a Escola Santíssima Trindade está localizada no Centro da Vila de Aritapera (Figura 50), às margens de um braço do rio Amazonas. No período da cheia, a área de sua localização fica submersa por de dois a quatro meses.

Figura 50 – Escola Santíssima Trindade – Centro de Aritapera



Fonte: *Google Earth*.

A escola está situada na área de maior índice de terras caídas da microrregião. De 2000 a 2017 foi construída duas vezes e reformada de acordo com a necessidade anual.

Além dos impactos da enchente, a Escola Santíssima Trindade é, anualmente, impactada pela seca (Figuras 51B e D). Atende a turmas do ensino fundamental e ensino médio.

Figura 51 – Escola Santíssima Trindade: A) na cheia; B) na seca; C) na cheia; D) na seca



Fonte: A: Fernanda Pimentel (2005); B: Arquivo da escola (2010); C e D: Acervo da autora (2019).

As imagens acima além de mostrarem os períodos de seca e cheia, trazem o registro de três modificações na estrutura da escola. Imagem A prédio escolar construído em 2003; Imagem B o prédio reformado em 2010; e as imagens C e D, o prédio atual, construído em 2017.

A escola Odorico Liberal concentra o maior número de alunos na microrregião e está localizada na Boca de cima do Aritapera (Figura 52). Está localizada em área de intenso movimento de terras caídas. Apesar de localizar-se em área elevada, sofre os impactos das cheias com sucessivos alagamentos, o que exigiu o levantamento de sua estrutura, deixando o assoalho acima da altura da última enchente. A escola é cercada por rios e igarapés, o que a torna susceptível a alagamentos no período mais severo da cheia.

Figura 52 – Escola Odorico Liberal



Fonte: Arquivo da autora (2019).

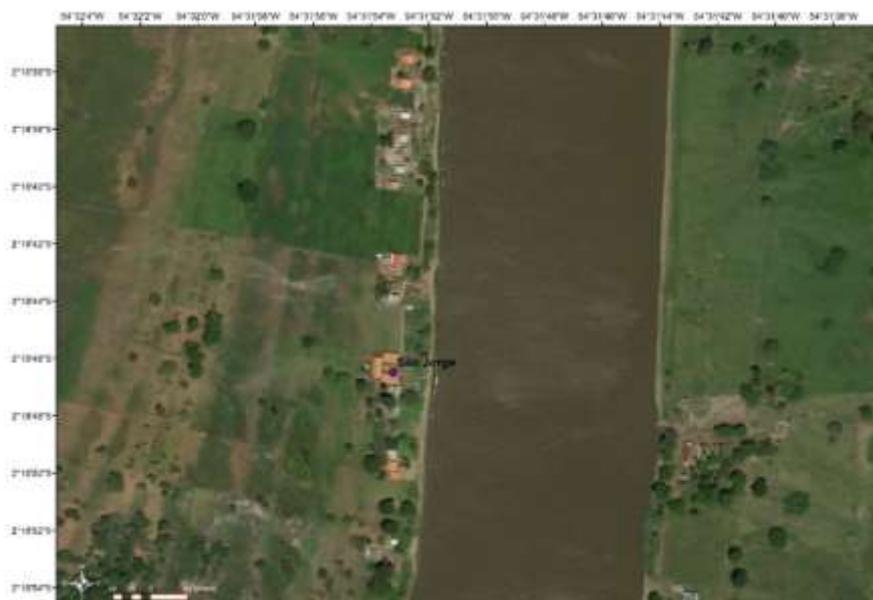
O assoreamento do rio Amazonas, de paranás, igarapés e as terras caídas são um indicativo das mudanças que estão ocorrendo na área próxima a essa escola.

A microrregião do Aritapera apresentou um intenso processo de assoreamento de seus cursos d'água. Das 13 escolas existentes nesta microrregião em 2000, 31% foram desativadas. O motivo principal foi a diminuição do número de alunos causado pelo êxodo das famílias, fugindo dos impactos de terras crescidas que isolam as comunidades durante a seca. Por outro lado, o fenômeno das terras caídas tem se intensificado de modo especial no Centro do Aritapera e Boca de Cima do Aritapera.

4.4.2.2 Microrregião do Tapará

Na Microrregião do Tapará (Figura 53), registrou-se um total de 12 escolas com 924 estudantes do ensino fundamental e 149 de ensino médio. Do total de prédios escolares, quatro estão localizados em áreas de transição e oito em áreas exclusivas de várzea. As escolas em funcionamento apresentam matrículas que variam de seis a 289 alunos. Cinco escolas têm menos de 100 alunos, duas têm entre 100 e 200 alunos e apenas uma escola têm mais de 200 alunos.

Figura 53 – Mapa da comunidade Tapará Grande



Fonte: *Google Earth*.

Essa microrregião apresenta uma característica que a diferencia das outras microrregiões deste estudo por ser a única com área de várzea e área de transio entre várzea e terra firme.

Quadro 14 – Situação das escolas da microrregião do Tapará

Situação de Vulnerabilidade Física – Escolas da Microrregião do Tapará					
Nº de Alunos	Código Inep	Nome da Escola	Endereço/ Localização	Situação	Impactos 1999-2019
172	15147924	Nossa Sra.do Livramento	Saracura °25'55.83"S54°36'41.29"W	Ativada Interditada 2018	Terras crescidas, enchente, subsidência, colapso, desabamento; perda de material didático; perda de equipamentos. Prédio em alvenaria. Aulas em espaço improvisado
123	15146537	São Jorge	Tapará Grande 2°18'46.50"S 54°31'53.24"W	Ativada Interditada de 2017 a 2019	Alagamento, subsidência, perda de material didático. Aulas em espaço improvisado.
54	15012140	Coração de Maria	Santa Maria do Tapará 2°21'0.20"S 54°33'57.31"W	Ativada Prédio interditado em 2009	Alagamento, enchente, subsidência, perda de material didático. Interdição permanente do prédio em 2009. Construção de novo prédio em 2010.
289	15013944	São Benedito	Costa do Tapará 2°16'51.16"S 54°33'38.21"W	Ativada	Enchentes/alagamentos, perda de material didático e equipamentos. Rachaduras nas paredes. Prédio em Alvenaria .
45	15148165	Dom Pedro I	Tapará - Miri 2°20'6.07"S 54°31'49.48"W	Ativada	Alagamento. Localizada às margens de igarapé.
56	15148211	Nossa Sra. Aparecida	Pixuna do Tapará 2°23'26.34"S 54°34'17.89"W	Ativada	Terra caída e terra crescida, alagamento, vendaval, interdição, nova construção.
66	15012980	Nossa Sra. da Saúde	Igarapé da Praia 2°23'45.91"S 54°35'57.36"W	Ativada Interditada de 2012 a 2018	Terra caída, terra crescida, alagamento. Prédio anterior interditado em 2012.
112	15148173	Nossa Sra. das Graças	Boa Vista do Tapará 2°15'49.94"S 54°31'22.19"W	Ativada	A escola recebe impacto anual da enchente, porém está em área de transição.
7	15147991	Vinte de Julho	Correio do Tapará 2°8'22.15"S 54°30'25.98"W	Ativada	A escola recebe impacto anual da enchente, porém está em área de transição.
0	15148556	Bruno de Carvalho	Ilha do Palhão/ Saracura Sem localização	Desativada em 2017	Construída em 2010. Desativada em 2017. Desmontada em 2019. Recebia impacto de alagamento, terras caídas e terras crescidas.
0	15148262	Francisco Chaves	Santana do Tapará 2°16'34.82"S 54°31'37.21"W	Desativada	Desativada – área de terra firme, fora do alcance das enchentes.
0 =924	15590534	Almerindo Sá Ferreira	Barreira do Tapará 2°9'19.29"S 54°30'50.13"W	Desativada	Desativada. Escola em Alvenaria, localizada na parte baixa, às margens do rio. Recebe os impactos da cheia e de terras crescidas.

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

As escolas de Boa Vista e Correio do Tapará, embora sofram impacto das cheias do Amazonas, apresentam um grau menor de vulnerabilidade por encontrarem-se em áreas de transição entre várzea e terra firme. A escola de Santana, região portuária do Tapará, está localizada em área alta, fora do alcance das cheias.

No período entre 1999 e 2019, 25% das escolas foram desativadas. Nesse mesmo período, seis escolas passaram por interdição e nove por reconstrução ou reforma por apresentarem riscos de desabamento ou apresentarem grandes avarias decorrentes das enchentes, terras caídas, terras crescidas e vendavais e três foram interditadas de forma permanente.

A Escola Coração de Maria (Figura 54), localizada em Santa Maria do Tapará foi interditada em 2009, após a grande cheia que abalou sua estrutura. O prédio em alvenaria sofreu afundamento em parte da estrutura, e as terras caídas deixaram a escola a cinco metros da margem do rio Amazonas. Novo prédio foi construído em madeira, em 2010, em área mais elevada, a uma distância de aproximadamente 600 m. do prédio interditado.

Figura 54 – Escola Coração de Maria: A: interditada; B: em novo prédio



Fonte: Acervo da autora. Imagem A (2009); Imagem B (2014).

A Escola Nossa Senhora da Saúde (Figura 55), Igarapé da Praia, construída em 2004, foi interditada em 2006, por risco de desabamento pelo avanço das terras caídas, além de assoreamento pelas terras crescidas. Foi demolida e em 2017 reconstruída em área mais elevada. Em 2018, novo prédio foi construído na área de restinga mais alta, porém, em área sujeita a alagamento anual.

Figura 55 – Escola N. Sra. da Saúde (Igarapé da Praia – Ilha de Saracura)



Fonte: Arquivo da autora (2011).

A Escola São Benedito do Tapará (Figura 56), construída em alvenaria, já apresenta sinais preocupantes em relação à segurança. Todos os anos é impactada pela cheia, forte correnteza e banzeiro causado pela passagem de embarcações.

Figura 56 – Escola São Benedito – Costa do Tapará



Fonte: Acervo da autora (2019).

A escola Nossa Senhora Aparecida, Pixuna do Tapará (Figura 57), está localizada em uma área de extrema vulnerabilidade, intenso movimento de terras caídas e terras crescidas. Até 2003 a escola funcionava em barracão comunitário, que foi desgastado

pelas enchentes. Em 2004, foi construído o prédio escolar em madeira e com altura superior à da última cheia. Em 2009, o prédio foi interditado por risco de desabamento pelo avanço das terras caídas e assoreamento pelas terras crescidas. Em 2010, foi reformado em uma área mais alta, porém, em 2015, apresentou problemas na infraestrutura e, em 2017, foi construído um novo prédio em uma restinga nova. A cada enchente há um maior aceleração de terras crescidas que provoca a elevação do solo e expõe as moradias e a escola aos impactos da cheia seguinte.

Figura 57 – Escola Nossa Senhora de Aparecida – Pixuna



Fonte: Arquivo da Semed (2010); Arquivo do Imea (2019).

A Escola Dom Pedro I (Figura 58) está localizada na margem esquerda do Igarapé Mirim, afluente do rio Amazonas. A escola sofre o impacto anual da cheia e permanece alagada pelo menos dois meses a cada ano. Sua estrutura apresenta desgastes e riscos à segurança da comunidade escolar. O igarapé Miri, que dá nome à comunidade, liga o rio Amazonas aos lagos, portanto, sujeito a grandes cheias.

Figura 58 – Escola Dom Pedro I



Fonte: Acervo da autora (2018).

A escola localiza-se nas proximidades do Igarapé Miri, via de acesso ao rio Amazonas. Durante o verão, a seca do Igarapé isola a comunidade e a escola, posto ser esse curso a via de acesso ao rio Amazonas e aos lagos.

A Escola Bruno de Carvalho (Figura 59) foi construída em 2010 para atender a 45 alunos. Em 2017 foi desativada e em 2019 foi desmontada, tendo parte de seu material aproveitado na construção de um barracão em Saracura para servir de espaço escolar.

A aceleração do processo de terras caídas e assoreamento do canal isolou a escola e a comunidade de Ilha do Palhão forçou a interdição do prédio escolar e a migração da comunidade para o quilombo da Ilha de Saracura e para a comunidade de Igarapé da Praia.

Figura 59 – Escola Bruno de Carvalho – Ilha do Palhão



Fonte: Acervo da autora (2019).

O abandono do prédio escolar deu-se após seis anos de sua construção, como medida de prevenção de desastre mediante acelerado avanço das terras caídas.

Dentre as escolas da microrregião do Tapará, a Nossa Senhora do Livramento e São Jorge foram as escolas-polos desta pesquisa.

A Escola Nossa Senhora do Livramento está localizada no Quilombo Saracura, a leste da cidade de Santarém. Foi construída em 2003, em alvenaria. Anualmente sofre impactos das cheias e alagamentos, porém, sem registros de terras caídas nas proximidades do prédio escolar. Em 2019 o terreno cedeu e provocou o desabamento de um pavilhão da escola e conseqüentemente sua interdição (Figura 60). Com isso, as aulas passaram a acontecer em barracões improvisados, salão comunitário e embaixo de árvores.

Figura 60 – Escola Nossa Senhora do Livramento



Fonte: Acervo da autora (2017; 2019).

A Escola São Jorge (Figura 61) teve seu segundo prédio escolar erguido em 2004 e permaneceu em funcionamento até 2017 quando foi interditada após apresentar afundamento (subsistência) em parte da estrutura. Entre 2017 e 2019, a escola funcionou em espaços improvisados na sede do barracão comunitário.

Figura 61 – Escola São Jorge – Tapará Grande: A: na seca; B: na cheia



Fonte: Acervo da autora, 2017 e 2019.

Dos anos de 2017 a 2018, as duas principais escolas principais deste estudo na microrregião do Tapará, São Jorge, em Tapará Grande, e Nossa Senhora do Livramento, em Saracura, foram interditadas. São Jorge em 2017, por apresentar risco de desabamento, a partir do afundamento (subsistência) de parte da estrutura do bloco da cozinha e área de refeição, enquanto a Escola Nossa Senhora do Livramento foi interditada em 2018 após o desabamento de um pavilhão.

A improvisação dos espaços para as aulas foi registrada em Tapará Grande e Saracura, com uso de barracões comunitários, sede de clubes de futebol ou salas improvisadas em madeira (Figura 62).

Figura 62 – Espaços improvisados para a realização das aulas



Fonte: A e C: Alcilane Santos (2019); B e D: Acervo da autora (2019).

Além dos prédios improvisados, as aulas também acontecem embaixo de árvores em área muito próxima ao mato, que cresce após a vazante. Segundo os estudantes, embora essa prática seja comum e muitas vezes necessária, expõe a turma ao risco de acidentes ofídicos, posto ser esse ambiente morada de serpentes venenosas, especialmente da comboia ou jararaca.

4.4.2.3 Microrregião de Urucurituba

A microrregião de Urucurituba tem seis escolas em funcionamento e atende a 595 estudantes do ensino fundamental e 115 do ensino médio em regime modular. De acordo com dados da Semed/2019 (Quadro 15), 43% das escolas têm de 50 a 100 alunos; 15% de um a 32 alunos; 14% de 100 a 150; 14% de 150 a 180. O índice de fechamento de escolas entre 1999 e 2019 foi de 14%.

Figura 63 – Escola Santa Cruz. A: na cheia; B: na seca



Fonte: Acervo da autora (2018; 2019).

O Quadro 15 apresenta um espelho que reflete um nível de grande instabilidade na estrutura física das escolas derivada de formas e intensidades dos fenômenos das terras caídas e terras crescidas. Os principais impactos nas estruturas das escolas de Urucurituba foram causados pelo assoreamento do terreno da escola ou terras crescidas, seguindo pelas terras caídas, além das enchentes severas.

A Escola Santa Cruz, Piracãuera de Cima apresenta um histórico de terras crescidas e alagamento pelas cheias do rio Amazonas. O terreno da escola anterior foi tomado pelas terras crescidas, o que resultou em alagamentos e grave abalo em sua estrutura física. De 2007 a 2009 a escola funcionou em um barracão comunitário. Nova escola foi construída em 2010.

Escola Santa Cruz, Piracãuera de Cima está localizada em uma área susceptível aos impactos da cheia. Embora esteja em uma área com histórico de terras crescidas, apresentou, de 1999 a 2019 um nível de assoreamento de apenas 0,7 cm/a na área da escola.

Quadro 15 – Situação das escolas da microrregião do Urucurituba

Situação de vulnerabilidade Física – Escolas da Microrregião de Urucurituba (1999-2019)					
N.º de alunos	Código Inep	Nome da Escola	Endereço/Localização	Situação	Impactos (1999-2019)
73	15540588	São Ciríaco	São Ciríaco 2°16'18.70"S54°43'56.54"W	Ativada Interditada em 2004	Enchente, alagamento, terras crescidas. A escola anterior foi impactada de modo severo pelas terras crescidas.
109	15147290	Nossa Senhora Sant'Ana	Arapemã 2°23'41.30"S54°39'40.37"W	Ativada	Reconstruída – a escola anterior foi abalada por terras crescidas.
179	15014894	Santa Cruz	Piracãoera de Cima 2°11'35.11"S54°45'38.23"W	Ativada Interditada de 2007 a 2009	Terras crescidas, enchente, alagamento.
143	15146480	São José	Piracãoera de Baixo 2°13'5.96"S54°45'5.70"W	Ativada Interditada em 2014 Reconstruída em 2016	Ativada. Interditada em 2014 e Reconstruída em 2016.
59	15014762	São Sebastião	Igarapé do Costa 2°15'10.82"S54°38'39.64"W	Ativada Interditada de 2015 a 2019)	Cheias e enchentes, alagamentos e secas severas. Terras caídas leve.
32	15558100	Felipe Correa Picanço	Campos do Urucurituba 2°15'49.00"S54°42'57.23"W	Ativada Interditada em 2009 Reconstruída em 2010	Secas e cheias, enchentes severas. A escola anterior (Joaquim de Lira Maia) foi destruída pela enchente.
0	15590283	Santa Isabel	Ilha das Marrecas Sem localização	Desativada (Destruída pelas Terras caídas)	Terras caídas severas. A ilha foi consumida pelas terras caídas.
0	15147835	Tiradentes	Fátima do Urucurituba Sem localização	Desativada (destruídas pelas terras caídas)	Terras caídas. A comunidade foi destruída pelas terras caídas e seus moradores assentados em terra firme.

Fonte: Elaborado pela autora.

Campus do Urucurituba é uma comunidade com histórico de fortes impactos de cheias e secas anuais e de eventuais ventanias/vendavais. Em 2003 o antigo barracão escolar foi substituído pela Escola Joaquim de Lira Maia (Figura 64). A enchente de 2008 e 2009, associada a vendavais impactaram a estrutura da Escola de modo irreversível, com perda total não só da estrutura física, mas também de todo o material didático e equipamentos.

Professores e comunitários atribuem a destruição da estrutura a diversos fatores, tais como: excessiva proximidade com o igarapé; a intensidade das cheias de 2008 e 2009 e

vendaval; qualidade do material utilizado para a construção da escola. Uma nova escola foi construída em 2010, recebendo o nome de Felipe Picanço (Figura 65).

Figura 64 – Escola Joaquim de Lira Maia – Campus do Urucurituba



Fonte: Arquivo Semed (2009).

Figura 65 – Escola Felipe Picanço. A: na seca; B: na cheia; C: com as marcas da enchente



Fonte: Acervo da autora (2019).

As marcas da última enchente são visíveis tanto na escada quanto nos esteios, a cerca de 155 cm. Na área da escola, não há evidência de terras crescidas ou terras caídas, com apenas leve desgaste erosivo do terreno do lado esquerdo, deixando exposta parte da

sapata de quatro esteios. De todas as escolas de Urucurituba, a Felipe Picanço foi a única que não apresentou desgaste significativo do solo pela erosão nem tão pouco sofreu ameaças por terras caídas ou aumento na altura do solo, por terra crescida, porém, é afetada severamente pela cheia e pela seca.

A Escola São José (Piracãuera de Baixo) (Figuras 66 e 67), dos anos de 1999 a 2019, o prédio escolar foi construído duas vezes. A escola anterior foi desativada e interditada em consequência das terras caídas (ao fundo) e terra crescida (à frente) e inundações e alagamentos. De acordo com a observação dos comunitários, tais fenômenos foram potencializados pelo uso do Igarapé como atalho por embarcações de médio porte, em pelo menos quatro meses a cada ano, durante o período da cheia. A passagem das referidas embarcações gerou fortes banzeiros que agilizaram o processo de terras caídas. A excessiva proximidade com o igarapé pôs em risco a estrutura física da escola, a começar pelos sanitários construídos na área externa do prédio.

A intensidade do fenômeno das terras crescidas, peculiar na microrregião de Urucurituba, provocou acúmulo de terra no entorno da escola. O prédio escolar construído em 2003, com 210 cm de altura atingiu o nível total de assoreamento em 2015 quando as terras crescidas alcançaram o assoalho da escola. Em 12 anos, a média de crescimento do terreno da escola foi de 175cm. Para atender aos estudantes, nova escola foi construída entre 2017 e 2018 afastada da margem do igarapé cerca de 20 metros, com altura de 1,70 metros.

Figura 66 – Escola São José – interditada



Foto: Acervo da autora (2015).

Figura 67 – Escola São José – atual



Fonte: Acervo da autora (2018).

A escola Nossa Senhora Sant’Ana (Figura 68) está localizada no quilombo de Arapemã, comunidade mais ao sul da Ilha Grande do Tapará e a mais próxima da foz do Tapajós e do fluxo de embarcações de carga e de passageiros que trafegam pelo Amazonas. Durante a vazante, há escassez de água. O igarapé seca e o lago encolhe suas margens dificultando o acesso a água para beber e para a higiene pessoal. Os moradores caminham longos trechos para buscar água no rio Amazonas.

Figura 68 – Vista aérea da Escola Nossa Senhora Sant’Ana. A: na seca; B: na cheia



Fonte: Arquivo do Imea (2019).

O processo de terras caídas é intenso ao sul da comunidade, enquanto ao norte ocorre um processo de assoreamento na confluência com o lago do Pacoval.

De acordo com os comunitários, o fenômeno das terras caídas (Figura 70) já recuou a comunidade cerca de 2.000 metros nos últimos 40 anos. O fenômeno das terras caídas é potencializado pelo banzeiro causado pelo aumento do fluxo de embarcações de

grande porte (Figura 69), como os navios transatlânticos usados na exportação de soja, e das embarcações de passageiro de alta velocidade.

Figura 69 – Navio cargueiro para transporte de soja



Fonte: Acervo da autora (2019).

Observou-se que as ondas causadas pela passagem de navio impactam os barrancos e aceleram o processo de terras caídas. Arapemã pode ser considerada uma área de risco, por sua proximidade com a área portuária, porto da Companhia das Docas do Pará (CDP), porto da Cargil, estações hidroviárias (municipal, intermunicipal e interestadual). Com a consolidação de Santarém como área portuária de exportação de grão, cresce o tráfego de grandes embarcações, o que torna imanente o aceleração do encolhimento da ilha, com sérias ameaças a suas populações e ao ambiente formado por igarapés e lagos.

A Escola de Arapemã iniciou seu funcionamento em um barracão, ao sul da ilha, às margens do Amazonas. Com o avanço das terras caídas outro barracão foi construído, em parceria com a prefeitura, no centro da ilha e posteriormente (2011) foi iniciada a construção de um prédio escolar com tamanho e altura apropriados para funcionamento de acordo com a demanda de alunos, em área localizada no centro da comunidade, às margens do igarapé da fazenda, que corta a comunidade de leste a oeste, facilitando o transporte escolar e diminuindo a vulnerabilidade e risco de abalos provenientes das terras caídas.

A escola mudou de lugar três vezes entre 1999 e 2010. Com o avanço das terras caídas a comunidade foi migrando para a área central da ilha. Segundo liderança da comunidade, “a frente da ilha já caiu mais de 2 km nos últimos 40 anos. Agora a terra tá caindo muito... aumentou muito por aqui a passagem de navio e embarcações de linha que faz banzeiro pesado” (E5). Essa informação merece um estudo específico. Em 2011/2013, o

atual prédio foi construído na área mais central da ilha. Porém, a escola, como toda as casas, fica de quatro a cinco meses sobre as águas.

A Escola São Ciríaco (Figuras 70 e 71), localizada na comunidade de mesmo nome, foi construída duas vezes entre 1999 e 2009. A primeira construção foi abandonada e interditada pela comunidade em 2009, com irreversíveis danos em sua estrutura causados pelas enchentes e aterramento, em consequência das terras crescidas.

Figura 70 – Escola São Ciríaco impactada pelas terras crescidas



Fonte: Acervo da autora (2010).

De acordo com relato de comunitários, o processo de terras crescidas é contínuo, ocorre no período da cheia, revela-se durante a vazante e seca. Entre 2010 e 2019, a média de crescimento da terra na área no entorno da escola São Ciríaco foi de 17,7cm/a. Caso o ritmo de assoreamento seja mantido, em três anos será necessária uma nova construção.

Figura 71 – Atual Escola São Ciríaco, construída em 2010



Fonte: Acervo da autora (2019; 2017).

Por fim, destacam-se escolas que foram severamente impactadas por ocorrências de casos extremos de cheias, terras caídas e terras crescidas e que foram desativadas.

A microrregião de Urucurituba foi cenário de ocorrência extrema de terras caídas com forte poder de destruição. Ilha das Marrecas, Fátima de Urucurituba e Ilha do Bom Vento são exemplos de manifestação extrema desse fenômeno com destruição parcial ou total dessas comunidades e suas respectivas escolas. As escolas Santa Isabel, na Ilha das Marrecas e Tiradentes, em Fátima, foram desativadas. A Escola Raio de Luz, da Ilha do Bom Vento, consumida pelo processo erosivo, foi reconstruída em uma ilha que se formava em frente a microrregião de Arapixuna, denominada inicialmente Praião e posteriormente renomeada de Nova Ilha do Bom Vento, para onde parte da comunidade migrou. A nova escola Raio de Luz encontra-se atualmente interditada.

O fenômeno das terras caídas e os problemas socioambientais que ele representa pouco atrai interesse de pesquisadores para essa microrregião, exceto Fátima de Urucurituba, que teve o fenômeno registrado e divulgado pela imprensa local e nacional, tornando-se referência nas análises morfodinâmicas do fenômeno na várzea de Santarém. Em 2011, segundo relato dos moradores, durante o mês de março, período de fortes chuvas e enchente do rio, o fenômeno das terras caídas destruiu sete casas, a escola e o barracão comunitário. Em 2012 houve o rompimento da barra de terra, que em 1999 tinha uma extensão de 1,6 km, interligando o rio Amazonas ao lago do Pacoval. Com o aumento dos riscos, em 2014 as famílias foram transferidas para um assentamento em área de terra firme (SADALA, 2020).

O impacto destruidor das terras caídas que atingiu de Fátima do Urucurituba, Ilha das Marrecas, e Ilha do Bom Vento, atingiu com similaridade a Ilha do Palhão e, mais recente, a Ilha do Meio, em frente à orla da cidade de Santarém pode ser apresentado como exemplo do poder destruidor desse fenômeno e de seu potencial para provocar colapso de grande intensidade, capaz de atingir, não só a escola, mas toda a comunidade.

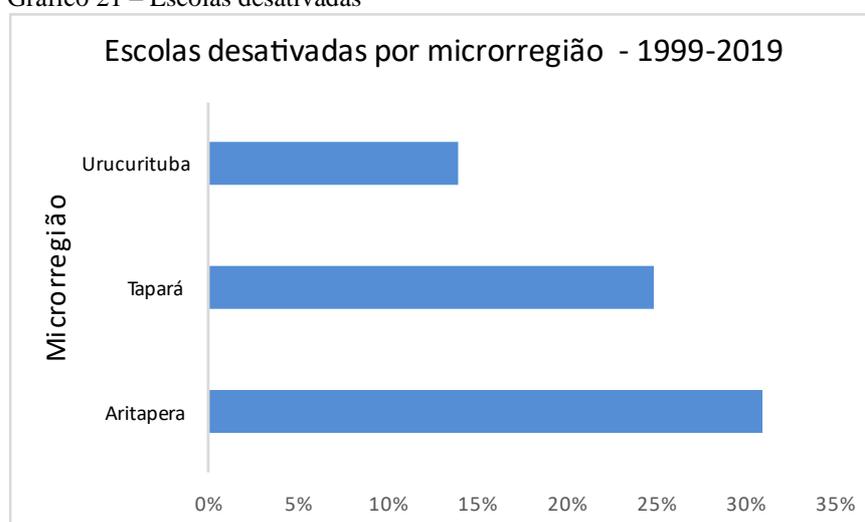
4.4.3 Movimento de interdição, demolição e reconstrução de escolas

O grande movimento de interdição, demolição e reconstrução de escolas na várzea revela uma grande instabilidade geográfica e incessante dinâmica de erosão-arraste-deposição-erosão. Esse movimento das águas é indissociável da vulnerabilidade dos prédios escolares com alto custo financeiro e educacional ao município. Além dos impactos de pequena proporção, foram registrados impactos de média proporção, isolamento da escola,

perda parcial na estrutura física ou ainda de grande proporção com perda total do prédio escolar, êxodo da população e desativação de escolas.

Das 33 escolas localizadas nas três microrregiões que compõem a Ilha Grande do Tapará ou Triângulo do Tapará, 25% foram desativas de modo permanente entre 1999 e 2019 (Gráfico 21). O número de matrículas no ensino fundamental mantém-se estável nas escolas-polos localizadas nas vilas e comunidades maiores e mais consolidadas e muito oscilante nas pequenas comunidades mais afastadas. O fechamento de escolas apresenta uma relação com o êxodo dos moradores que merece uma melhor investigação.

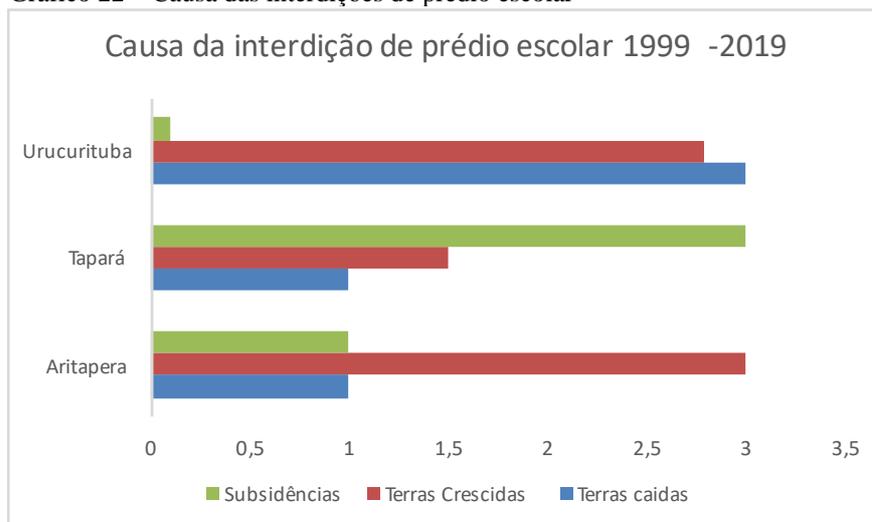
Gráfico 21 – Escolas desativadas



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No que se refere aos impactos de grande proporção, capazes de justificar a interrupção do uso do prédio das escolas em funcionamento nas microrregiões, três fenômenos foram citados pela comunidade escolar e observados *in loco*: subsidência (afundamento de parte do terreno), terras crescidas e terras caídas (Gráfico 22).

Gráfico 22 – Causa das interdições de prédio escolar



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Diante da grande dificuldade de locomoção dadas as alterações sazonais, é imperioso que haja escola na comunidade onde a criança reside ou em comunidade próxima e que seja acatado o que diz a LDBEN – Lei n.º 9.394/96 em seu Art. 28, parágrafo único: que trata sobre os critérios a serem obedecidos para o fechamento de escolas do campo, escolas indígenas e quilombola e que estabelece claramente os procedimentos a serem observados caso haja plano de fechamento de escola por parte do poder público. O estabelecido por essa lei inclui parecer dos órgãos normativos do sistema de ensino, seja ele estadual ou municipal, justificativa do órgão gestor, além **da análise do diagnóstico do impacto da ação e a manifestação da comunidade escolar (grifo nosso)**.

O poder público não dispõe de transporte escolar capaz de acompanhar o ir e vir das águas. O transporte escolar público, seja próprio da prefeitura ou terceirizado, é apenas aquaviário. São barcos, lanchas, rabetas que são uteis até que a água baixe e isole as comunidades que estão localizadas as margens paranás, igarapés. Convém lembrar que nessas comunidades as estradas são os rios¹¹. No período da seca, resta às crianças a alternativa de fazer a pé o caminho da escola.

Para amenizar os efeitos anuais da sazonalidade sobre as escolas, prevenir desastres, zelar pela segurança de professores, estudantes e corpo técnico, o calendário letivo da várzea de Santarém é adaptado ao ciclo anual das águas. Inicia em agosto, período de águas baixas, e encerra em abril, antes do período de máxima da cheia. Mesmo com um

¹¹ No período da cheia o transporte escolar, em grande parte, é realizado pelas famílias, em rabetas ou canoas conduzidas pela mãe, pai, um irmão mais velho ou pela própria criança ou adolescente e pela prefeitura em lanchas doadas pelo governo federal por meio do programa Caminho da Escola ou por pequenos barcos terceirizados por empresas contratadas pelo governo municipal para efetuar o transporte escolar.

calendário letivo diferenciado, as escolas sofrem impactos das cheias (Figura 72) de modo especial, quando estas superam o histórico normal de sazonalidade. Por outro lado, o calendário letivo é incompatível com o período de plantio, colheita e piracema, o auge da pesca.

Figura 72 – Escolas alagadas



Fonte: Acervo da autora (2014).

Em situação de cheias severas as escolas de áreas mais baixas antecipam seu encerramento do ano letivo, mesmo sem cumprir a carga horária planejada, priorizando a segurança e integridade física da comunidade escolar. Os impactos da cheia sobre o prédio escolar são avaliados somente na vazante.

4.4.3.1 Construções de escola na várzea

A vazante expõe os danos sofridos pela escola durante a enchente e a cheia. É o momento de avaliá-los e corrigi-los de imediato, caso sejam leves. Caso os danos sejam moderados a comunidade comunica a Semed e solicita providências, a fim de que sejam garantidos os reparos necessários para dar início ao novo ano letivo que inicia em agosto. Caso os danos sejam severos, após parecer técnico e laudos do corpo de bombeiros e Defesa Civil, a escola é interditada temporariamente para reforma ou, se for severo ao extremo, a escola será interditada definitivamente e outro prédio será construído. “Quando a escola fica sem condições de receber os alunos por causa do risco de acidentes, a comunidade improvisa um lugar para as aulas, mas as vezes demora muito para ser feita outra escola ou pra consertar a escola. A gente se vira como pode” (E7).

Solicitações de reforma, ampliação e construção de novas escolas são frequentes. De 2005 a 2012 a Semed recebeu 320 solicitações. Dessas, 192 vieram das comunidades

ribeirinhas, sendo que a várzea foi responsável por 60% dos pedidos, o que corresponde a 115 solicitações, sendo em média 14 ao ano. Esse dado demonstra o represamento de demandas ou reduzida vida útil dos prédios escolares na região da várzea. A análise dos pedidos de construção demonstra que a duração média de um prédio é de 5 a 10 anos.

A construção ou ampliação de uma escola segue um ritual que inicia com o pedido da comunidade à prefeitura, que não raro necessita ser reiterado. Da decisão do poder público em acolher a solicitação da comunidade até a conclusão da obra pode significar, em média, quatro anos de espera, com aulas em barracões improvisados. O prazo para a construção e entrega de um novo prédio escolar depende da capacidade de mobilização das lideranças comunitárias, da disponibilidade de uma área para a construção, do intervalo real entre vazante e enchente, do aporte financeiro da prefeitura em relação às políticas educacionais e da vontade política dos agentes públicos.

A construção de uma escola em área de várzea deve considerar a complexidade da sazonalidade da região. As obras são realizadas no período de águas baixas, portanto, o seu cronograma de execução é condicionado pelo nível de vazão do rio. Quando a cheia é intensa e a vazante é lenta, o tempo de terra seca fica mais curto, o que afeta o cronograma da obra. A seca severa também pode inviabilizar o transporte de materiais para a construção.

A demora em reconstruir as escolas impactadas pelas cheias, terras caídas ou terras crescidas, vendavais ou a junção de todos esses fenômenos, agrava a situação de vulnerabilidade e exclusão social a que estão submetidos os estudantes das escolas da várzea. O isolamento geográfico e político-social das comunidades, associado ao descompasso da gestão pública com os tempos da várzea, o silêncio e a omissão da sociedade em relação aos problemas da várzea corroboram com a lentidão das construções de escolas.

A interdição do prédio escolar precariza ainda mais as condições de atendimento aos estudantes por parte de professores, corpo técnico e de apoio. Enquanto aguardam as providências concernentes ao estabelecimento de um espaço escolar adequado para as atividades pedagógicas, as aulas são realizadas ao ar livre, embaixo de árvores ou em barracões com salas de aula improvisadas, separadas por divisórias de plástico ou esteiras, sem as condições necessárias para que professores e alunos realizem o processo de ensino-aprendizagem.

Embora haja grande demanda das comunidades por manutenção e construção de escolas, há registro de fechamento de 25% das escolas na área deste estudo no período de 1999 a 2019 (Gráfico 25). O fechamento das escolas tem relação direta com os impactos dos eventos extremos (cheias e secas) que provocam o êxodo das famílias mais afetadas. A

ausência da escola na comunidade acentua a desigualdade, a vulnerabilidade e a fragilidade das comunidades além de expor as crianças e adolescentes à navegação diária sujeita às intempéries climáticas. A nucleação das escolas diminui os “gastos” com professores e manutenção do prédio escolar e fomenta o transporte escolar terceirizado para as escolas-polos.

Sujeita a sazonalidade e seus efeitos, as escolas, como parte central de cada comunidade, ao serem afetadas por fenômenos naturais ou antrópicos, alcançam diretamente um número significativo de estudantes. Crianças e adolescentes têm a vida escolar descontinuada, pausada ou limitada em consequências dos impactos sofridos pela escola ou por obstáculos no caminho da escola.

As comunidades que apresentam maior exposição às terras caídas, terras crescidas e as águas sazonais são as mais vulneráveis aos impactos desses fenômenos naturais, as mais suscetíveis a desastres. A análise da exposição por microrregião conclui que na microrregião de Aritapera estão as comunidades com o maior índice de exposição nos três fenômenos, sendo que a comunidade Centro do Aritapera apresenta o maior índice de exposição às terras caídas e a comunidade Mato Alto acumula o maior índice de exposição às terras crescidas e o maior índice de exposição às águas sazonais. Neste item, fica em igual condição com a comunidade de Campus do Urucurituba, o que significa que são as duas comunidades que sofrem maior impacto das enchentes e das secas.

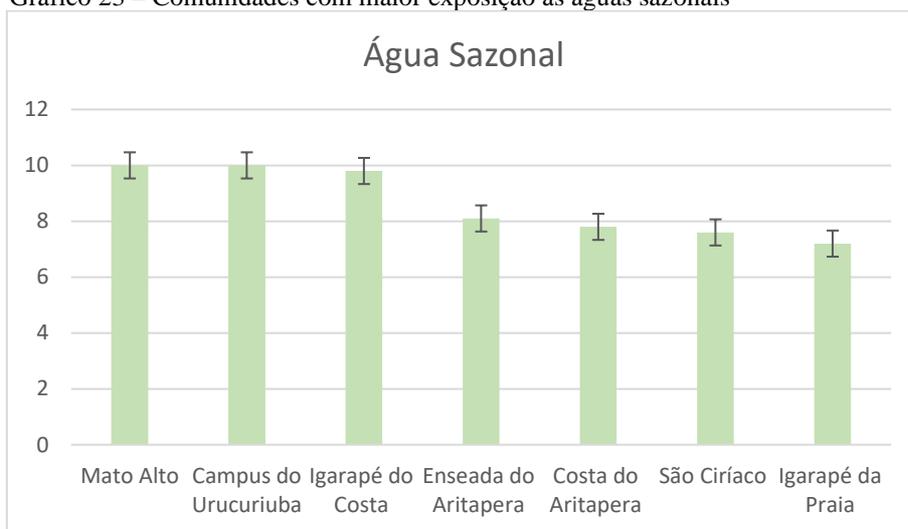
Tabela 3 – Comunidades com maior exposição a terras caídas, terras crescidas e águas sazonais

Microrregião	Comunidade	Terra Caída	Comunidade	Terra Crescida	Comunidade	Água Sazonal
1 - Aritapera	Centro	10	Mato Alto	10	Mato Alto	10
	Boca de Cima	7,1	Praia do Surubiu-Açu	8	Enseada Aritapera	8,1
	Sta. Terezinha	6,3	Ilha de São Miguel	6	Costa do Aritapera	7,8
2 - Urucurituba	São Ciríaco	9,1	Piracãuera de Cima	4,1	Campus	10
	Arapemã	5,3	Arapemã	3,8	Igarapé do Costa	9,8
	Campus	4	Piracãuera de Baixo	2	São Ciríaco	7,6
3 - Tapará	Tapará Miri	5,9	Pixuna	3	Igarapé da Praia	7,2
	Igarapé da Praia	5,3	Barreira do Tapará	2,2	Saracura	3
	Pixuna	4	Igarapé da Praia	2	Costa do Tapará	3

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise global das comunidades da área de estudo destacou as sete comunidades mais atingidas pelos impactos das águas sazonais (cheias e secas), terras caídas e terras crescidas.

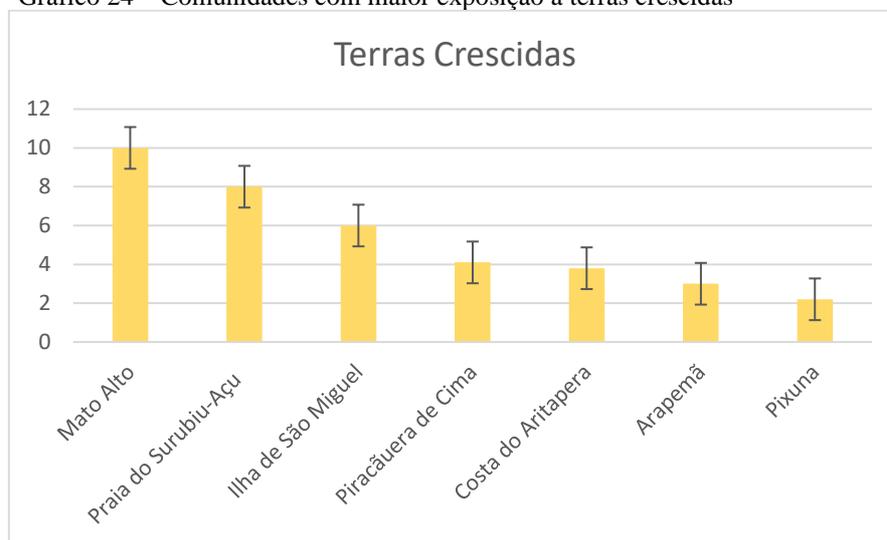
Gráfico 23 – Comunidades com maior exposição às águas sazonais



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Das sete comunidades em destaque, três estão localizadas na microrregião de Aritapera (Mato Alto, Enseada do Aritapera e Costa do Aritapera), três na microrregião de Urucurituba (Campus do Urucuriuba, Igarapé do Costa e São Ciríaco) e uma na microrregião Tapará (Igarapé da Praia).

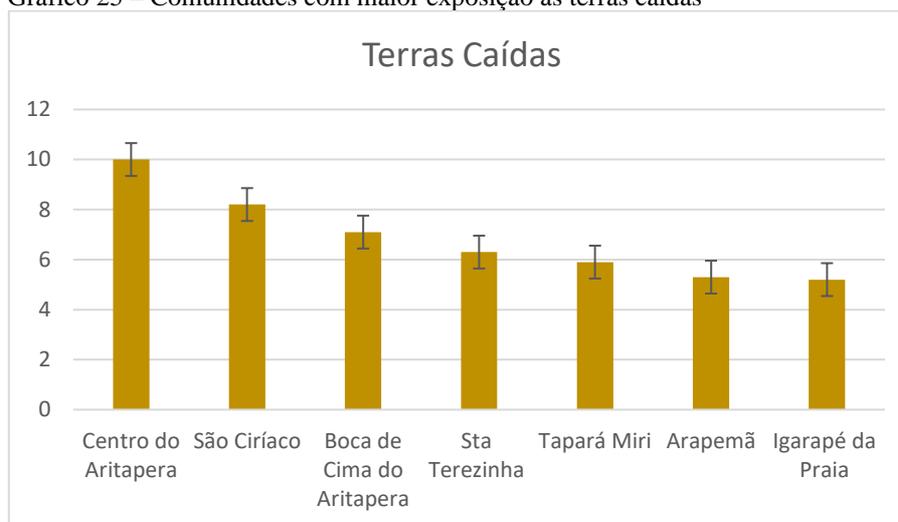
Gráfico 24 – Comunidades com maior exposição a terras crescidas



Fonte: A autora.

As comunidades com maior exposição às terras crescidas estão na microrregião Aritapera. Das sete comunidades, quatro estão localizadas em Aritapera (Mato Alto, Praia do Surubiu-Açu, Ilha de São Miguel e Costa do Aritapera); duas estão localizadas em Urucurituba (Piracãoera do Cima e Arapemã) e uma na microrregião do Tapará (Pixuna).

Gráfico 25 – Comunidades com maior exposição às terras caídas



Fonte: a autora.

O fenômeno das terras caídas gera grande vulnerabilidade e é a principal causa de **interdições** e de 80% do desmonte e reconstruções de escolas. Manifesta-se de modo lento e suave, desgastando as margens dos cursos d'água de modo abrupto, destruindo largas extensões da margem do rio, derrubando árvores, casas, escolas. Vale ressaltar que a perda parcial, total ou graves avarias em prédios escolares também recebem influência de outros fatores tais como: a composição do solo, a força da correnteza, o impacto dos banzeiros, os vendavais, falhas na construção e a cheia anual, principais causadoras de avarias na estrutura física das escolas e da perda de equipamento e material didático e pedagógico.

As terras crescidas, resultado do transporte e deposição das terras erodidas, provocam grandes alterações nestas microrregiões. Durante as enchentes e cheias, intensa carga de elementos em suspensão é depositada ao longo dos igarapés, furos, paranás, no leito principal do rio e nas áreas marginais, modificando a paisagem. Aos poucos, soterram e danificam a estrutura de casas, pontes, escolas, deixando-as à mercê das próximas enchentes. Assoreiam cursos d'água e isolam comunidades. Esse fenômeno está entre os principais desagregadores e causadores de êxodo de moradores das comunidades e do **fechamento** de escolas pela diminuição do número de estudantes. É também responsável pelo assoreamento e inutilização de prédios escolares a exemplo das Escolas São José e São Ciríaco, na Microrregião de Urucurituba e São Miguel, na microrregião de Aritapera.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Para melhor compreensão do universo da várzea e sua atual realidade socioambiental, faz-se mister contextualizar sua história. Sendo assim, buscou-se na literatura uma breve retrospectiva dos problemas socioambientais da várzea colonial como um período dialético de negação de sua identidade original e a várzea atual como uma nova afirmação e reconstrução socioambiental. Como ponto principal, procurou-se nas pesquisas sobre o ecossistema da várzea a compreensão atual de seu cenário em face às ameaças naturais e antrópicas.

A colonização deixou marcas profundas na história das várzeas, com dizimação de seus povos e exploração de seus recursos naturais. Em Santarém, as várzeas foram marcadas pela redução de sua população humana original, intensa exploração da riqueza de sua floresta e de suas águas e pela semidomesticação de espécies nativas, a exemplo do cacau.

A pesquisa bibliográfica que embasou esta tese mostrou que: a) as pesquisas sobre a várzea apresentam predominância do enfoque biológico e acumulam significativa contribuição para o entendimento do ecossistema; b) há uma expressiva lacuna na compreensão socioambiental da várzea, em especial no que se refere à forma como é percebida por aqueles que mantêm maior interação com aquele ambiente, seus habitantes. Apesar de ser a várzea um ambiente com iminente vulnerabilidade, os impactos dos eventos severos ou extremos de cheias e secas, ou dos fenômenos de terras caídas e terras crescidas, nas edificações particulares ou públicas são praticamente ignorados ou naturalizados nas publicações científicas. Essa parte da pesquisa foi fundamental para formar uma visão geral sobre a várzea do rio Amazonas.

Ao longo do rio Amazonas, as áreas de várzeas apresentam padrões diferenciados quanto ao nível das águas sazonais (cheias e secas) e das manifestações dos fenômenos de terras caídas e terras crescidas. As várzeas, do Alto, Médio e Baixo Amazonas e do estuário, apresentam padrões próprios. Do mesmo modo, as áreas de transição entre várzea e terra firme precisam ser examinadas em sua especificidade para não serem confundidas com as áreas alagáveis em toda sua extensão.

O foco dessa pesquisa foi a várzea de Santarém, no Baixo Amazonas, aqui representada por três microrregiões: Tapará, Urucurituba e Aritaperá. As três microrregiões apresentam características próprias e padrão diferenciado de manifestação das águas

sazonais, bem como de manifestações de terras caídas e terras crescidas, fenômenos geradores das interrogações que conduziram a esta tese. As três microrregiões sofrem impactos das cheias e secas, dos fenômenos das terras caídas e das terras crescidas, porém com frequência e intensidade singular.

No que se refere a terras caídas, Aritapera apresenta uma maior incidência do fenômeno, com destaques para Centro do Aritapera, seguindo por Boca de Cima. A segunda microrregião com maior ocorrência do fenômeno é Urucurituba, com destaque para São Ciríaco, Arapemã. A terceira microrregião é Taparará, com destaque para as comunidades de Taparará Miri, Igarapé da Praia. Quando comparamos as comunidades independentes da microrregião, as três que apresentam maiores índices de terras caídas são Centro do Aritapera, São Ciríaco e Boca de Cima do Aritapera.

Ao tratar sobre esse fenômeno vale mencionar a extinta comunidade de Fátima, na microrregião de Urucurituba, que não fez parte deste estudo, mas que pode ser citada como o maior exemplo do poder destruidor das terras caídas. Outros exemplos que devem ser lembrados é o da Ilha das Marrecas, da ilha do Bom Vento e da ilha do Palhão, que aos poucos foram consumidas pelo processo de erosão.

No que se refere às terras crescidas, conclui-se que dentre as microrregiões deste estudo a microrregião Aritapera (Tabela 3) é a que apresenta os maiores índices, com destaque para as comunidades Mato Alto, seguida de Praia do Surubiu-Açu e Ilha de São Miguel. A segunda microrregião com maior incidência é Urucurituba, com destaque para Piracãoera de Cima, Arapemã e Piracãoera de Baixo. A terceira microrregião é Taparará, com destaque para Pixuna, Barreira e Igarapé da Praia.

Aritapera e Urucurituba são as microrregiões sob maior pressão ambiental de terras caídas e terras crescidas e as que sofrem maior pressão hídrica com os extremos sazonais de secas e cheias. Os extremos de sazonais são mais severos em Urucurituba, as terras caídas e terras crescidas apresentam-se com maior intensidade em Aritapera. Dentre as comunidades que mais sofrem impactos dos extremos hídricos destacam-se Mato Alto, Campus do Urucurituba e Igarapé do Costa.

De modo geral, a microrregião do Taparará apresenta índices menores de exposição a terras caídas e terras crescidas, porém está sujeita a cheias, alagamentos e subsidência, o que causou a interdição e perda de três prédios escolares em Taparará Grande, Santa Maria e Saracura. Esses fenômenos geram consequências de diversas ordens: financeira, emocional, geográfica, ambiental. As perdas não são avaliadas por pesquisas acadêmicas ou por levantamento técnico do poder público.

Na várzea de Santarém, o percentual de escolas afetadas por enchentes graduais pode chegar a aproximadamente 94% durante o período mais intenso da cheia, de abril a junho e outras sofrem com o isolamento trazido pela seca intensa de outubro a dezembro, afetando a vida escolar de aproximadamente 2.500 crianças e adolescentes. Essas escolas estão localizadas em comunidades com expressiva vulnerabilidade socioambiental. Além de estarem expostas à vulnerabilidade física, conforme apresentadas acima, estão imersas em profunda vulnerabilidade social, sem saneamento, energia elétrica, água potável e instalações sanitárias adequadas; vulnerabilidade educacional pela ausência de biblioteca, acesso a livros, computadores, internet; instalações seguras, banheiros adequados; vulnerabilidade institucional com crescente fechamento de escolas, nucleações, sem condições para deslocamento de diretores e pedagogos para acompanhamento de escolas anexas; estrutura escolar insustentável, inadequada para resistir às mudanças sazonais e absorção dos possíveis impactos anuais dos fenômenos naturais e antrópicos.

A vida escolar das crianças da várzea é um exercício diário de coragem, esperança e de superação. Nos períodos de seca, percorrem o caminho a pé, por atalhos entre o gado das fazendas, na beira do rio sobre a lama escorregadia e de olhos atentos aos perigos de serpentes. Nos períodos de cheias, o rio é a única estrada. Ir à escola é se dispor a enfrentar banheiro, correnteza, o vento e a chuva. Apesar das dificuldades, 56,5% concluem o ensino fundamental.

Os eventos naturais trazem limitações e danos ao exercício da prática pedagógica:

- a) o vento, as chuvas intensas durante o inverno limitam a capacidade de locomoção via canoas, rabetas, lanchas, pequenos barcos utilizados para o transporte de estudantes e professores e interferem no cumprimento das horas letivas diárias;
- b) o ritmo da cheia regula o tempo escolar e interfere no cumprimento dos dias letivos previstos na LDB. O histórico das variações de início e término do ano letivo variam de acordo com o tempo das águas e não com o tempo escolar pautado no calendário letivo;
- c) os fenômenos de terras caídas, terras crescidas e subsidência causam danos irreversíveis na estrutura física da escola e trazem como consequência a realização das aulas em espaços improvisados, sem as mínimas condições para o exercício pedagógico;

- d) a seca provoca o fechamento de parte dos canais por onde passam as embarcações do transporte escolar e multiplicam-se as dificuldades para acesso à escola e os perigos de acidentes ofídicos durante o trajeto casa-escola, uma vez que passa a ser feito a pé, dificulta ou inviabiliza a chegada da alimentação escolar e o acompanhamento itinerante de pedagogos e diretores entre escolas-polos e escolas anexas.

Os impactos de grande e média proporção na estrutura física apresentaram como consequência perda de material didático e pedagógico (mapas, globos, livros); equipamentos (carteiras, quadros, utensílios de cozinha, alimentação escolar; desalojamento de alunos e professores, dentre outros fatores que se configuram interferência no exercício educativo.

A observação sistemática da várzea em cada tempo sazonal e a escuta respeitosa de seus moradores, representantes das comunidades e das escolas, apontam para a existência de múltiplos fenômenos naturais e intervenções antrópicas que contribuem para que a várzea seja um ambiente composto por inúmeras vulnerabilidades capazes de afetar a vida escolar de crianças e adolescentes e interferir e limitar a prática pedagógica.

O descompasso dos tempos das escolas da várzea com o tempo das escolas de terra firme é uma adequação que necessita de revisão periódica e avaliação rigorosa que subsidie a busca de novas e mais eficientes formas de inclusão dos estudantes de várzea no tempo e compasso das políticas de educação.

O calendário das águas define o tempo da vida na várzea: o tempo de abundância e de escassez; tempo de pesca e de defeso; tempo de manter os animais na várzea e em terra firme, tempo de plantio e de colheita; tempo de consumir o que foi possível guardar e tempo de carência de alimento e de recursos financeiros; tempo de vida social e um tempo de isolamento.

A intensidade da dinâmica sazonal do rio Amazonas, associada aos eventos extremos causados pelas mudanças climáticas e a ação do homem no território trazem à paisagem da várzea uma profunda inconstância, o que torna as edificações vulneráveis. Isso se reflete nos impactos sofridos pelas escolas e pelas residências. Avarias em parte da estrutura; perda de utensílios, móveis e material de cozinha, alimentos, em consequência dos alagamentos; desabamento total ou parcial da estrutura física, causados pelo fenômeno das terras caídas; destruição de parte do telhado por vendavais são exemplos de ocorrências frequentes nas escolas e comunidades de várzea.

As ocorrências de desastres envolvendo a perda da estrutura física das escolas de várzea estão associadas às terras caídas, subsidências (afundamento do solo) e terras crescidas. As avarias na estrutura física das escolas provocadas por vendaval, cheia prolongada e banzeiro, regra geral, são reparáveis. As avarias causadas por subsidências levam a interdição, seguida de abandono do prédio sem aproveitamento de parte do material de sua estrutura para a construção de um novo prédio escolar nas proximidades. É consenso entre os moradores que a destruição ou avarias dos prédios escolares não é unicausal. Seus depoimentos apontam para uma complexa interligação de múltiplos fatores causais de cunho natural e/ou tecnológico (COBREDE, 2015). O colapso da estrutura de uma edificação escolar na várzea está interligado por fatores geológicos, hidrológicos, meteorológicos, climatológicos e biológicos, em muitos casos, potencializado pela ação humana. De 1999 a 2019, 25% das escolas registradas no censo na área desse estudo foram desativas.

As comunidades acompanham as mudanças na paisagem e cada família assume os riscos e as consequências dos impactos anuais da sazonalidade e suas manifestações anômalas. A interação dos povos das águas com o pulso anual de inundação gera saberes que são acumulados e reelaborados pelas novas gerações. Esses saberes são traduzidos em comportamentos profundamente articulados, planejados e, ao mesmo tempo, marcados pela provisoriedade e pela capacidade de adequação às alterações inesperadas no ritmo sazonal (NEVES, 2009). Portanto, se a sazonalidade pode ser vista como a identidade das várzeas e o que torna estas um ambiente amazônico singular, a resiliência é a característica mais marcante das populações que as habitam. O estado de permanente transformação geográfica em sua paisagem é acompanhado pela transformação social dos meios de subsistência, das moradias, dos transportes, da vida social, política e comunitária de sua população.

O pulso previsível gera na várzea um ambiente interligado por uma rede “ecossolidária” de adaptação que conecta e envolve todo o ambiente, assegurando seu equilíbrio. Porém, as mudanças do padrão histórico de sazonalidade impactam de modo severo as populações das várzeas e interferem na qualidade de vida neste ambiente, posto que quebra o ritmo da economia, da educação, da agropecuária, da agricultura, da pesca, da criação de pequenos animais, exige adaptação de emergência nas moradias e desalojamento de famílias.

A vida da população da várzea é marcada pela simplicidade. Sua maior riqueza é o rio, é a preservação das espécies, é o solo fértil, é a dialética da sazonalidade, que inclui em seu calendário um tempo de descanso, de silêncio e de reafirmação do domínio das águas que assegura vida e abundância a todos os seus habitantes. Ao ritmo da sazonalidade do

maior rio do mundo, as populações da várzea aprenderam a gerir o sustento de suas famílias – plantar, colher, pescar, estabelecer e alimentar relações de ordens sociais, políticas, econômicas, religiosas, fazer festas, ir à escola, praticar esportes, em síntese: viver como se fosse o dono do tempo, com a tranquilidade de quem se tornou *expert* na arte de planejar a “permanência” da vida na “provisoriedade” das condições circundantes.

A convivência com os fenômenos naturais gera nos moradores de várzea um conhecimento essencial à sobrevivência dessas populações nesse ecossistema. Vale ressaltar que a academia ainda não se apropriou desse conhecimento. Há carência de estudos multifocais, holísticos, interdisciplinares para uma maior compreensão desse ambiente em todas as suas dimensões, acolhendo sua complexidade e singularidade.

As nuances das mudanças sazonais podem surpreender a cada ano, e assim diminuir ou aumentar o grau de vulnerabilidade, sensibilidade e exposição das comunidades e escolas de várzea. Esse cenário gera um campo de aprendizagens e trocas de saberes fundamentais à sobrevivência neste ambiente repleto de vulnerabilidades, mas também de possibilidades de vida, integrado ao ritmo das águas, numa *poíesis* (ποίησις) que conecta as novas gerações com os saberes, crenças, cultura e valores ancestrais. A educação é, nesse cenário, o “rio” de resistência, do fortalecimento da resiliência, e da capacidade de afrontamento aos eventos naturais e seus extremos, da preservação da cultura e dos costumes, ao mesmo tempo em que espelha o apreço ou a indiferença, negligência e exclusão imposta pelo estado aos povos das águas das áreas de várzea.

A compreensão da várzea tem como premissa a dialética presente em sua dinâmica sazonal. O ir-e-vir das águas é o marco inicial para o entendimento desse ambiente, composto por uma complexa teia que liga as populações humanas à natureza numa sinergia propulsora de um processo de afirmação-negação-síntese. Esse movimento que envolve todo o ambiente, ao mesmo tempo em que cria instabilidades e aflora vulnerabilidades, propicia ressignificação (MORIN, 2001) e resiliência. É improvável que se possa alcançar um conhecimento denso sobre a várzea sem considerar a dialeticidade pulsante como o fio que interliga todo o ambiente.

RECOMENDAÇÕES

Considerando que a carência de estudos aprofundados sobre a dinâmica de cada microrregião dificulta o entendimento da realidade da várzea, em Santarém; que a falta de percepção ou naturalização das vulnerabilidades impedem ações governamentais de

prevenção de desastres e assistência às populações de várzea nos eventos severos de cheias, secas, terras crescidas, terras caídas e subsidência que afetam as comunidades e sobremaneira as escolas, deixando centenas de estudantes e professores em situação de precariedade pedagógica e iniquidade educacional, recomenda-se que sejam aprofundados os estudos sobre as especificidade de cada microrregião e suas comunidades, classificando as áreas de risco. Que sejam desenvolvidos estudos sobre a viabilidade de novos projetos arquitetônicos para residências e escolas de várzea, de modo que possa atender às especificidades de cada comunidade e assim garantir o direito à moradia e a educação de qualidade social com maior segurança.

As inundações dos prédios escolares, as avarias na infraestrutura, a remoção do prédio escolar são fatores que geram, além de prejuízos financeiros, incalculável prejuízo pedagógico para centenas de crianças e adolescentes. Para enfrentamento dos desafios da educação na várzea amazônica é fundamental a busca de soluções inovadoras e sustentáveis, a partir da várzea, respeitando a sua rica e complexa realidade socioambiental. A adoção de novas propostas de escola para a várzea, com nova arquitetura, com energia sustentável, acesso às novas tecnologias, saneamento básico, adaptáveis às oscilações sazonais e livres dos impactos das terras crescidas e terras caídas é um caminho para evitar prejuízos financeiros ao município e prejuízo pedagógico para as crianças e adolescentes, além de alinhar o calendário letivo de várzea ao calendário municipal, estadual e nacional, fortalecendo a justiça educacional com espaços e currículo que respeite as especificidades da várzea amazônica.

REFERÊNCIAS

- AB' SABER, A. N. **Zoneamento fisiográfico e ecológico do espaço total da Amazônia Brasileira**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 15-24, jan 2010.
- ADMS, C. et al. Introdução. Sociedades cablocas amazônicas: modernidade e invisibilidade In: ADMS, C. et al. (Orgs.). **Sociedades cablocas amazônicas: modernidade e invisibilidade**. São Paulo: Annablume, 2006.
- AGASSIZ, L.; AGASSIZ, E. **Viagem ao Brasil -1865-1866**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1975.
- ALENCAR, E. F.; SOUSA, I. S. Tradição e mudanças no modo de habitar as várzeas dos rios Solimões e Japurá, AM. **Iuminuras**, v. 17, n. 41, p. 203-232, 2016.
- ALMEIDA, S. S. de et al. Análise florística e estrutura de florestas de Várzea no estuário amazônico. **Acta**, v. 34, n. 4, p. 513-524, 2004.
- ALVARO, D. **Los conceptos de “comunidad” y “sociedad” de Ferdinand Tönnies**. Papeles del CEIC, v. 2010/1, nº 52, país Vasco, 2010. Disponível em: <http://www.identidadcolectiva.es/pdf/52.pdf>. Acesso em: 15 de julho 2019.
- ALVES, F. (Org.). **A função socioambiental do patrimônio da União na Amazônia**. Brasília: Ipea, 2016.
- ANA. Agência Nacional das Águas. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: Junho de 2017.
- ANAZAWA, T. M. **A Grave Escassez Hídrica e as Dimensões de um Desastre Socialmente Construído: A Região Metropolitana de Campinas entre 2013-2015**. 2017. 371p. Tese (Doutorado em Demografia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas.
- ANDERSON, L. O. et al. Impactos de secas nas florestas amazônicas. In: BORMA, L. de S.; NOBRE, C. (Orgs.) **Secas na Amazônia: causas e consequências**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013, p. 148.
- ANDRADE, G. O. de. Furos, paranás e igarapés. **Revista Geográfica**, v. 22, n. 48, p. 3-36. 1958.
- AQUINO, A. R.; PALETTA, F. C.; ALMEIDA, J. R. **Vulnerabilidade ambiental**. São Paulo: Blucher, 2017.
- A ARAGÃO, Luiz EOC et al. 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. *Nature communications*, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2018. RIMA, E.; UHL, C. **Pecuária na Amazônia Oriental: desempenho atual e perspectivas futuras**. Série Amazônia. v. 1, p. 40, Belém: Imazon, 1996.

ARTAXO, P. et al. Atmospheric aerosols In Amazonia and land use change: from natural biogenic to biomass burning conditions. **Faraday Discussions**, 2013. DOI: 10.1039/C3FD00052D.

BANDEIRA A. A. **Evolução do processo erosivo na margem direita do rio São Francisco e eficiência dos enrocamentos no controle da erosão**. São Cristóvão – Sergipe: Universidade Federal de Sergipe. 2005.

BARÃO, M. **A Amazônia**: as províncias do Pará e Amazonas e o governo central do Brazil. Lisboa: Livraria antiga e moderna, 1883.

BARBOSA, K. M. N.; PIEDADE, M. T.F.; KIRCHNER, F. F. Estudo temporal da vegetação herbácea da várzea da Amazônia central. **Floresta, Curitiba**, v. 38, n.1, p. 89-96, 2007.

BARICHIVICH, J. et al. Intensificação recente dos extremos de inundações na Amazônia impulsionada pela circulação reforçada de Walker. **Sci. Adv.** n. 4, 2018.

BARRETO, C. Entre mistérios e malogros: os primeiros contatos com ameríndios da Amazônia. In: SCATAMACCHIA, M. C. M.; SOLANO, F. E. (Orgs.). **América, Contacto y Independência**. Cidade do México: Instituto Panamericano de Geografía y Historia, 2008, p. 110-121.

BASTOS, C. A. B. et al. A avaliação da erodibilidade dos solos sob o enfoque geotécnico – pesquisas e tendências. **Teoria e Prática na Engenharia Civil**, n. 1. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

BATES, H. W. **Um naturalista no Rio Amazonas**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da USP, 1979. 300 p.

BENATTI, J. H. Várzea e as populações tradicionais: a tentativa de implementar políticas públicas em uma região ecologicamente instável. In: ALVES, F. (Org.). **A função socioambiental do patrimônio da União na Amazônia**. Brasília: Ipea, 2016, p. 17.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria General de los Sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones**. México: Fondo de Cultura Económica, 1993.

BIRKMANN, J. **Danger Need Not Spell Disaster – But How Vulnerable Are We?'**, Research Brief (1), Tokyo: United Nations University, 2005.

_____. **Measuring vulnerability to natural hazards: towards disaster resilient societies**. Paris: UNU, 2006.

_____. **Risk and vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications**. Environmental Hazards, v.7, p.20-31, 2007.

BITTENCOURT, M.M. & AMADIO, S.A., **Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do Rio Solimões-Amazonas nas proximidades de Manaus**. Acta Amazônica, v. 37, n. 2, pp. 303–308, 2007.

BOLETIM AMAZÔNIA. **Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia**. n.2, Belém: SUDAM, 2016.

BORMA, L. de S.; NOBRE, C. **Secas na Amazônia: causas e consequências**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases. **Lei nº 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996.

BROWN, Juanita; ISAACS, David. **The world cafe: Awakening collective intelligence and committed action**. M. Torvey Collective Intelligence: Creating a Prosperous World at Peace. Earth Intelligence Network, Virginia, 2008.

_____. O World Café: catalisando o aprendizado coletivo em larga escala. **Leverage Magazine, Pegasus Communications**. Cambridge, MA: setembro de 1999.

CALLEDE J. et al. L'Amazone à Óbidos (Brésil): Étude Statistique des Débits et Bilan Hydrologique. **Hydrological Sciences-Journal-des Sciences Hydrologiques**, v. 47, n. 2, 2002.

CANTO, O. **Várzeas e Varzeiros da Amazônia**. Belém: MPEG, 2007.

CAPRA, F. **Alfabetização Ecológica**. A educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006.

_____. **A teia da Vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARDONA, O. D. **Sistema de Indicadores para la Gestión del Riesgo de Desastre: Programa para América Latina y el Caribe; Informe Técnico Principal**. Manizales, Colombia, IDEA, 2005.

CARDONA, O. D. et al. Determinantes do risco: Exposição e vulnerabilidade. In: Gerenciando os Riscos de Eventos Extremos e Desastres para Avançar na Adaptação às Mudanças Climáticas: **Relatório Especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas** (Vol. 9781107025066, pp. 65-108). Cambridge University Press, 2012. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139177245.005>.

CARVAJAL, G. de. **Descobrimento do Rio de Orellana**. São Paulo/Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, p. 12-80, 1941.

CARVALHO, D. de. O Rio Amazonas e a sua Bacia. **Revista Brasileira de Geografia**, n. 02 Ano IV, abril-junho, 1942.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental a formação do sujeito ecológico**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, J. A. L. **Terras caídas e consequências sociais: costa do Miracauera – Paraná da Trindade, município de Itacoatiara – AM, Brasil**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2006.

_____.; CUNHA. Terras caídas e consequências sociais na costa do Miracauera, município de Itacoatiara – Amazonas, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**. p. 2., 2011.

_____. **Erosão nas margens do rio Amazonas: o fenômeno das terras caídas e as implicações na vida dos moradores**. 2012, 185p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

CASTRO, A. L. C. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional, 2003. 182 p.

CASTRO, E. Políticas de ordenamento territorial, desmatamento e dinâmicas de fronteira. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 10, n. 2, 2007.

_____. Geopolítica da água e novos dilemas a propósito da Amazônia e seus recursos naturais. In: ARAGON, L. E.; CLÜSENER-GODT, M. (Orgs.). **Problemática do Uso Local e Global da Água da Amazônia**. Belém: NAEA, 2003. p. 334.

_____. Território, biodiversidade e saberes de populações tradicionais. In: DIEGUES, A. C. (Org.). **Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza**. 2. ed. São Paulo: USP, 2000.

CASTRO, P. A. **Etnografia e educação: conceitos e usos**. Campina Grande: EDUEPB, p. 49-83, 2011.

CHAMBOULEYRON, R. **Povoamento, Ocupação e Agricultura na Amazônia Colonial (1640- 1706)**. Belém: Ed. Açai, 2010.

CHAUVEAU, A. **Questões para a história do presente**. Bauru: Edusc, 1999, p. 13.

CHAVES, R. de S. Utilização das Várzeas amazônicas. In: Workshop sobre as Potencialidades de Uso do Ecossistema de Várzeas da Amazônia, 1., Manaus. **Anais**. Manaus: Embrapa-CPAA, 1996 (Embrapa-CPAA. Documentos, 7).

CHEVALIER, P.; POUYAUD, B. (Eds.), p. 209-222. IAHS Publ.238. IAHS Press, Wallingford, UK. 1996.

CHIBNIK, Michael Risky Rivers. **Ty Rivers ucson**: University of Arizona Press, 1994.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1981. Vol. 1. 313 p.

COELHO, F. J. F.; et. Al. Vegetação. **Folha AS-21**. Rio de Janeiro: Radambrasil, 1976.

COLI, L. R. Sistemas de Informação Geográfica e iniciativas participativas de mapeamento: estratégias, ambiguidades e assimetrias. In: ACSELRAD, H. (Org.). **Cartografia social e dinâmicas territoriais: marcos para o debate**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, p. 93-122, 2010.

COSTA, J. B. S. **A Neotectônica na Amazônia**. V Simpósio de Geologia da Amazônia. Belém, 1996, SBG/NO, p. 35-38.

_____.; HASUI, Y. Evolução Geológica da Amazônia. In: COSTA, M. L. da. (Org.) **Contribuições à Geologia da Amazônia**. Belém: FINEP/SBG, V Simpósio de Geologia da Amazônia. 1997, p. 15-90.

CPRM. Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. **Geodiversidade do Estado do Amazonas**. Organização: Nelson Joaquim Reis [et al.]. – Manaus: 2006. 125p.

CRAVO, M. D. S.; SMYTH, T. J. **Manejo de solo de várzea para arroz irrigado na Amazônia brasileira central**. In: TALLER LATINOAMERICANO DE MANEJO DE

SUELOS TROPICALES, 2., 1990, San Jose. Manejo de suelos tropicales en Latinoamerica. Raleigh: NCSU, 1991.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

_____.; CLARK, V. L. P. 2011. Designing and Conducting Mixed Methods Research. Thousand Oaks, Sage, 488 p. DURKHEIM, E. 1977. O Suicídio: estudo de sociologia. Lisboa, Presença, 470 p

_____. **Pesquisa de métodos mistos**. 2. Ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

CUNHA, E. da. **Amazônia – um paraíso perdido**. Manaus: Editora Valer; Governo do Estado do Amazonas; EDUA, 2003. (Coleção Poranduba).

_____. **À margem da História**. São Paulo: Editora Lello brasileiro S/A, 1967.

_____. **O rio Purus**. Rio de Janeiro: SPVEA, 1960.

CUNHA, M. **História dos índios no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras; Fapesp, 1998.

_____. **História dos índios no Brasil**. 2. Ed. São Paulo: Cia. Das Letras: Secretaria Municipal de Cultura: FAPESP, 1992.

CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia – Exercícios, Técnicas e Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 343p.

_____.; GUERRA, A.T. **Geomorfologia – uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

DAEMON, R. F. Contribuição a datação da Formação Alter do Chão, bacia do Amazonas. **Ver. Brás. Geoc. Bol.** V. 5, p. 78-84, 195.

DAL FARRA, R.; FETTERS, M. Recentes avanços nas pesquisas com métodos mistos: aplicações nas áreas de Educação e Ensino. **Acta Scientiae**, v.19, n.3, p. 466-492, 2017.

DAVIDSON, E. A. et al. A bacia amazônica em transição. **Nature**. V. 481, p. 321-32, 2012 doi: 10.1038 / nature10717.

DEDEL, E. **O Homem e a Terra: natureza da realidade geográfica**. São Paulo: Perspectiva, 2011.

DENZIN, N.; LINCON, Y. **Handbook of qualitative research**. 2a ed. Thousand Oaks: Sage, 2000.

DESLANDES, Suely Ferreira; ASSIS S.G . Abordagens quantitativa e qualitativa em saúde: o diálogo das diferenças. **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**, v. 2, p. 195-223, 2002.

DEVECHI, C. P. V.; TREVISAN, A. L. Sobre a proximidade do senso comum das pesquisas qualitativas em educação: positividade ou simples decadência? **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.15, n.43, p. 148-201, jan./abr. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v15n43/a10v15n43.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018. Doi: 10.1590/S1413-24782010000100010.

DOLMAN, D. I. et. Al.. Re-thinking socio-economic impact assessments of disasters: the 2015 flood in Rio Branco, Brazilian Amazon. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 1, p. 1, 2018.

DUFFY, P. B. et al. Eventos climáticos extremos da Amazônia. **Proceedings da Academia Nacional de Ciências**. V. 43, p. 13172-13177, 2015. DOI: 10.1073 / pnas.1421010112.

DUSSEL, E. Filosofia da Libertação na América Latina. São Paulo: Loyola, 1977

_____. **1492 – o encobrimento do Outro**: a origem do mito da modernidade. Petrópolis: Vozes, 1993.

_____. **Ética Comunitária**. Tradução de Jaime Clasen. Petrópolis: Vozes, 1986.

DUTRA, M. **Tupaiús, uma herança de bravura, derrota e inconformismo?** Disponível em: https://blogmanueldutra.blogspot.com/2011/07/tupaius-uma-heranca-de-bravura-derrota.html?fbclid=IwAR2vhoF1QZUpV70t_-2SMTpDLQBPB99ZHkVgVnZF-2k2Fc6sfUba-JY51YQ. Acessado em: 15.04.2010.

FALESI, I.C.; SILVA, B.N.R. da. 1999. **Ecosistemas de várzeas da região do Baixo Amazonas**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA:1999, 75 pp.

FERNANDES, E. de A. C. **O World Café e o aprendizado pelo diálogo**: limites e possibilidades de um território de sentidos no processo de formação. 2015. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FERNANDES, N. F.; AMARAL, C. P. Movimentos de massa: uma abordagem geológica-geomorfológica. In: GUERRA, A. T.; CUNHA, S. B. da (Orgs.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

FERREIRA NETO, João Leite; KIND, Luciana. Práticas grupais como dispositivo na promoção da saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 20, p. 1119-1142, 2010.

FIGUEIREDO, J. de L. **Terras caídas**. Rio de Janeiro: Bol. Geográfico, maio, 1945.

FILHO, P. W. et al. Compartimentação morfoestrutural e neotectônico do sistema fluvial Guaporé-Mamoré – Alto Madeira, Rondônia Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 29, n. 4, p. 469-476, 1999.

FILIZOLA, N. **O Fluxo de Sedimentos em Suspensão nos Rios da Bacia Amazônica Brasileira**. Brasília: Publ. Aneel, 1999, p. 63.

_____. **Transfert Sédimentaire Actuel Par Les Fleuves Amazoniens**. Thèse de doctorat, Toulouse, Université de Toulouse III - Paul Sabatier, 2003, 273 p.

_____.; et al. Base Operacional da Rede Observacional de Parâmetros Ambientais Ore/Hybam na Amazônia Brasileira. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17, **Anais**. 2007.

_____. Caracterização Hidrológica da Bacia Amazônica. In: **Amazônia**: uma perspectiva interdisciplinar. Manaus: EDUA, 2002

_____. Study of the Variability in Suspended Sediment Discharge at Manacapuru, Amazon River, Brazil. **Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis**, v. 16, n. 2, p. 93-99, 2009.

_____.; GUYOT J. L. Suspended Sediment Yield in the Amazon Basin: an Assessment Using Brazilian National Data Set. **Hydrological Processes**, v. 23, n. 22, p. 3207- 3215, 2009. DOI: 10.1002/Hyp.7394.

_____. The use of Doppler technology for suspended sediment discharge determination in the River Amazon. **Hydrological Sciences-Journal des Sciences Hydrologiques**, v. 49, n. 1, p.143-153, 2004.

FISCH, G.; MARENGO, J. M.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazônica**, v.28, n.2, p.101-126. 1998.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009a.

_____. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009b.

FOSTER, Brown. **O clima dos debates**. <https://www.ufac.br/ufacmais/opiniao/clima-e-dissonancia-cognitiva-a-dor-de-cabeca-do-momento>. publicado: 23/07/2019 acessado em: 26/07/2019.

FRANCO, E. M. S; MOREIRA, M. M. A. **Geomorfologia**. Folha SA -19, IÇÁ. v. 14. Rio de Janeiro: Radambrasil, p. 125-180, 1977.

FRANZINELLI, E; POTTER, P. E. Areias recentes dos rios da bacia amazônica. **Rev. Bras. de Geociências**. v. 15, n. 3, p. 213-220, 1985.

FRAXE, T. J. P. **Cultura cabocla-ribeirinha: mitos, lendas e transculturalidade**. São Paulo: Annablume, 2004, 373p.

_____. **Homens anfíbios: etnografia de um campesinato das águas**. São Paulo: Annablume, 2000.

_____.; PEREIRA, H. S.; WITKOSKI, A. C. O ser da Amazônia. **Revista Cienc. Cult.** v. 61, n. 3, 2009.

_____. **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais**. Manaus: EDUA, 2007.

FREITAS, W. R. S.; JABBOUR, C. J. C. Utilizando Estudo de caso(s) como estratégia de Pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Estudo& Debate**, v. 18, n. 2, p. 07-22, 2011.

GADAMER, Hans-Georg. **Hermenêutica em retrospectiva: Heidegger em retrospectiva**. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

_____. **Verdade e Método: Traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica**. Petrópolis: Vozes, 1997.

_____. **Verdade e método I**: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. Tradução de Flávio Paulo Meurer; revisão da tradução por Enio Paulo Giachini. 10 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

_____. **Verdade e método II**: complementos e índice. Tradução de Enio Paulo Giachini; revisão da tradução de Maria de Sá Calvacante-Schuback. Petrópolis: Vozes, 2002.

GAMA, A. M. R; HADLICH, G. M. **A Teoria Geral dos Sistemas e A Metamorfose da Ciência**. Florianópolis, 1995

GIBSON, T. Praticantes reflexivos: a importância do pensamento crítico para agentes de mudança. **Jamba**, v. 7 n. 1, p. 1-6, 2015.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLOOR, M. R. J. W.; et al. Intensification of the Amazon hydrological cycle over the last two decades. **Geophysical Research Letters**, v. 40, n.9, p. 1729-1733, 2013.

GODOY, A. S. Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GOMES, M. A. O. et al. Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) como mitigador de impactos socioeconômicos negativos em empreendimentos agropecuários. In: BROSE, M. Metodologia participativa: uma introdução a 29 instrumentos. Porto Alegre: Tomo Editorial, p. 63-78, 2001.

GONDIM, N. Como a constatação da habitabilidade do antimundo modifica a ciência e o imaginário europeus. In. GONDIM, N. **A invenção da Amazônia**. São Paulo: Marco Zero. p. 11-76, 1994.

GOUROU, P. Observações geográficas na Amazônia. **Rev. Bras. de Geografia**. 1949.

GROSGOUEL, R. El concepto de “racismo” en Michel Foucault y Frantz Fanon: ¿teorizar desde la zona del ser o desde la zona del no-ser? In: **Tabula Rasa**. Bogotá - Colombia, n.16, p. 79-102, enero-junio 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-24892012000100006&script=sci_arttext>. Acesso em: mar./2013.

_____. La Descolonización de la Economía Política y los Estudios Postcoloniales: Transmodernidad, Pensamiento Fronterizo y Colonialidad Global. In: **Tabula Rasa**. Bogotá – Colombia. n. 4, p. 17-48, Enero-junio de 2006.

_____.; GALCERÁN, M.; SUÁREZ-KRABBE, J. Introducción a Foucault y la colonialidad. In: **Tabula Rasa**. Bogotá - Colombia, n.16, p. 39-57, enero-junio, 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/396/39624572003.pdf>>. Acesso em: mar./2013.

_____.; MIGNOLO, W. D. Intervenciones Descoloniales: una breve introducción. In: **Tabula Rasa**., n.9, p. 29-37, julio-diciembre, Bogotá – Colombia, 2008.

GUBA, E. S.; LINCOLN, Y. **Fourth generation evaluation**. Newbury: Sage, 1989.

_____. Naturalistic inquiry. London: Sage, 1985.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

GUNTER, H. Pesquisa qualitativa *versus* pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HARBERMAS, J. **Conhecimento e interesses**. Coleção Pensadores. São Paulo: Edições Abril, 1980.

HARRIS, M. Descobrimos conexões ao longo do rio no Baixo Amazonas, Brasil. **Anuário Antropológico**, Brasília, UnB, v. 42, n. 1, p. 111-135, p. 111-112, 2017.

HECKENBERGER, M. et al. “The legacy of cultural landscapes in the Brazilian Amazon: implications for biodiversity”. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, B, 362, p. 197–208, 2007.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HERRERA, J. A.; NASCIMENTO, F. R. do. Rodovia transamazônica (BR-230): corolário de novas realidades e problemas territoriais. **Revista da casa da geografia de Sobral**, v. 21, p. 59–78, 2019.

HOFFMANN, Jussara M. L. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre: Mediação, 2010

HOMMA, A. K. O. Benefícios da domesticação dos recursos extrativos vegetais. In: ALBUQUERQUE, A.; SILVA, G. (Editores Técnicos). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

_____. **História da agricultura na Amazônia: da era pré-colombiana ao terceiro milênio**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

HUSSERL, E. **A ideia da Fenomenologia**. (A. Mourão. Trad.). Lisboa: Edições 70. 1982.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo de 2004**.

IGREJA, H. L. S. 1998. **Aspectos do modelo neotectônico da placa sul-americana na província estrutural amazônica**. Tese de concurso de Professor titular, Departamento de Geociências da Universidade do Amazonas, Manaus, 131p.

_____.; CATIQUE, J. Análise Neotectônica do Lineamento de Itacoatiara – Centro Leste do Estado do Amazonas. In: SBG/Núcleo Brasília, Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 6, Pirinópolis-GO, **Anais**, 1977.

_____. **Aspectos do modelo neotectônico da placa sul-americana na província estrutural amazônica**. Brasil, Manaus. Tese (Professor Titular). Instituto de Geociências, Fundação Universidade do Amazonas, 1999.

INSTITUTO MURERU ECO AMAZONIA – IMEA. **Relatório do projeto Escola d'água**. Santarém: 2018, p. 10.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal: TerraClass 2008** – Belém, 2013.

IRION, G; JUNK, W. J.; Mello, J. N. The large central Amazonian River floodplains near Manaus: geological, climatological, hydrological and geomorphological aspects. In: **The Central Amazon Floodplain, Heidelberg Ecological Studies**, 126, Junk WJ (ed). Springer: Berlin; 1997 23–46.

IRIONDO, M. Geomorfologia da planície Amazônica. **Atlas do Simpósio do Quaternário no Brasil**. 1982. p. 323-348.

JUNK, W. J. **Ecology of the várzea, floodplain of Amazonian white water rivers**. In: SIOLI, H. (Ed.). *The Amazon - Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. 1984.

_____. As águas da região Amazônica. In: **Amazônia: desenvolvimento, integração, ecologia**. São Paulo: Brasiliense; (Brasília) CNPq, p. 45-100, 1983.

_____. **Estado atual do conhecimento sobre as áreas úmidas do mundo e seu futuro sob as mudanças climáticas globais: uma síntese**. *Aquat Sci.*, v. 75, p. 151-167, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00027-012-0278-z>.

_____. **Estado atual do conhecimento sobre áreas úmidas e seu futuro sob aspectos da mudança climática global: a situação na América do Sul**. *Aquat Sci.*, 2012.

_____. The Flood Pulse Concept. In: DODGE, D. P. *River – Floodplain Systems Proceedings of the International Large River Symposium (LARS)*. **Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.** p. 106-629, 1989.

_____.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. **Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences**, p. 110-127, 1989.

_____. et al. **Florestas da planície de inundação na Amazônia**. *Ecological Studies (Analysis and Synthesis)*, v. 210, Springer, Dordrecht, 2010.

LA CONDAMINE, C. M. de. **Viagem pelo Amazonas**. (1735-1745). Rio de Janeiro: Nova Fronteira; São Paulo, EDUSP, 1992. 149p.

LATRUBESSE, E; FRANZINELLI, E. Rios da Amazônia: reconstrução das condições hidrológicas do passado. **Ver. Ciência Hoje**, v. 16, n. 93, p. 40- 43, 1993.

LE COINTE, P. As grandes cheias do Amazonas. **Boletim do Museu Paraense E. Goeldi**, v. X, 1948.

_____. **O Estado do Pará: a terra, a água e o ar**. Rio de Janeiro: Companhia Editora nacional, 1945.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. Trad. de Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2013.

_____. As aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. São Paulo: Cortez, 2012.

_____. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Revista Educação e Realidade**. v. 34 n. 3, p.17-24, 2009.

_____. Ecofeminismo: el género del ambiente. **Polis, Revista Latinoamericana**, v. 9, 2004.

_____. **Epistemologia ambiental**. Trad. de Sandra Valenzuela, revisão técnica de Paulo Freire Vieira. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

_____. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Trad. de Luiz Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

_____.; BASTIDA, M. **Comercio, medio ambiente y desarrollo sustentable**: perspectivas de América Latina y El Caribe. Programa de Las Naciones Unidas para el medio ambiente. Oficina Regional para América Latina Programa de Las Naciones Unidas para el medio ambiente y El Caribe. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2001.

LEROY, J. R. J. **Amazônia em chamas**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1989.

LÈVINAS, E. **Entre nós**: ensaios sobre a alteridade. Petrópolis: Vozes, 1997.

LIMA, Deborah de Magalhães. A construção histórica do termo caboclo sobre estruturas e representações sociais no meio rural amazônico. Belém: **Novos Cadernos NAEA** vol. 2, nº 2 - dezembro 1999.

LIMA, M. A. R.; ANDRADE, E. R. G. Os ribeirinhos e sua relação com os saberes. **Revista Educação em Questão**. Natal, v. 38, n. 24, p. 58-87, maio/ago. 2010.

LIMA, M. do S. B. de. Movimento de Massa nos barrancos do Rio Acre e implicações Socioeconômicas da Área Urbana de Rio Branco/Acre. Florianópolis: UFSC, 1998 (Dissertação de Mestrado).

LIMA, Rubens Rodrigues. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, n.º 33, Belém: 1956.

LYRA, A. de A. **Estudo de Vulnerabilidade do Bioma Amazônia aos Cenários de Mudanças Climáticas**. São José dos Campos: INPE, 2015.

MACHADO, S. et al. **O mundo da várzea**. Santarém: IPAM, 2006.

MAEDA, E. E. et al. A sazonalidade da evapotranspiração na bacia amazônica. **Earth Syst. Dyn.** v. 8, 2017. DOI: 10.5194 / esd-8-439-2017.

MAGALHÃES, C. R.; OLIVEIRA, E. G.; ALBUQUERQUE, A. R. C. Análise Temporal de Erosão de Margem a partir do sensoriamento remoto na comunidade do Divino Espírito Santo – Iranduba – Am (BR) no período de 1999 e 2009. In: Congresso brasileiro de organização do

espaço e x seminário de pós-graduação em geografia da UNESP. **Anais**. Rio Claro – SP, UNESP. 2010.

MAGALHÃES, José Luiz Quadros de. **O estado plurinacional e o direito internacional moderno**. Curitiba: Juruá, 2012.

MALLHI, Y. et al. Explorando a probabilidade e o mecanismo de um desastre induzido pela mudança climática da floresta amazônica. **Anais da Academia Nacional de Ciências**, v, 106, n. 49, 2009. DOI: 20610-20615; DOI: 10.1073 / pnas.0804619106.

MARCHEZINI, V.; MUÑOZ, V.; TRAJBER, R. Vulnerabilidade Escolar Frente a desastres naturais. **Territorium**. n. 25(II), Coimbra - PT, 2018.

MARENGO J. A., ESPINOZA J. C. Extreme seasonal droughts and floods in Amazonia: causes, trends and impacts. **International Journal of Climatology**. 2015.

_____. Secas sazonais extremas e inundações na Amazônia: causas, tendências e impactos. **Int. J. Climatol.**, v. 36, p. 1033-1050, 2016. doi: 10.1002 / joc.4420.

MARENGO, J. et al. **Aquecimento Global e Mudança Climática na Amazônia: Retroalimentação Clima-Vegetação e Impactos nos Recursos Hídricos**. Amazonia and Global Change Geophysical Monograph, Series 186, Direitos Autorais, 2009 da American Geophysical Union.

_____. Hydro-climatic and ecological behaviour of the drought of Amazonia in 2005. **Philos. T. Roy. Soc. B.**, v. 363, p. 1773-1778, 2008.

_____. The Drought of Amazonia in 2005. **Journal of Climate**, v.21, p. 495-516, 2008.

_____. **Relatório 1 – Caracterização do clima no século XX e cenários no Brasil e na América do Sul para o século XXI derivados dos modelos de clima do IPCC**. 2007. Disponível em: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/> Acesso em: 18 Dez 2010.

_____. Sobre o ciclo hidrológico da bacia amazônica: uma revisão histórica e atual estado da arte. **Rev. Bras. Meteorol.** v. 21, p. 1-19, 2006.

MARQUES, J. R. F. Potencialidades das Várzeas da Amazônia para a Pecuária. In: Workshop sobre as Potencialidades se Uso do Ecossistema de Várzeas da Amazônia, 1. **Anais**. Manaus: Embrapa-CPAA, 1996. p149 (Embrapa-CPAA. Documentos, 7).

MARQUES, R. O. **Erosão nas margens do rio Amazonas: o fenômeno das terras caídas e as implicações para a cidade de Parintins/AM**. UFAM, Manaus: 2017.

MARQUES, W. O quantitativo e o Qualitativo na Pesquisa Educacional. **Revista Avaliação**. v. 2, n. 3(5), 1997.

MATTOS, C. L. G. A abordagem etnográfica na investigação científica. In: MATTOS, C. L. G.; CASTRO, P. A. (Orgs.). **Etnografia e educação: conceitos e usos**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. pp. 49-83. ISBN 978-85-7879-190-2.

MCCALLUM, I. et al. Technologies to Support Community Flood Disaster Risk Reduction. **Revista Internacional de Ciência de Risco de Desastres**. v. 7, 2016, DOI: <https://doi.org/10.1007/s13753-016-0086-5>.

MCGRATH, D. et. al. **Varzeiros, geleiros e o manejo dos recursos naturais na Várzea do Baixo Amazonas**. Belém: Papers do NAEA, n. 04, 1991.

MCGRATH, D. et. al. Varzeiros, Geleiros e o manejo dos recursos naturais na Várzea do Baixo Amazonas. Belém: Papers do **NAEA/UFPa**, n. 004, 1991. 36p.

MEGGERS, B. J. **Amazônia**: a ilusão de um paraíso. Tradução: Maria Yedda Linhares; Apresentação de Darcy Ribeiro. – Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2ª Edição, 1987.

MELACK, J. M., and D. Engle. An organic carbon budget for an Amazon floodplain lake, *Verh. Int. Ver. Limnol.*, in press, 2009

MEIS, M. R. M de. Considerações geomorfológicas sobre o Médio Amazonas. **Rev. Bras. De Geografia**. v. 2, p. 3-20, 1968.

MELLO, T. de. **Amazonas Pátria da Água**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MELO, Marina Félix de. Hermenêutica e dialéctica: Gadamer e Habermas na metodologia das Ciências Sociais, **Revista Angolana de Sociologia** [Online], 10 | 2012, posto online no dia 20 novembro 2013, consultado no dia 03 maio 2019. URL: <http://journals.openedition.org/ras/172>; DOI: 10.4000/ ras.172.

MENDONÇA, F. **Geografia física – ciência humana?** São Paulo: Contexto, 1989.72 p.

MERTES, L. A. K. et al. Spatial Patterns Hydrology, Geomorphology and Vegetation on the Flood plain of the Amazon River in Brazil from a Remote Sensing Perspective. **Geomorphology**, v. 13, p. 215-232, 1995.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 1993.

_____. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

_____. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 2. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

_____.; ASSIS, S.; SOUZA, E. R. (Orgs.). **Avaliação por triangulação de métodos: abordagens de programas sociais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

MITRUD, S.; MCGRATH, D. **Projeto Várzea: 20 anos construindo um sistema de cogestão dos recursos naturais no Baixo Amazonas**. Brasília: WWF-Brasil, 2013.” p. 4.

MOLINIER, M.; GUYOT, J. L.; OLIVEIRA, E.; GUIMARÃES, W. Les Régimes Hydroliques de L’Amazone et de sés Affluents. In: **Hydrologie Tropicale: Géoscience et Outil Pour Le Développement (Tropical Hydrology: a Geoscience and a Tool for Sustainability)**.

MONTEIRO, M. Y. O Sacado – Morfodinâmica Fluvial. **Cadernos da Amazônia**. Manaus: CNPq- Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 1964, 38p.

- MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo** 3ª ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.
- _____. **Ciência com consciência**. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2005.
- _____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez: Unesco, 2000.
- _____. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 7 ed. Rio de Janeiro, 2002.
- _____. **Para sair do século XX**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- _____.; KERN. A. B. **Terra Pátria**. Tradução Paulo Azevedo Neves da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2003.
- MOSER, S. C.; LUGANDA, P. **Talk for a change: Communication in support of societal response to climate change**. IHDP Upda, 2006.
- NASCIMENTO, D. A; MAURO, C. A; GARCIA, M. G. L. **Geomorfologia**. Folha SA- 21. Rio de Janeiro: Radambrasil, 1976.
- NEVES, D. P. Várzea. **Novos Cadernos**. NAEA. v. 12, n. 1, p. 67-92, 2009.
- NOBRE, C. A. Por trás da seca na Amazônia. *Le Monde*. **Diplomatique Brasil**, 2011. Disponível em: <https://diplomatie.org.br/por-tras-da-seca-na-amazonia/>.
- NOGUEIRA, R. J. B. **Amazonas: um Estado ribeirinho**. Manaus: EDUA, 1999.
- NORTON, J.; GIBSON, T. D. G. Introdução à prevenção de desastres: fazendo diferente repensando a natureza do conhecimento e da aprendizagem. **Prevenção e gestão de desastres: um jornal internacional**. v. 28 Ed.: 1, p.2-5, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/DPM-02-2019-323>
- NÓVOA, António. **Carta a um jovem historiador da educação**. Investigar em Educação, n. 3, p. 13-22, 2015. Disponível em <http://pages.ie.uminho.pt/inved>. Acesso em: 07 set. 2018.
- _____. Carta a um jovem historiador da educação. In: **Historia y Memoria de lá Educacion**, p, 23 – 58, 2015.
- NUNES DA CUNHA, C.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. (Org.) Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats. Cuiabá: EdUFMT, 2015. p. 13-82.
- OLIVEIRA, A. A. B; PITTHAN, J. H. L.; GARCIA, M. G. L. **Geomorfologia**. Folha SB- 19, Juruá. Rio de Janeiro: Radambrasil, 1977. vol. 15, p. 91-142.
- PALHETA, J. M. et al. Conflicts over the use of territory in mineral Amazon. **Mercator**, v. 16, p. 1–18, 2017.
- PARANHOS, R. et al. Uma introdução aos métodos mistos. **Sociologias**, v.18, n. 42, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-018004221>.
- PEKEL, Jean-Francois. et. al. **High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes**. *Nature* 540, 418-422 (2016). (doi:10.1038/nature20584).

PEREIRA, H. S. A Dinâmica da paisagem socioambiental das várzeas do rio Solimões-Amazonas. In: FRAXE, T. J. P.; PEREIRA, H. S.; WITKOSKI, A. C. (Orgs.). **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais**. Manaus: EDUA, 2007.

PERES, R. S.; SANTOS, M. A. dos. **Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de caso na pesquisa científica em psicologia**. Interações. Vol. X, nº 20, p. 109-126, jul-dez 2005.

PERU, Governo del. Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2016. **Población indígena de la Amazonía peruana supera los 330 mil habitantes**. Disponível em: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-indigena-de-la-amazonia-peruana-supera-los-330-mil-habitantes-9232>.

PETRI, S.; FÚLFARO, V. **Geologia do Brasil**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1988, 631 p.

PHILLIPS, O. L. et al. Sensibilidade à seca da floresta amazônica. **Science**. v. 323, p. 1344-1347, 2009. DOI: 10.1126 / science.1164033.

PINHEIRO, R. L. G. **Impactos de eventos naturais na estrutura física das Escolas de Santarém**. Seminário Meio Ambiente e Qualidade de Vida. Santarém. (Apresentação Oral). IMEA/Waterschool, 2015.

PIZARRO, A. **Amazônia: as vozes do rio: imaginário e modernização**. Tradução Rômulo Monte Alto. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2012.

PORRO, A. **As crônicas do rio Amazonas: notas etno-históricas sobre as antigas populações indígenas da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1992.

_____. **O povo das águas: ensaios de etno-história amazônica**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

PORTO-GONÇALVES, C. W. Temporalidades amazônicas: uma contribuição à Ecologia Política. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 17, p. 21-31, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v17i0.13410>.

_____. **Pela vida, pela dignidade e pelo território: um novo léxico teórico político desde as lutas sociais na América Latina/Abya Yala/Quilombola**, Polis [Online], 41 | 2015, posto online no dia 20 setembro 2015, consultado em 01 maio 2019. URL: <http://journals.openedition.org/polis/11027>.

RANCY, A. Mamíferos fósseis: A paleofauna da Amazônia indica áreas de pastagem com pouca cobertura vegetal. **Ciência Hoje**, v. 16, n. 93, p. 48-51, 1993.

_____. **Paleoecologia da Amazônia: megafauna do pleistoceno**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2000.

RENÓ, V. F. et al. Mapeamento da Antiga Cobertura Vegetal de Várzea do Baixo Amazonas a Partir de Imagens Históricas (1975-1981) do Sensor MSS-Landsat. **Acta Amazonia**. v. 41, n. 1, p. 47-56, 2011.

RODRIGUES, C.; ADAMI, S. Técnicas Fundamentais para Estudos de Bacias Hidrográficas. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). **Praticando Geografia- técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

RODRIGUES, T. E.; OLIVEIRA, R. C. Solos de várzeas da Amazônia: uso e potencialidade. In: **Amazônia**: agricultura sustentável. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. p. 215–221.

ROMERO, G.; MASKREY, A. Como entender los desastres naturales. In: MASKREY, A. (org.). **Los Desastres no son Naturales**. Panamá: LaRED - Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1993.

ROOSEVELT, A. C. Arqueologia Amazônica In: **História dos Índios no Brasil**. São Paulo: Cia das Letras, 1992, p. 53.

_____. Parmana. **Prehistoric maize and manioc subsistence along the Amazon and Orinoco**. New York: Academic Press. 1980, p. 79.

ROZO, M. G. **Evolução Holocênica do rio Amazonas entre a Ilha do Careiro e a foz do rio Madeira**. 2004. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

SALATI, E. O Clima atual depende da floresta. In: **Amazônia**; desenvolvimento, integração, ecologia. São Paulo: Brasiliense (Brasília) CNPq, 1983. p. 45-100.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 1993.59 p.

_____. A sociologia das ausências e a sociologia das emergências: para uma ecologia dos saberes. In: SANTOS, B. S. **Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social**. p. 17-49. São Paulo: Boitempo, 2007.

_____. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos avançados**. v. 2, n. 2, p. 46-71, 1988.

SANTOS, M. A redescoberta da Natureza. **Estudos Avançados**, v. 6, n. 14, p. 95-106, 1992.

SANTOS, R. F. **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: MMA, 2007.

SANTOS, S. R; SANSIGOLO, C. et al. Frequências dos eventos extremos de seca e chuva na Amazônia utilizando diferentes bancos de dados de precipitação. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 10, n. 2, 2017. 468-478. DOI: <https://doi.org/10.5935/1984-2295.20170029>.

SAPOUNTZAKI, K. Social resilience to environmental risks: a mechanism of vulnerability transfer? *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Volume 18, Number 3, 2007, pp. 274-297(24).

SCHIEFFER, A.; ISAACS, D.; GYLLENPALM, B. O café do mundo: parte um. **Mundo**, v. 18, n. 8, p. 1-9, 2004.

_____. et al. **O World Café: Parts One & Two**. Alexander Schieffer. Academia Mundial de Negócios, Transformação: Volume 18, Edição 8, julho de 2004.

SERRÃO, E. et al. Avaliação da Seca de 2005 e 2010 na Amazônia: análise da Bacia Hidrográfica do Rio Solimões. **Rev. Geogr. Acadêmica** v.9, n.2, p. 5-20, 2015.

SETUR-PARÁ. **Inventário Turístico Santarém**. Belém, 2018. Disponível em: http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/iot_santarem_18_12_18-ilovepdf-compressed.pdf.

SHUBART, O. R. Ecologia e utilização das florestas. In: **Amazônia, desenvolvimento, integração, ecologia**. São Paulo: Brasiliense (Brasília) CNPq, 1983. p. 45-100.

SILVA, A. A. et.al. **Inventário da Oferta Turística Santarém – PA**. Belém: SETUR, Belém, 2018.

SILVA, M. C. A Amazônia no âmbito da globalização. In: M. C. Silva. **Metamorfoses da Amazônia**. p. 01-16. Manaus: EDUA, 2000.

SILVA, M. do S. R. da. **Bacia hidrográfica do Rio Amazonas: contribuição para o enquadramento e preservação**. 2013. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

SILVA, S. H.; NODA, S. N. A Dinâmica entre as águas e terras na Amazônia e seus efeitos sobre as várzeas. **Rev. Ambient. Água**. v. 11, n. 2, 2016.

SIOLI, H. **Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region**. Amazoniana. v.1, p.74-83, 1984.

_____. **Amazônia** - Fundamentos de ecologia da maior região de florestas tropicais. Petrópolis: Vozes, 1985. 72 p.

_____. Solos, tipos de vegetação e águas na Amazônia. **Boletim Geográfico**, [S.l.], v. 79, p. 147-153, 1964.

SOARES, L. de C. Hidrologia. In: **Geografia do Brasil**; Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

SPIX, I. B. V.; MARTIUS, C. P. P. V. **Viagem pelo Brasil (1817-1820)**. v. 3. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia. São Paulo, EDUSP. 1981, 326 p.

STEIN, E. **Aproximações sobre Hermenêutica**. 2.ed. Porto Alegre: EDPUCRS, 2004.

_____. Dialética e Hermenêutica: uma controvérsia sobre método e filosofia. In: **Dialética e Hermenêutica**. (Jurgen Habermas). São Paulo: L&PM, 1987, p.98-134.

SPPRACKLEN, DV , SR Arnold e CM Taylor (2012), **Observações do aumento da precipitação tropical precedida pela passagem do ar sobre as florestas** , Nature , 489 , 282 – U127 .

_____., Garcia-Carreras, L. (2015), **O impacto do desmatamento da Amazônia nas chuvas da bacia amazônica**. Geophys. Res. Deixei , 42 , 9546 – 9552 , doi: 10.1002/2015GL066063 .

STERNBERG, H. O. R. **A água e o homem na Várzea do Careiro**. 2 Ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 330 p.

_____. Sismicidade e Morfologia na Amazônia Brasileira. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 443-453, 1953.

_____. Vales Tectônicos na Planície Amazônica? **Rev. Bras. de Geog.** Out/dez, 1949.

TERENCE, A. C. F.; ESCRIVÃO-FILHO, E. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. In: Encontro Nacional de Administração, 26, 2006, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: ENEGEP, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR54_036_8_8_8017.pdf> Acesso em: 10.out. 2017.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 11. Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

TÖNNIES, F. **Comunidad y sociedad**. Buenos Aires: Editorial Losada, 1947.

TOURINHO, E. Potencialidades Econômicas das Várzeas da Amazônia. In: Workshop sobre as Potencialidades de Uso do Ecossistema de Várzeas da Amazônia, 1, **Anais**. Manaus: Embrapa-CPAA, 1996. (Embrapa-CPAA. Documentos, 7).

TOZONI-REIS, M. F. C. Pesquisa-ação em Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**. v. 3, n.1, p.155-169, 2008.

TRAJBER, R. Vida sustentável: ações individuais e coletivas. **Espaços educadores sustentáveis**. Rio de Janeiro. v. 21, n. 7, p. 23-29, 2011.

TRICART, J. Tipos de planícies aluviais e de leitos fluviais da Amazônia brasileira. **Rev. Bras. de Geografia**. 1977. p. 3-37.

UNISDR. **Estrutura de Sendai para redução de desastres**. 2015. Disponível em: www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework. Acesso em: 11 maio 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012**. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis, Volume Pará, CEPED UFSC, 2013.

VALE, R. et al. A cheia de 2009 na Amazônia Brasileira. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 41, n. 4, 2011, p. 578.

VAZ FILHO, F. de A. **A emergência étnica de povos indígenas no Baixo rio Tapajós, Amazônia**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

VERÍSSIMO, J. A Amazônia. **Biblioteca do Jornal do Brasil**. Rio de Janeiro, 1892.

WAGLEY, C. **Uma comunidade amazônica: Estudo dos homens nos trópicos**. São Paulo: Nacional, 1997.

WALSH, C. **La Educación interculcul em la Educación**. Perú. Ministério da Educação do Perú. (documento de trabalho) 2001.

WANG, R. et.al. Monitoramento de hiper-resolução de enchentes urbanas com mídia social e dados de crowdsourcing. **Computadores e Geociências**. v. 111, p.139-147, 2018.

WISDOM, J; CRESWELL. J. W. **Mixed Methods: Integrating Quantitative and Qualitative Data Collection and Analysis While Studying Patient-Centered Medical Home Models**. Rockville, MD: AHRQ. n. 13-0028-EF, Fev. 2013. Disponível em: <https://pcmh.ahrq.gov/page/mixed-methods-integrating-quantitative-and-qualitative-datacollection-and-analysis-while>. Acesso em: 2 abril de 2019.

WISNER, Bem. “Risk and the Neoliberal State: Why post-Mitch lessons didn’t reduce El Salvador’s earthquake losses”, **Disasters**, 25(3), 2001, 251-268.

_____; BLAIKIE, P.M.; CANNON, T.; DAVIS, I. **At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters**. 2th Edition. New York: Routledge , 2004. 471p.

WITTMANN, F.; JUNK, W. J. Comunidades de mudas nas florestas de água branca da Amazônia. **Journal of Biogeography**, v. 30, p. 1533-1544, 2003. Doi: 10.1046 / j.1365-2699.2003.00966.x

WONGCHUIG, S. C. et al. **Hydrological reanalysis across the 20th century: a case study of the Amazon Basin**. *Journal of Hydrology*, 2019, 570, pp. 755–773.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A

a) Principais impactos dos eventos naturais nas escolas da várzea em Santarém

Tipos	Resumo dos impactos
Física	Avarias na infraestrutura das escolas causadas por alagamentos, enchentes, secas, terras caídas, terras crescidas, subsidência e vendaval.
Educativa	<p>Perdas de mobiliário e material didático-pedagógico.</p> <p>Interferência no calendário letivo – o ritmo da cheia regula o tempo escolar e interfere no cumprimento dos dias letivos previstos em lei. O histórico das variações de início e término do ano letivo variam de acordo com o tempo das águas e não com o tempo escolar pautado no calendário letivo.</p> <p>Impossibilidade de locomoção em canoas, rabetas, pequenos barcos utilizados para o transporte de estudantes e professores nos dias de chuvas intensas ou ventos fortes.</p> <p>Desalojamento de estudantes e professores pela interdição de escolas em decorrência de danos na estrutura física e graves avarias causados pelas cheias e pelos fenômenos de terras caídas, terras crescidas e subsidência.</p> <p>Uso de espaços precários para realização das aulas sem as condições para o exercício pedagógico em função da interdição do prédio escolar.</p> <p>Fechamento de escolas próximas a residência das crianças.</p> <p>Interrupção do transporte escolar em decorrência da seca de canais, igarapés e paranás.</p> <p>Falta de alimentação escolar durante a seca.</p> <p>Dificuldade de acesso para a realização de acompanhamento pedagógico e administrativo nas escolas anexas durante a seca.</p> <p>Falta de iluminação natural nas salas de aula durante os dias chuvosos.</p>
Biológica	<p>Acidentes ofídicos. A várzea é a região com maior incidência de acidentes ofídicos (SEMSA, 2019). Os períodos de enchente e vazante são os tempos de maior incidência de picadas de cobra.</p> <p>Infestação de mosquitos como maruim, pium e carapanã.</p> <p>Doenças de transmissão hídrica, cujos sintomas mais comuns são febres, dor de barriga, dor estomacal, diarreia, vômito e coceiras.</p> <p>Doenças virais (gripe, hepatite) são comuns entre estudantes. A ausência de medidas sanitárias na escola, como a prática de uso compartilhado de copos nos bebedouros e precariedade nos hábitos de higiene das mãos.</p>
Ambiental	<p>Contaminação das águas em decorrência:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) do lixo produzido pelas comunidades. Resíduos sólidos como sacos plásticos, garrafas pet, vidros, restos de utensílios domésticos e eletrônicos; b) das fossas e sanitários das residências e escolas; c) das fezes e urina do gado; d) do veneno usado como defensivo na agricultura e na limpeza de áreas para roçado. <p>Avanço das terras caídas em decorrência do desmatamento e do aumento do tráfego de grandes embarcações.</p> <p>Avanço das terras crescidas com assoreamentos dos cursos d'água e aterramento de casas e escolas.</p>

APÊNDICE B

Formulário de pesquisa I

Comunidade: _____ Micro região: _____ Data: ___/___/___

Nome: _____ CPF _____ Idade _____

1 – Sexo: 1.1 () Masc. 1.2 () Fem.

2 – Há quantos anos mora na comunidade? _____

3 – Tipificação dos Fenômenos que mais atingem a comunidade de 1999 a 2019			
Eventos naturais	Ano da ocorrência	Consequências/áreas afetadas	
3.1 Enchente ()			
3.2 Seca ()			
3.3 Terra caída ()			
3.4 Terra crescida ()			
3.5 Vendaval ()			
3.6 Outro ()			
3.7- Outro			
4 – Tipos de Danos			
Humano	Material	Ambiental	Educativo
() enfermos	() afetou a igreja	() contaminação da água	() interrupção das aulas
() desabrigado	() afetou a escola	() dispersão do lixo	() ocupação da escola
() desalojado	() afetou as casas	() morte de peixes	() perda de material escolar
() Outro	() afetou a plantação	() isolamento da com.	() perda de moveis e utensílios

5 – Caso os eventos naturais tenham afetado a estrutura física da escola, como você classifica os danos causados à Escola:

5.1 () Danificou de modo leve ou moderado

5.2 () Danificou de modo severo

5.3 () Danificou de modo irreversível

5.4 Descrição da área afetada:

5.5 Descrição do Evento

6 – A comunidade sofreu danos ambientais nos últimos 20 anos? 6.1 Sim () 6.2 Não ()

6.3 Caso positivo, quais?

6.3.1 () Poluição do rio _____

- 6.3.2 () Poluição dos lagos _____
- 6.3.3 () Assoreamento de lagos _____
- 6.3.4 () Contaminação da água por agrotóxicos _____
- 6.3.5 () Dispersão de lixo na comunidade e nos mananciais
- 6.3.6 () Fechamento de canais de acesso à comunidade
- 6.3.7 () Morte de peixes em consequência da seca dos lagos
- 6.3.8 () Ampliação das áreas de pastagem
- 6.3.9 () Falta de água potável
- 6.3.10 () Desmatamento para plantio

APÊNDICE C**Formulário de Pesquisa II – World Café**

Fortalezas e fragilidades da Várzea

Sistema sazonal	Meses	Fortaleza / Potencialidade	Fragilidade / Vulnerabilidade	Visão de futuro
Enchente				
Cheia				
Vazante				
Seca				

APÊNDICE D

Formulário de Pesquisa III

Roteiro de entrevista **Escola**

Data: ____/____/____

Comunidade: _____

Nome do entrevistado _____

1. Sexo: 1.1 () M 1.2 () F
2. Idade: _____
3. Quanto tempo você mora na comunidade? _____
4. Qual sua relação com a escola? _____
5. Em que anos aconteceram as maiores cheias na comunidade?

5.1 Muito grande: _____ : 5.2-Grande: _____ : 5.3-Média: _____

6. De acordo com a marcas observadas nas árvores e casas e escola, quantos metros a água subiu:

6.1 na cheia muito grande: _____

6.2 na cheia grande: _____

6.3 na cheia média: _____

7. Quando a escola ficou alagada?

7.1 () Todos os anos;

7.2 () cheia muito intensa;

7.3 () na cheia intensa

8. Qual a maior altura que a água já alcançou dentro da escola: _____

9. Descreva quais os impactos que a cheia causou na escola

9.1 () físico. _____

9.2 () ambiental _____

9.3 () educacional _____

10. Além das cheias, quais outros eventos causaram impacto na estrutura do prédio escolar?

10.1 () terras crescidas

10.2 () terras caídas

10.3 () vendaval

10.4 () outros _____

11. O que mudou na escola nos últimos 20 anos?

12. Quais os problemas ambientais existentes na várzea e como afetam a escola?

APÊNDICE E

Termo de consentimento livre e esclarecido

1. Identificação do Projeto de Pesquisa

Projeto: **Impactos Socioambientais de cheias e secas nas comunidades e escolas de várzea de Santarém.**

Área do Conhecimento: Ciências Ambientais

Número de sujeitos no centro: 120

Número total de sujeitos: 120

Patrocinador da pesquisa: Financiamento próprio

Instituição onde será realizado: Universidade Federal do Oeste do Pará

Nome da pesquisadora: Raimunda Lucineide Gonçalves Pinheiro

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas, se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

2. Identificação do Sujeito da Pesquisa

Nome: _____

Data de Nas: ____/____/____

Nacionalidade: Brasileira; Estado Civil: _____: Profissão: _____

CPF/RG: _____ Endereço: _____: Tel. _____

3. Identificação do Pesquisador Responsável

Nome: Raimunda Lucineide Gonçalves Pinheiro

Profissão: Professora

Endereço: Av. Plácido de Castro, 306, Caranazal – Santarém; Tel.: (93) 99174-6174

E-mail: lucineid@yahoo.com.br.

Eu, sujeito da pesquisa, abaixo assinado(a), concordo, de livre e espontânea vontade, em participar como voluntário(a) do projeto de pesquisa acima identificado. Discuti com o pesquisador responsável sobre a minha decisão em participar e estou ciente de que:

1. Esta pesquisa visa investigar a percepção da comunidade sobre **os Impactos das cheias e secas do rio Amazonas nas comunidades e escolas de várzea de Santarém/PA.**

2. A Pesquisa tem como objetivos:

Geral: Analisar os impactos da sazonalidade do rio Amazonas e dos eventos naturais anômalos nas comunidades e escolas de várzea de Santarém.

Analisar os impactos da sazonalidade e dos eventos naturais extremos sobre o contexto escolar das comunidades de várzea do município de Santarém.

Objetivos Específicos

- a) realizar a caracterização socioambiental das comunidades de várzea;
- b) identificar a exposição e vulnerabilidades socioambientais das comunidades;
- c) identificar os impactos da sazonalidade e eventos naturais e seus extremos nas escolas;
- d) caracterizar as dinâmicas ambientais e seus extremos transformações no período de 1999 a 2019 na região de estudo;
- e) identificar as fortalezas e fragilidades de cada período sazonal;
- f) analisar os aspectos socioambientais das comunidades deste estudo, através da integração entre dados geospaciais em ambiente Sistema de Informações Geográficas (SIG) e da percepção dos seus moradores

3. O procedimento para coleta de dados será realizado em entrevista aberta e semiestruturada; World Café, seção de desenho e cartografia social.

4. O(s) benefício(s) esperado(s):

Mapeamento das áreas mais vulneráveis a terras caídas, terras crescidas, extremos hídricos, por Microrregião, bem como identificação dos impactos causados pelos eventos naturais nas comunidades e escolas de várzea, para compreender como as cheias e secas influenciam a vida escolar de crianças e jovens. Caracterização socioambiental das microrregiões Aritapera, Tapará e Urucurituba.

5. Não estão previstos riscos ou desconfortos.

6. A minha participação neste projeto tem como objetivo dar opinião e informações sobre os temas da pesquisa.

7. A minha participação é isenta de despesas e tenho ciência de que não serei remunerado pela participação na pesquisa.

8. Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa a qualquer momento/quando desejar, sem necessidade de qualquer explicação.

9. Meus dados pessoais serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados os resultados da pesquisa em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;

10. Tenho a garantia de tomar conhecimento, pessoalmente, dos resultados parciais e finais desta pesquisa.

11. Autorizo a gravação em áudio e/ou vídeo do conteúdo completo da entrevista.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual teor (conteúdo) e forma, ficando uma em minha posse.

_____, ____ de _____ de 20____.

Ator/Sujeito da pesquisa

Testemunhas:

Nome: _____ RG _____

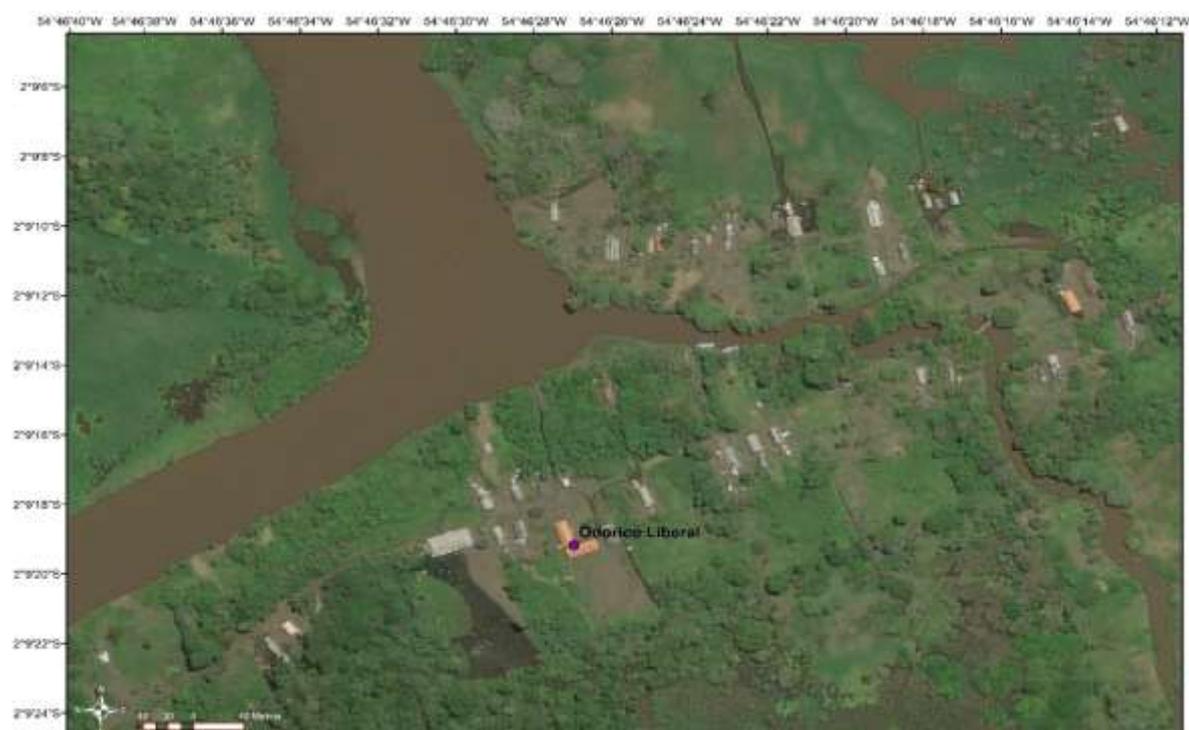
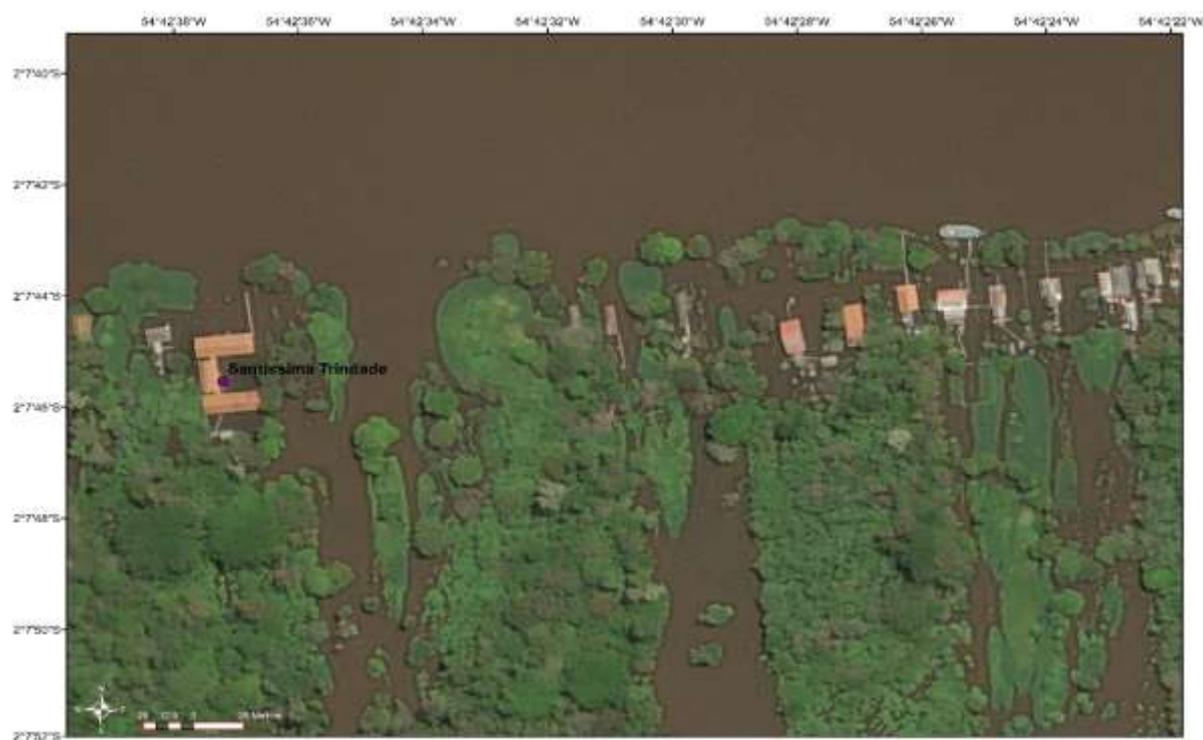
Nome: _____ RG _____

ANEXO II – Mapa das escolas-polo da pesquisa

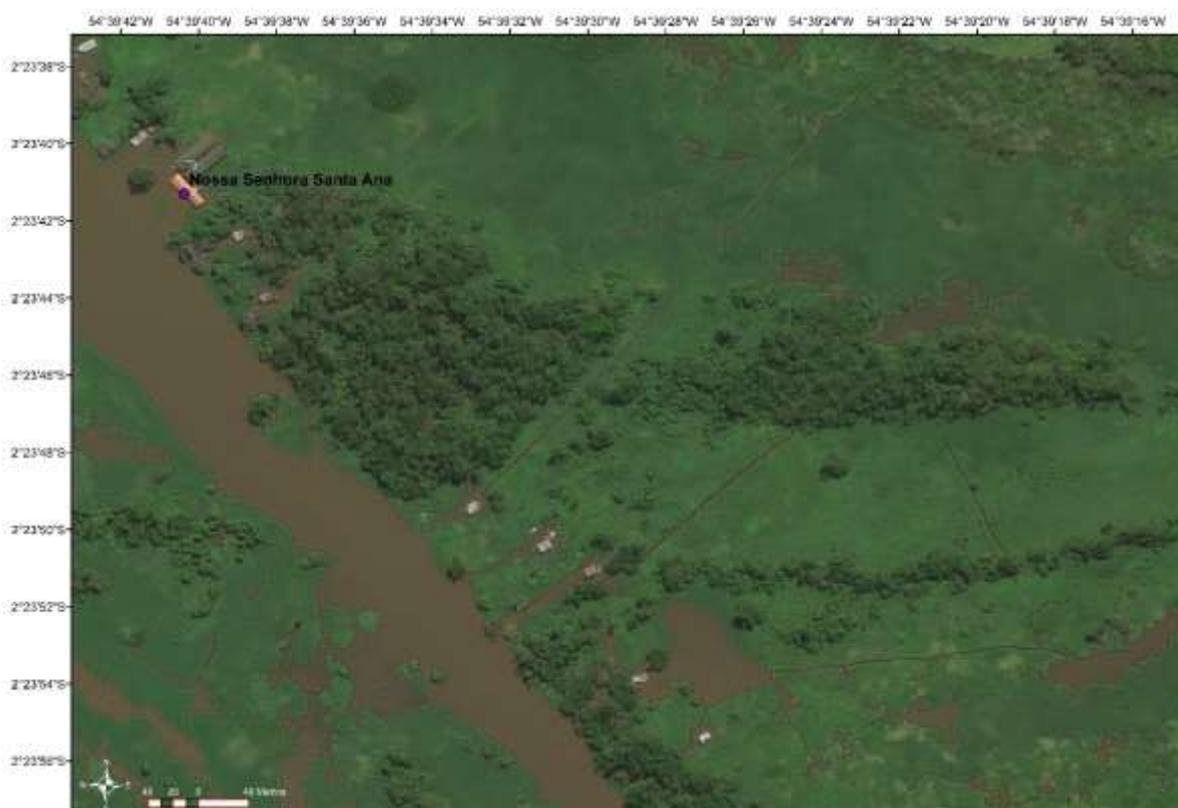
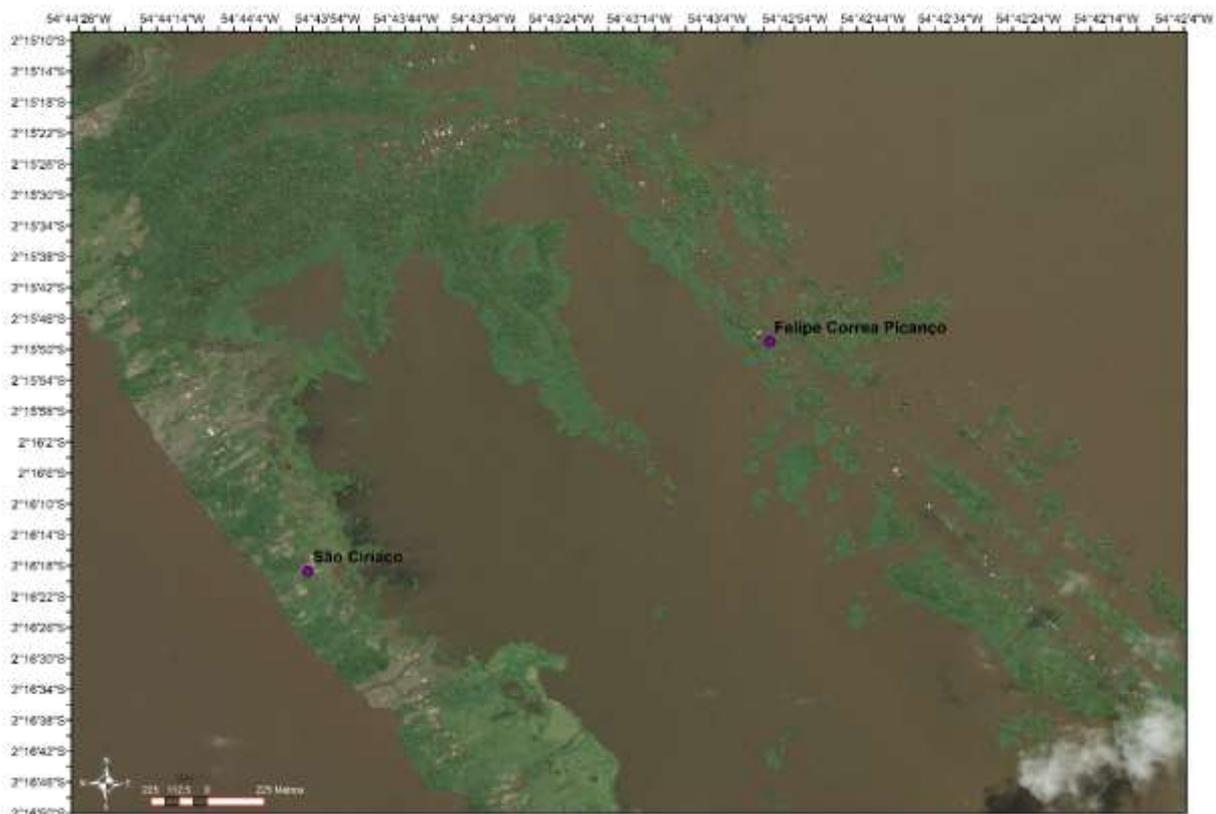


ANEXO III – Escolas-polo

1. MICRORREGIÃO ARITAPERA (Santíssima Trindade e Odorico Liberal)



2. MICRORREGIÃO URUCURITUBA (São Ciríaco e N. Sra. Sant'Ana)



3. MICRORREGIÃO TAPARÁ (N. Sra. do Livramento e S. Jorge)

