



GOVERNO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO/MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL

MARCELO DA SILVA OLIVEIRA

**VULNERABILIDADE SOCIAL À INUNDAÇÃO
E SUAS CONEXÕES COM O PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE LARANJAL
DO JARI, AMAPÁ.**

Macapá - Amapá

2014

MARCELO DA SILVA OLIVEIRA

**VULNERABILIDADE SOCIAL À INUNDAÇÃO
E SUAS CONEXÕES COM O PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE LARANJAL
DO JARI, AMAPÁ.**

Linha de Pesquisa: Organização do território, meio ambiente e desenvolvimento sustentável.
Professor orientador: Prof.^a Dr.^a Odete de Fátima Machado da Silveira.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação/Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Amapá – PPGMDR/UNIFAP, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional.

Macapá - Amapá

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

338.98116
O48v

Oliveira, Marcelo da Silva.

Vulnerabilidade social à inundação e suas conexões com o plano diretor do município de Laranjal do Jari, Amapá / Marcelo da Silva Oliveira; orientadora Odete de Fátima Machado da Silveira -- Macapá, 2014.

120 f.

Dissertação (Mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Mestrado Integrado em Desenvolvimento Regional.

1. Amapá (Estado) – Condições sociais. 2. Inundações – Jari, Rio (AP). 3. Vulnerabilidade social. 4. Ordenamento territorial. 5. Política públicas. I. Silveira, Odete de Fátima Machado da, orient. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

MARCELO DA SILVA OLIVEIRA

**VULNERABILIDADE SOCIAL À INUNDAÇÃO
E SUAS CONEXÕES COM O PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE LARANJAL
DO JARI, AMAPÁ.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Amapá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional a sob orientação da Professora Dr.^a Odete de Fátima Machado da Silveira.

Data da Apresentação: 11/2013

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Odete de Fátima Machado da Silveira (*in memorian*)
(Orientadora)

Prof. Dra. Valdenira Ferreira Santos
(Co-orientadora)

Prof. Dr. Valter Gama de Avelar
(Examinador externo)

Prof. Dr. Luís Roberto Takiyama
(Examinador externo)

EPÍGRAFE

Está difícil conter as lágrimas e a falta de ar que esse aperto no coração me provoca, devido à saudade que sinto de você, ampliada nesse instante em que inicio esse pequeno texto de despedida. Essa saudade nunca mais vai me deixar, até o dia em que nos encontrarmos novamente.

Nesse momento especial gostaria de prestar a você essa homenagem! Agora, você segue por essas águas até alcançar, em algum momento, a branda areia que lambe o mar, onde não veremos mais suas pequenas pegadas como antes. Agora você segue sozinha, percorrendo um caminho que por anos a fio tentou desvendar daqui, desse nosso mundo tão insólito e reduzido de percepções e entendimentos. Agora você segue em silêncio (e imagino que repleta de contentamento!) até as águas profundas do mar e depois, trazida pela força das correntes e do vento, virá até nós na espuma do mar. Jamais saberemos o que se passa em você nesse caminho: quantas perguntas vão ser enfim respondidas, quantas angústias vão ser sanadas e que dores antigas vão ser para sempre esquecidas. Apenas sabemos aqui, do nosso mundo de ares e saudades, que você vai se recostar nas conchas, nadar com os peixes, conhecer outras praias e rios. Você vai enfim viver novos poemas, cantar com sereias a canção que se canta no mar, conhecer a voz antiga do vento e das ondas. Você vai até onde seus amigos daqui apenas sonham conhecer e compreender. Daqui podemos somente chorar e esperar.

*(...) Cinco sirenitas
Te llevarán
Por caminos de algas
Y de coral
Y fosforescentes
Caballos marinos harán
Una ronda a tu lado
Y los habitantes
Del agua van a jugar
Pronto a tu lado. (...)*

Agora nós, todos os seus amigos daqui, vamos desligar a lâmpada e deixar que você durma em paz. E sonhar com você vestida de mar!

Saudades,

Venerando Amaro.

Em memória da Prof.^a Dr.^a Odete de Fátima Machado da Silveira.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é dedicado a todos que me acompanharam nesta longa trajetória de formação, das quais não poderia deixar de mencionar: à Deus que sempre iluminou meu caminho, oportunizando-me sabedoria e coragem para trilhar em vida com responsabilidade;

À minha mãe amada, Dalzira Alexandre, mulher forte e guerreira que nunca mediu esforços para me oferecer oportunidades de obter uma educação de qualidade, apesar das limitações; ao amor dos meus irmãos, Marcos Vinicius e Tatiana Oliveira, dos quais sempre pude contar e que sempre apoiaram minha formação acadêmica;

À minha esposa Arianne Vasconcelos que esteve comigo em todos os momentos e sempre acompanhou minha evolução acadêmica, apoiando-me e dando força para que eu pudesse lograr êxito; e à minha amada filha, Camilla Oliveira, uma graça que meu querido Deus me proporcionou, fazendo-me ter outra visão do mundo, filha que Deus colocou em minhas mãos para que pudesse educar e amá-la.

Ao meu amigo Orleno Marques, pelo apoio moral e técnico no desenvolvimento deste trabalho, um verdadeiro amigo que sempre estará no meu coração.

A Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Amapá – CEDEC/AP e a todos os integrantes desta briosa instituição da qual tive a oportunidade de compor esta equipe, de onde partiu o interesse para o desenvolvimento da temática desta pesquisa, mediante a convivência com os eventos adversos no Estado do Amapá e também de onde pude abstrair todo e qualquer tipo de informação disponível para a formatação desta dissertação.

Ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá – IEPA, através do LASA, de onde tive a oportunidade e me foi disposto os arquivos e referências necessárias para a qualificação técnica destes estudos.

Ao Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial – IMAP, órgão importante que proporcionou a logística necessária para a efetivação das pesquisas e trabalho de campo, além das informações disposta em seu acervo fundiário e ambiental, trabalhados através de sua Assessoria de Geomática.

À Prefeitura Municipal de Laranjal do Jari, através de sua Secretaria de Obras, A Empresa Jari Celulose S/A, a 6º CIA do Corpo de Bombeiros Militar do Amapá em Laranjal do Jari, que disponibilizaram material de apoio de suma importância para análise das informações levantadas por esta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Amapá – PPGMDR/UNIFAP, pela aceitação no referido curso e por

darem oportunidade, incentivo e subsídio para a conclusão do curso de mestrado através de seus professores, funcionários e infraestrutura. Aos colegas do PPGMDR/UNIFAP pela união e amizade construída ao longo dessa nossa formação, e que esta amizade perdure por muito tempo.

E não deixar de mencionar e destacar uma pessoa muito especial neste processo, minha orientadora Profa. Dra. Odete de Fátima Machado da Silveira, que desde o princípio de suas orientações me deu força, propôs mudanças mediante muitas broncas, o que fez com que eu percebesse as minhas deficiências e meus avanços, neste sentido, esta dissertação de mestrado é especialmente dedicada à memória desta pesquisadora que tanto fez pelo Estado do Amapá, pois, além de contribuições técnicas e científicas relevantes que ficarão registrados em acervos técnicos para consultas eternas, há também uma contribuição muito mais significativa, que é o fomento do desenvolvimento intelectual daqueles que compuseram seus grupos de pesquisas e muito mais, para aqueles que foram diretamente orientados por ela.

À Profa. Dra. Valdenira Ferreira dos Santos, companheira de trabalho e amiga da Profa. Dra. Odete Silveira, co-orientadora desta dissertação, profissional esta dedicada integralmente para o desenvolvimento científico no Estado do Amapá, uma verdadeira pesquisadora de dedicação exclusiva, da qual tem um quê fundamental na condução desta dissertação através de suas orientações.

RESUMO

A cidade de Laranjal do Jari, localizada no sul do Estado do Amapá, sofre historicamente com a ameaça de inundação. Em vários anos se observou que na época da enchente, o rio Jari aumenta seu nível, inundando as partes mais baixas da cidade. A presente dissertação analisa a ameaça à inundação em Laranjal do Jari, analisando os fatores naturais e antrópicos que potencializam essa ameaça. Faz uma avaliação também do Plano Diretor do município de Laranjal do Jari, para verificar a eficácia quanto às ameaças, risco e vulnerabilidade. A análise de ameaça se baseou em uma metodologia que agrega dados físicos (maré, precipitação, geomorfologia, geologia e hidrografia), dados gerados por sensores remotos e hidrológicos. O cálculo da vulnerabilidade social foi realizado a partir da construção de um índice que inclui dados do censo demográfico de 2010, usando como parâmetros de população total do aglomerado, população infantil (idade entre 0 e 4 anos), população idosa (com idade maior que 60 anos), chefe de família com menos de 4 anos de estudo, chefe de família com rendimento mensal menor que 2 salários mínimos. Para a espacialização, utilizou-se como unidade de análise os aglomerados subnormais. Para a análise do plano diretor foi aplicado um questionário composto por cinco perguntas. Os resultados mostram que dos 6 assentamentos analisados, 5 apresentaram alta vulnerabilidade social e um apresenta vulnerabilidade moderada. A análise do Plano Diretor indica a falta de abordagem de forma explícita no que tange às ameaças, riscos e vulnerabilidades relacionadas a desastres naturais. Os resultados obtidos são importantes para subsidiar políticas públicas relacionadas ao ordenamento territorial e a ocorrência de desastres na região.

Palavras-chave: Ameaças e Vulnerabilidade Social, Ordenamento Territorial, Laranjal do Jari.

ABSTRACT

The city of Laranjal do Jari, located in the southern state of Amapá has historically suffered from flooding. An analysis of the data over several years has shown this flooding occurs during the natural high water cycles, at this time the river Jari receives an additional abnormal increase in water volume, resulting in flooding of the lower parts of the city. This Thesis investigates the reasons of water influx in the Laranjal do Jari, analyzing natural and anthropogenic factors that result in this abnormal water volume. A review of the City Plan of the city of Laranjal do Jari, to verify the effectiveness of future plans against threats, risk and vulnerability. An analysis of sources of water volume was based on physical data of tide, rainfall, geomorphology, geology, hydrography, data generated by remote sensing and hydrological. The calculation of social vulnerability has been realized from the construction of an index that includes data from the 2010 census, using as parameters the total population of the cluster, child population (aged 0 to 4 years), elderly (aged greater than 60), head of household with less than 4 years of study, householder with less than 2 minimum wages monthly income. For spatial distribution was used as the unit of analysis subnormal agglomerates. For the analysis of the master plan a questionnaire consisting of five questions was applied. The results show that the 6 settlements analyzed, 5 had high social vulnerability and presents moderate vulnerability. The analysis of the Master Plan indicates the lack of approach explicitly in relation to threats, risks and vulnerabilities related to natural disasters. The results are important to support public policies related to land use and the occurrence of disasters in the region.

Keywords: Threats and Social Vulnerability, planning, Laranjal do Jari.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Ocorrência de eventos adversos por região brasileira.	19
Figura 1.2. Localização da bacia do rio Jari, com destaque para a área de estudo.	21
Figura 2.1. Bacia Hidrográfica do rio Jari, com destaque para os dois maiores contribuintes, sendo na margem direita o rio Ipitinga, município de Almerim – PA e do lado esquerdo o rio Iratapuru, no município de Laranjal do Jari - AP.	24
Figura 2.2. Faixa da Zona de Convergência Inter-Tropical - ZCIT	27
Figura 2.3. Pontos das estações, em função da bacia hidrográfica do rio Jari, com os e destaque para a área de estudo e para a estação São Francisco.	29
Figura 2.4. Mapa Geológico da bacia do rio Jari com destaque para a área de estudo.	31
Figura 2.5: Aspectos do degrau da Cachoeira Santo Antônio.	32
Figura 2.6. Mapa Geomorfológico da bacia do rio Jari com destaque para a área de estudo.	34
Figura 2.7. Mosaico da evolução ocupacional do município de Laranjal do Jari, feito através de imagens de aerofotogrametria referente aos períodos de 1968 a 1992.	38
Figura 2.8: Delimitação da área de estudo, tendo como base no recorte os Setores Censitários do IBGE, 2010.	40
Figura 3.1. Tipos de leito. Relações existentes entre os diversos tipos de leito: maior, menor e de vazante, dispostos em sua planície de inundação, com destaque para os diques marginais.	45
Figura 3.2. Forma dos Vales. Vales em “V” e “U” e mistos, os quais se dispõem nas planícies de inundação.	46
Figura 3.3. Imagem de satélite do rio Jari, nas proximidades do rio Amazonas. Observa-se as áreas inundadas e canais menores ao longo do leito principal do rio Jari.	48
Figura 3.4. Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.	50
Figura 3.5: Danos Humanos por inundações graduais – Região Norte.	54
Figura 4.1: Régua utilizada pela CEDEC/AP para realizar o monitoramento do nível do rio Jari. A mesma utilizada para a leitura da influência de maré.	66
Figura 4.2. Delimitação da área de estudo.	68
Figura: 4.3. Organograma metodológico para a geração do índice de vulnerabilidade social.	69
Figura 5.1. Série temporal de 1972-2010, estação de São Francisco, no Rio Jari	74
Figura 5.2. Série temporal dos totais na estação de São Francisco no ano 2000.	74
Figura 5.3. Série temporal dos totais na estação de São Francisco no ano 2006.	75
Figura 5.4. Série temporal dos totais na estação de São Francisco no ano 2008.	75

Figura 5.5.. Medição da tábua de maré no cais do porto Santarém, no Rio Jari entre 23.04.2012 e 24.04.2012.	76
Figura 5.6. Aspectos do relevo na bacia do rio Jari, com destaque pra área de estudo.	78
Figura 5.7. Modelo Digital de Elevação com a sobre sobreposição de curvas de nível para a área de estudo.	79
Figura 5.8. Perfil do terreno no qual se localiza a cidade de Laranjal do Jari e fotos do em época de cheia do Rio Jari, no aglomerado Três Irmãos. Fonte: Oliveira, 2012.	80
Figura 5.9. Classificação da vulnerabilidade social a inundação em função da concentração da população por aglomerado.	83
Figuras 5.10. Classificação do indicador de vulnerabilidade social a inundação em função da população com idade entre 0 e 4 anos.	84
Figura 5.11. Classificação do indicador de vulnerabilidade social a inundação em função da população idosa	85
Figura 5.12. Classificação do indicador de vulnerabilidade social a inundação em função dos chefes de família com menos de quatro anos de estudo.	87
Figuras 5.13. Classificação do indicador de vulnerabilidade social a inundação em função da do chefe de família com renda inferior a dois salários mínimos.	88
Figura 5.14. Mapa da vulnerabilidade social � inundação na área urbana de laranjal do Jari.	90
Figura 5.15. Fotografia �rea oblíqua da ocupação espontânea da cidade de Laranjal do Jari.	91
Figura 5.16. Macrozoneamento urbano da cidade de Laranjal do Jari.	96
Figura 6.1. Padrão de relevo da região do Baixo Amazonas, Estado do PARÁ.	101
Figura 6.2: �rea de influência direta da UHE Santo Antônio do Jari.	103
Figura 6.3. Inundação na cidade de Laranjal do Jari.	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Evolução da dinâmica populacional em cada município de Estado do Amapá.	36
Tabela 2.2. Descrição da área do município de Laranjal do Jari.	39
Tabela 3.1. Dez maiores inundações ocorridas no período de 1900 a 2012 e número de pessoas mortas por país.	52
Tabela 3.2. Maiores desastres e números de mortos no Brasil.	53
Tabela 3.3. Municípios com solicitação de reconhecimento de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública no Estado do Amapá.	54
Tabela 4.1. Indicadores utilizados no cálculo da vulnerabilidade Social.	70
Tabela 4.2. Classificação da vulnerabilidade dos aglomerados segundo os indicadores de análise.	71
Tabela 4.3. Classificação da vulnerabilidade social.	71
Tabela 5.1. Ocorrência do fenômeno La Niña.	73
Tabela 5.2. Dados absolutos e percentuais (por aglomerado) das variáveis para a definição da vulnerabilidade social.	81
Tabela 5.3. Indicadores de vulnerabilidade por aglomerado – classificados.	82
Tabela 5.4: Vulnerabilidade social a partir do indicador de concentração populacional por aglomerado subnormal.	83
Tabela 5.5: Vulnerabilidade social a partir do indicador de percentual de população com idade entre 0 a 4 anos de idade por aglomerado subnormal.	84
Tabela 5.6: Vulnerabilidade social a partir do indicador do percentual de população idosa por aglomerado subnormal.	85
Tabela 5.7: Vulnerabilidade social a partir do indicador do percentual de população chefe de família com menor de quatro anos de escolaridade por aglomerado subnormal.	86
Tabela 5.8: Vulnerabilidade Social a partir do indicador do percentual de população chefe de família com renda inferior a dois salários mínimos por aglomerado subnormal.	88
Tabela 5.9. Dados dos aglomerados de acordo com o cálculo de vulnerabilidade.	89
Tabela 6.1. Registro de enchente e repercussão dos eventos.	106
Tabela 6.2. Classificação dos desastres em relação à intensidade	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1. Questionamentos integrantes da matriz de análise do PDMLJ.	72
Quadro 5.1. Resultado da aplicação da matriz no Plano Diretor Municipal de Laranjal do Jari.	92

LISTA DE SIGLAS

ANA	AGENCIA NACIONAL DAS ÁGUA
AVADAN	AVALIAÇÃO DE DANOS (FORMULÁRIO)
CEDEC/AP	COORDENADORIA DE DEFESA CIVIL DO AMAPÁ
CEPED	CENTRO DE PREVISÃO E ESTUDOS DE DESASTRES
COMDEC	COORDENADORIAS MUNICIPAIS DE DEFESA CIVIL
CPRM	COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
EM-DAT	EMERGENCY EVENTS DATABASE
FUNCAP	FUNDO NACIONAL DE CALAMIDADES PÚBLICAS
GPS	SITEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
ICMBIO	INSTITUTO CHICO MENDES DA BIODIVERSIDADE
IDH	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO
IEPA	INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ
IMAP	INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DE ORDENAMENTO TERRITORIAL DO ESTADO DO AMAPÁ
NHMET	NÚCLEO DE HIDROMETEOROLOGIA E ENERGIAS RENOVÁVEIS DO AMAPÁ
PDMLJ	PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE LARANJAL DO JARI
PNDC	POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA CIVIL
PRIMAZ	PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA
SEDEC	SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL
SINDEC	SISTEMA NACIONAL DE DEFESA CIVIL
SIPAM	SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA
SRTM	SHUTTLE RADAR TOPOGRAPHY MISSION
ZCIT	ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL
ZEE	ZONEAMENTO ECONOMICO ECOLOGICO

ZEIS	ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL
ZEPA	ZONAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
ZERA	ZONAS ESPECIAIS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	17
1.1 INTRODUÇÃO.....	18
1.1.1 Objetivos Gerais.....	20
1.1.2 Objetivos Específicos.....	21
CAPÍTULO II.....	23
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	23
2.1.1 Bacia hidrográfica do rio Jari.....	23
2.2 CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS.....	25
2.3 ASPECTOS FÍSICOS.....	29
2.3.1 Aspectos geológicos.....	30
2.3.2 Aspectos geomorfológicos.....	33
2.4 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA ÁREA.....	35
2.4.1 Demografia.....	36
2.4.2 Áreas de uso restrito.....	39
CAPÍTULO III.....	42
3.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	42
3.1.1 Bacia Hidrográfica.....	42
3.2. SISTEMAS FLUVIAIS.....	44
3.3 DEPÓSITO DOS SISTEMAS FLUVIAIS.....	46
3.3.1 Planície de Inundação.....	47
3.3.2 Enchente e Inundação.....	49
3.3.3 Inundações e Desastres Naturais.....	52
3.4. CONCEITOS BASE PARA O ENTENDIMENTO DE VULNERABILIDADE SOCIAL.....	54
3.4.1 Danos e Prejuízos.....	54
3.4.2 Ameaça.....	55
3.4.3 Vulnerabilidade.....	55
3.5 VULNERABILIDADE SOCIAL.....	56
3.6 POLÍTICAS COMO INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL.....	61
CAPÍTULO IV.....	64
4.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....	64
4.1.1 Base de dados geográficos.....	64
4.1.2 Ameaça a inundação na área urbana de Laranjal do Jari.....	65
4.1.3 Cálculo da vulnerabilidade social.....	67
4.1.4 Análise do plano diretor municipal de Laranjal do Jari e as inundações – PDMLJ.....	72
CAPÍTULO V.....	73
5.1 RESULTADOS.....	73
5.1.1 Inundações e suas ameaças na zona urbana de Laranjal do Jari.....	73
5.1.2 Indicadores de Vulnerabilidade Social a Inundação.....	81

5.2 MAPA DA VULNERABILIDADE SOCIAL.....	89
5.3 O PLANO DIRETOR MUNICIPAL PARTICIPATIVO DE LARANJAL DO JARI – PDMLJ NO CONTEXTO DAS AMAÇAS, VULNERABILIDADES E RISCOS NATURAIS.....	92
CAPITULO VI.....	98
6.1 DISCUSSÕES.....	98
6.1.1 Vulnerabilidade Social e aspectos físicos.....	98
6.1.2 UHA Santo Antônio e as inundações.....	102
6.2. PLANO DIRETOR E POLÍTICAS DE GESTÃO DE RISCO.....	103
CAPÍTULO VII.....	108
7.1 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	108
REFERÊNCIAS.....	112

APRESENTAÇÃO

Em função da busca do aprimoramento e de novos conhecimentos, este autor vislumbrou em pesquisar, através do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Amapá, na área de concentração do Meio Ambiente, Cultura e Desenvolvimento Regional, na linha de pesquisa Organização do Território, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, uma realidade vivenciada nas atribuições de sua função profissional na Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Amapá – CEDEC/AP, durante o atendimento de eventos adversos no território amapaense e, principalmente, os relacionados à inundação no município de Laranjal do Jari, no Estado do Amapá; município, este que eventualmente sofre com desastres de várias ordens, como por exemplo, incêndios e inundações. Ficou evidente que de fato não havia um estudo concreto que identificasse as ameaças e vulnerabilidades da sociedade perante a um evento que mantém uma frequência de ocorrências, ficando sempre na subjetividade dos fatos, no empirismo, para que se pudesse entender o fenômeno durante as ações de respostas para as pessoas atingidas pela inundação. Nesse sentido, esta dissertação visa, de certa forma, contribuir com uma análise crítica e construtiva, visando a aplicabilidade dos resultados identificados aqui, para que estes possam contribuir através de fortalecimento das políticas públicas para a área de estudo e que o método aplicado nesta dissertação seja tomado como base e replicado em outros municípios para tentar identificar as falhas das políticas públicas, visando saná-las. Por essa justificativa a delimitação da área de estudo desta dissertação se deu nos aglomerados subnormais do município de Laranjal do Jari, pois estes aglomerados coincidem com as áreas eventualmente inundadas, necessitando de uma informação científica dos fatos que levam o aumento da ameaça e da vulnerabilidade à inundação das famílias ocupante na área objeto deste estudo.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história humana, as populações quase sempre procuraram se fixar às margens dos cursos d'água, sendo que muitas civilizações tiveram seu florescimento à presença de um grande rio, como verificado no Egito (rio Nilo), Mesopotâmia (rio Tigre e Eufrates) assim nas grandes cidades europeias como Londres (rio Tâmis), Paris (rio Sena) e Roma (rio Tibre). No Brasil essa realidade não foi diferente, a população nativa e índios, também ocupavam a margem dos rios. Com a chegada dos invasores europeus, as ocupações que inicialmente se restringiram ao litoral, avançaram em direção aos rios, houve a fundação de missões religiosas, vilas e posteriormente cidade ao longo dos cursos d'água. (METRI, 2007; PANIZZA, et al, 2010; SANTOS, 2012)

O processo de crescimento das cidades no Brasil começou a se intensificar na segunda metade do século XX, com a expansão dos centros urbanos e também um desenvolvimento acelerado de algumas cidades do interior. Até então, as cidades eram modestas, com um processo de ocupação tímida, onde imperava a economia primária que concentrava uma grande parte da população no campo. Com o novo modelo econômico, o industrial, houve um aumento das atividades produtivas que exigiu uma vida social mais grupal e com isso, um crescimento da população nas cidades, de acordo com Souza (2000).

Neste período começam a surgir os aglomerados urbanos, que são formados rapidamente sem um prévio planejamento, de acordo com Guerra e Cunha (2001):

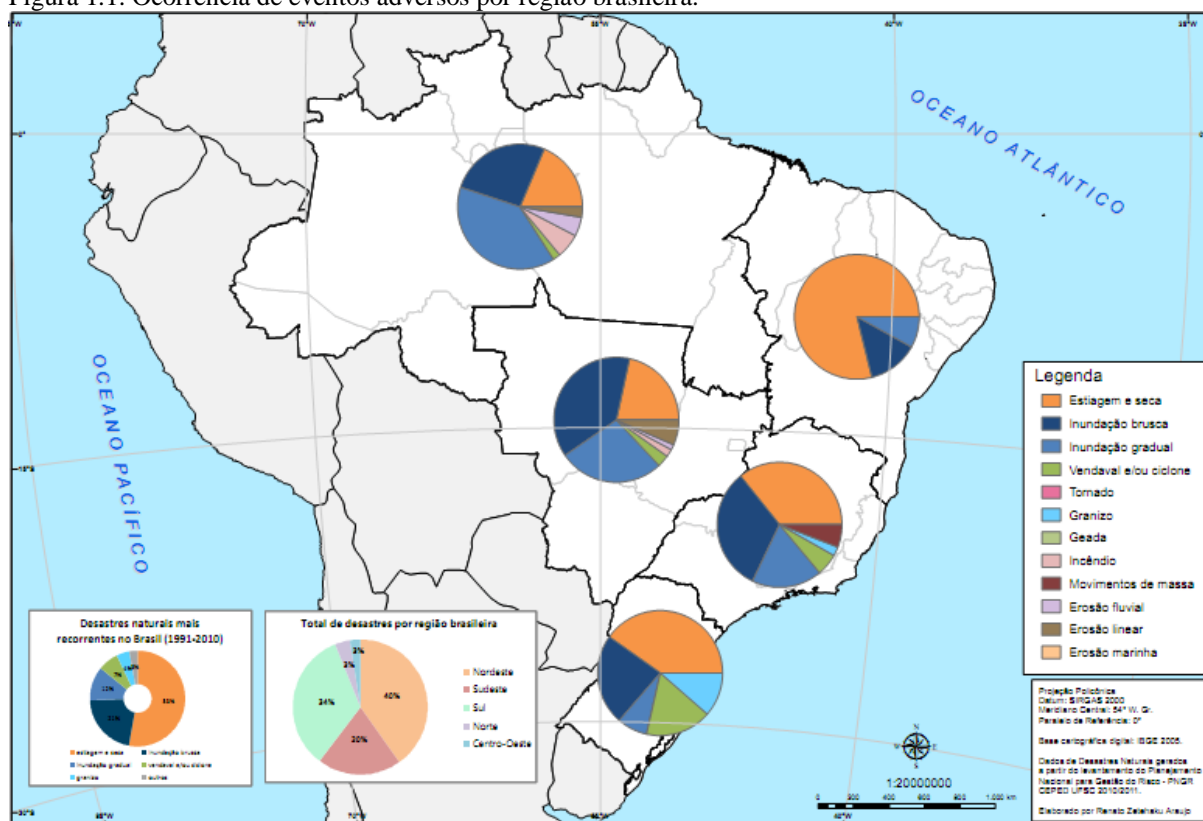
“...As áreas urbanas, por constituírem ambientes onde as ocupações humanas se tornam intensas e muitas vezes desordenadas, tornam-se locais sensíveis às gradativas transformações antrópicas, à medida que se intensificam em frequência e intensidade o desmatamento, a ocupação irregular, a erosão e o assoreamento dos canais fluviais...”

Desta forma, o crescimento urbano desordenado traz ameaças tanto para a sociedade, quanto para o meio natural. Observa-se que um dos problemas associados à instalação precária de algumas cidades e vilas são os riscos de acidentes que podem ser provocados por processos geomorfológicos, entendidos como situações que envolvam inundações e movimentos de massas (GUERRA; MARÇAL, 2006).

No Brasil a ocorrência de riscos geomorfológicos, como deslizamentos de terra e inundações tem se intensificado nos últimos anos, como é observado nos noticiários diários, porém, um dos efeitos mais lesivos, referem-se às inundações, principalmente, em áreas

urbanas devido à ocupação imprópria¹ da planície de inundação dos canais fluviais, dada não apenas a maior concentração populacional, mas, principalmente, pela duração do evento e ao lento retorno das águas ao canal fluvial (PNDC, 2007). De acordo com dados da Defesa Civil Nacional a ocorrência de inundação está presente em todas as regiões da federação, conforme Figura 1.1.

Figura 1.1. Ocorrência de eventos adversos por região brasileira.



Fonte: Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010. Publicado em 2012.

A população da Amazônia é de aproximadamente de 21 milhões (12% do total do País), existindo ilhas de alta concentração urbana (Manaus, Belém, Macapá) entre grandes “vazios” demográficos (4 hab./km²) (IBGE, 2010). A área influenciada de forma direta pela grande Bacia do Rio Amazonas corresponde a 72% dessa região. Neste sentido é fundamental que essas áreas com influência direta tenham uma visão integrada e regional próprios para uma análise e mapeamento de fenômenos extremos, muito em função da estreita relação existente entre a população, suas residências, formas de vida e atividades econômicas com os rios da bacia do rio Amazonas.

¹ Edificações realizadas sem critério técnico como: planejamento, projeto de engenharia, estudos geológicos, autorização do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA).

Historicamente as cidades da Amazônia foram se desenvolvendo ao longo das margens dos numerosos cursos fluviais, devido, principalmente, à facilidade de transporte, comunicação e escoamento da produção. O crescimento desordenado de muitas dessas cidades tem pressionado para ocupação de áreas inundáveis sazonalmente, o que constitui um fator de vulnerabilidade para estas populações (BECKER, 2000).

No Amapá, todos os dezesseis municípios existentes têm suas sedes localizadas as margens de grandes ou pequenos cursos d'água (rios ou lagos). Algumas dessas cidades sofrem constantemente com problemas ligados a cheia dos rios e consequente inundação de sua área. De acordo com os dados do Ceped (2010), entre os anos de 1991 a 2010, Ferreira Gomes, Santana, Vitória e Laranjal do Jari apresentaram eventos de desastres ligados a dinâmica dos rios, principalmente as ligadas às cheias, em decorrência dos regimes pluviométricos, sobretudo as cidades de Vitória e Laranjal do Jari, localizadas as margens do rio Jari.

Assim se desenvolveu a sede do município de Laranjal do Jari, seguindo as características de ocupação da região ribeirinha amazônica, que na maioria das vezes se dão em áreas sujeitas à inundação. Nessa dinâmica ocupacional as famílias em Laranjal do Jari foram se instalando às margens do rio Jari, e na época das cheias sofrem graves transtornos provocados pela subida das águas. No período de 2000 a 2012, Laranjal do Jari registrou quase que anualmente ocorrências relacionadas à inundação, variando a intensidade do evento em diferentes anos, sendo as inundações que mais causaram danos à cidade ocorridas nos anos 2000, 2006, 2008.

Neste sentido esse trabalho propõe-se aos seguintes questionamentos: quais as características físicas da área em que está localizada a cidade de Laranjal do Jari que podem potencializar as ameaças de inundação? quais são os fatores que aumentam a vulnerabilidade social à inundação na área urbana de Laranjal do Jari? Como a ameaça e conceitos correlatos como vulnerabilidade e risco a inundação são tratados no Plano Diretor para a cidade?

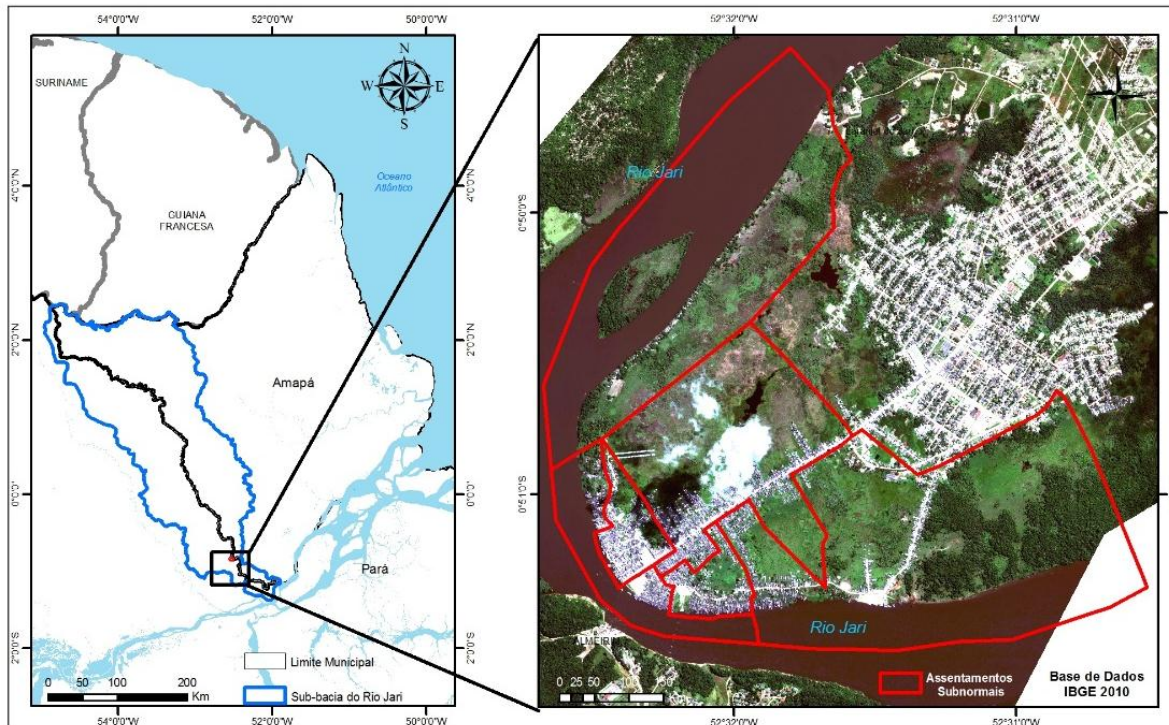
A hipótese de trabalho considera que a urbanização da cidade tenha levado o aumento dos efeitos da inundação na região de estudo.

Assim, o presente estudo visa analisar as ocorrências de inundação na área urbana do município de Laranjal do Jari, buscando verificar quais fatores que ampliam os impactos desse processo sobre a população.

Os objetivos específicos do trabalho são: a) identificar quais os processos naturais que levam a ameaça à inundação na área urbana do município de Laranjal do Jari; b) mapear, diante das ameaças, a vulnerabilidade social quanto à inundação na faixa urbana de Laranjal do Jari; c) e ainda, analisar se o Plano Diretor da cidade de Laranjal de Jari considera as ameaças, vulnerabilidades e riscos a inundação na área de estudo.

A área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do rio Jari e corresponde à parte urbana do município de Laranjal do Jari. O município, cuja sede foi estudada, limita-se ao Norte com o Suriname, Guiana Francesa e Oiapoque; a leste com os municípios de Pedra Branca do Amapari e Mazagão, ao Sul com o município de Vitória do Jari e a Oeste com o Estado do Pará (Figura 1.2). O município possui uma área de 32.166,29 km², apresentando uma maior extensão no sentido NW-SE, a Oeste acompanha o traçado do rio Jari até o limite com o Município de Vitoria do Jari. A sede do município dista aproximadamente 265 Km de Macapá, Capital do Estado do Amapá e tem como coordenadas geográficas de referência 00°50'51" S e 52°31'41", correspondente ao prédio da Prefeitura Municipal da cidade de Laranjal do Jari.

Figura 1.2. Localização da bacia do rio Jari, com destaque para a área de estudo.



Fonte: Limites territoriais, IBGE (2005), Aglomerados Subnormais, IBGE (2010) adaptado pelo autor (2013).

Para maior compreensão, esta Dissertação foi organizada em 7 capítulos.

No Capítulo 1 se insere a introdução, na qual, é apresentado o tema, área de estudo, os objetivos, a justificativa, o problema de pesquisa e as suas hipóteses.

No capítulo 2 é apresentada uma descrição sucinta das características da área de estudo, ressaltando as suas características físicas e realiza um apanhado geral sobre o processo ocupacional da região sul do estado do Amapá, especificamente na área de estudo.

O capítulo 3 apresenta a fundamentação teórica, que serão abordados inicialmente alguns conceitos básicos a respeito dos termos relacionados à temática de ameaça, vulnerabilidade e riscos. Posteriormente, a importância da análise da vulnerabilidade social na redução dos riscos e o princípio de utilização dos índices na gestão e por fim apresenta a ferramenta de plano diretor como instrumento de ordenamento.

O Capítulo 4 descreve a metodologia utilizada na dissertação.

O Capítulo 5 apresenta os resultados da pesquisa e está dividido em três itens: inundações e suas ameaças na zona urbana de Laranjal do Jari; indicadores de vulnerabilidade social a Inundação; plano diretor da PMLJ no contexto das ameaças e riscos naturais

O Capítulo 6 apresenta as discussões acerca dos resultados obtidos, comparando-os com outros trabalhos sobre a temática assim como com outras regiões que apresentam características similares em relação aos eventos analisados.

O capítulo 7 finaliza a dissertação, apresentando as conclusões, as limitações do trabalho e as recomendações finais. As referências bibliográficas encontram-se na sequência deste capítulo.

CAPITULO II

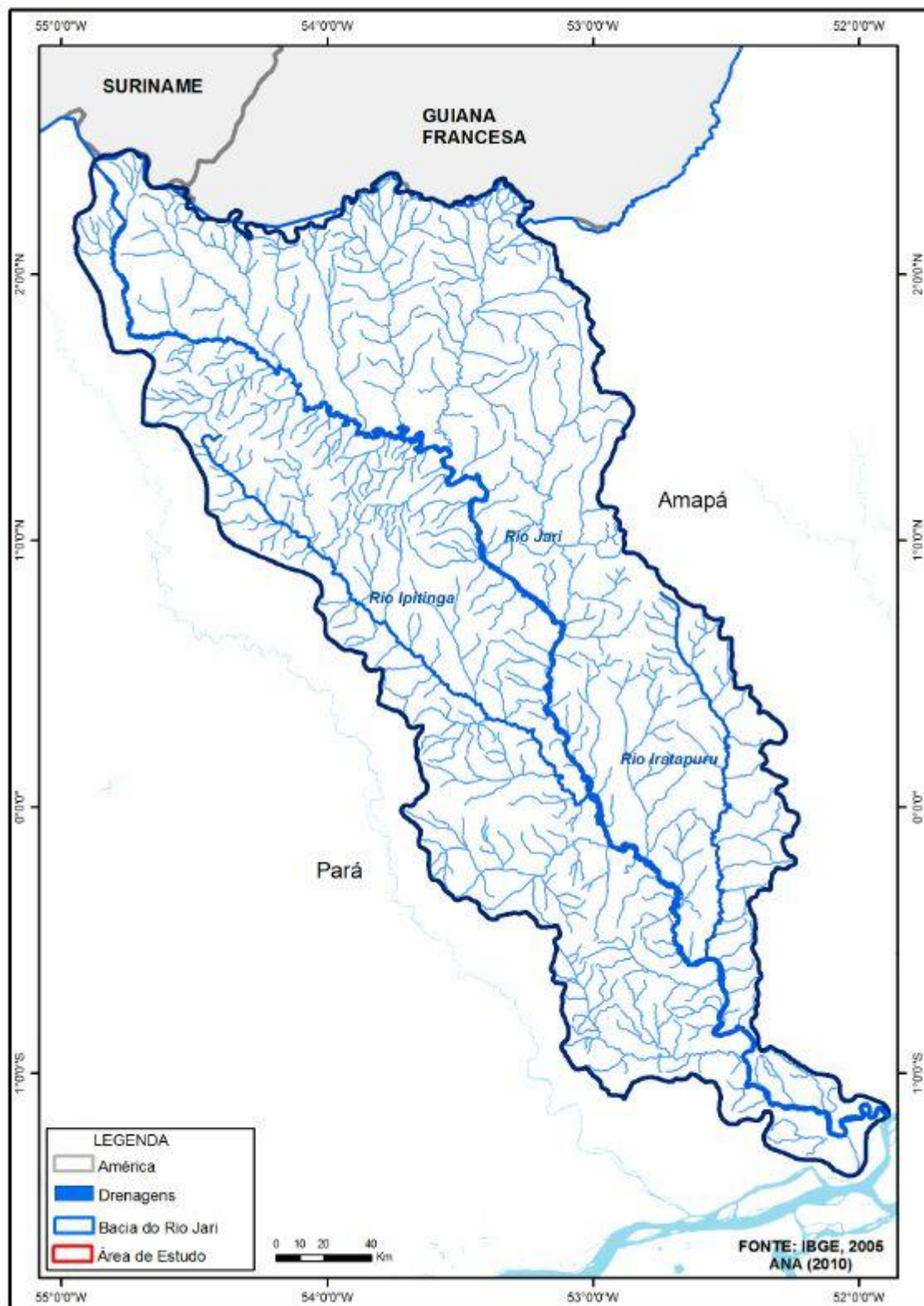
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Para entender a dinâmica da área de estudo é importante conhecer as características físicas, incluindo informações sobre a bacia hidrográfica em que ela está inserida, condições climáticas, geologia, geomorfologia, assim como, informações pertinentes ao corpo d'água analisado: o rio Jari.

2.1.1 Bacia hidrográfica do rio Jari

A área de estudo se insere na bacia hidrográfica do rio Jari, situa-se na região Amazônica, parte setentrional da bacia do rio Amazonas, próximo à sua foz, no oceano Atlântico. O rio Jari é um importante contribuinte da margem esquerda do rio Amazonas, que faz a divisa natural dos estados do Pará e do Amapá. A bacia hidrográfica do rio Jari, de acordo com dados da Agência Nacional das Águas (ANA, 2006) possui cerca de 57.000 km² e ocupa as áreas dos municípios de Almeirim, no estado do Pará, Laranjal do Jari, Vitória do Jari e Mazagão, no estado do Amapá. A rede hidrográfica da bacia é relativamente densa, sendo constituída por três cursos d'água principais, sendo o primeiro, o rio Jari, o segundo, o rio Ipitinga, principal contribuinte da margem direita do rio Jari, e o terceiro, o rio Iratapuru, principal contribuinte da margem esquerda do mesmo, Figura 2.1.

Figura 2.1. Bacia Hidrográfica do rio Jari, com destaque para os dois maiores contribuintes, sendo na margem direita o rio Ipitinga, município de Almerim – PA e do lado esquerdo o rio Iratapuru, no município de Laranjal do Jari - AP.



Fonte: Base de dados dos Limites Estaduais e Municipais (IBGE, 2005); Limite das OttoBacias da Agência Nacional da Águas – ANA (2010).

2.2 CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Apesar da deficiência das redes de monitoramento meteorológicas, nos últimos trinta anos o comportamento da precipitação sobre a Região Amazônica é um tema bastante investigado (MARENGO, 1992; MARENGO et al., 1993; SOUZA e ROCHA, 2006; NEVES et al., 2011). Mas, quando se trata do Estado do Amapá, há lacunas como falta de rede de estações de monitoramento com série de dados históricos e apoio aos trabalhos para maior compreensão do clima local.

Para se entender o clima, diversas variáveis devem ser analisadas e entendidas, principalmente no que diz respeito à influência de fatores geográficos, como relevo, latitude, continentalidade e maritimidade que são exercidos em interação com os sistemas regionais de circulação atmosférica. Desta forma, para a caracterização climática da bacia do rio Jari, é necessária uma análise dos principais sistemas de circulação atmosférica e de sua influência no clima regional. Por sua localização, nas imediações da linha do equador, os sistemas atmosféricos na área são de grande importância, pois sua posição, com parte no hemisfério norte e parte no sul, está sujeita à interferência dos sistemas dos dois hemisférios (EPE, 2010).

Segundo o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais (BRASIL, 2012), os principais sistemas que influenciam o tempo e clima do norte do Brasil são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); as Linhas de Instabilidade (LI) e circulação de brisa marítima; a penetração de sistemas frontais; o deslocamento da Alta Subtropical do Atlântico Sul (Asas)/Alta Subtropical do Atlântico Norte (Asan) e a Alta da Bolívia, que, por sua vez, podem interagir com Distúrbios Ondulatórios de Leste e outros mecanismos de escala regional, como o vapor d'água da Floresta Amazônica e a Cordilheira dos Andes, e de escala global, como El Niño e La Niña; e o dipolo do Atlântico Tropical.

Para Silva Dias (1995), é na área equatorial para onde convergem os ventos (alísios) originários dos Anticiclones do Atlântico norte e sul (centros de alta pressão). O Anticiclone do hemisfério norte produz os alísios de nordeste e do sul e os alísios de Sudeste. O resultado dessa convergência é a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), área de baixa pressão, com intensa nebulosidade, movimentos verticais produzindo intensa convecção, provocando chuvas torrenciais e fortes aguaceiros (EPE, 2010).

Na Amazônia, a ZCIT adquire várias configurações, no Brasil, a parte leste, mais ligada ao Oceano Atlântico, atua no nordeste e leste do Amapá, adentrando no estado do Pará (Figura 2.1). A região onde se insere a bacia em estudo é caracterizada pelo sistema de

circulação atmosférica da ZCIT, essa massa de ar, pela característica de forte umidade específica e ausência de subsidência superior, torna-se em instabilidades causadoras de chuvas abundantes. De acordo com informações do Núcleo de Hidrometeorologia do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá – NHMET/IEPA, tais correntes atmosféricas, na bacia do rio Jari, são comuns durante todo o ano e as chuvas associadas a ZCIT são de notável concentração, sendo que em 2008, este fenômeno foi observado e influenciando ainda mais no regime pluviométrico (EPE, 2010).

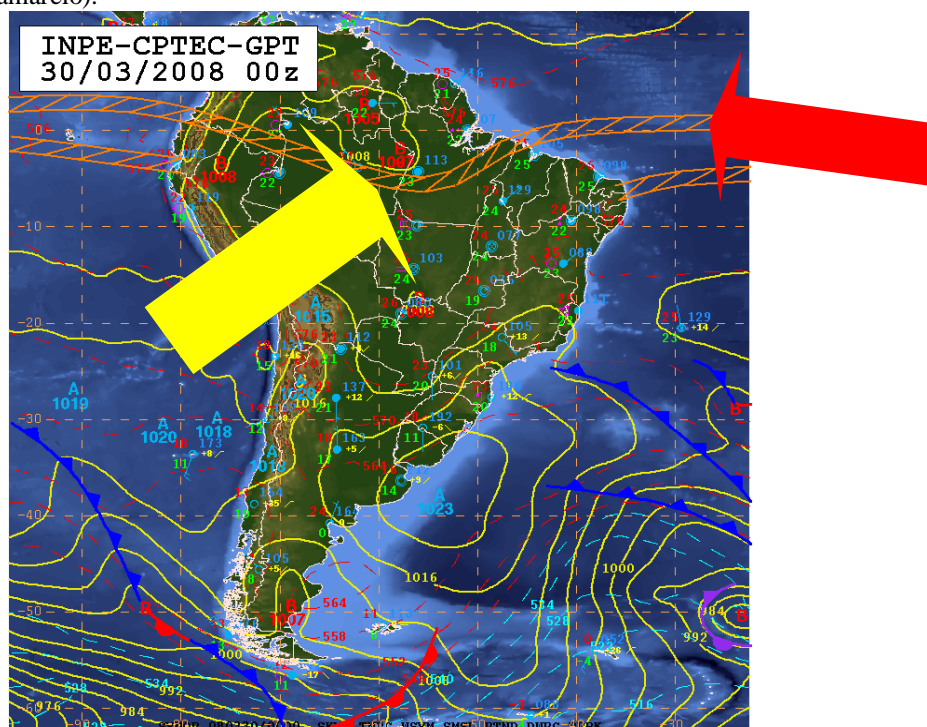
Conforme Santos (2006), a ZCIT move-se anualmente de um lado para outro da linha do Equador deslocando-se para o Norte, entre os meses de junho a setembro, e para o Sul do equador, nos meses de dezembro a fevereiro, originando-se as estações secas e úmidas na zona equatorial tropical. Esta zona influencia fortemente a temperatura e a precipitação, marcando as áreas tropicais com altas precipitações e forte nebulosidade, observáveis em imagens de satélite.

Outro fator que deve ser considerado na bacia é o regime de temperatura da região, segundo Nimer (1979), a região apresenta o clima quente, uma vez que todos os meses se mantêm com a temperatura média superior a 24°C. As temperaturas médias anuais variam entre 24 ° C e 26 ° C. A foz do rio Jari e o sudeste do estado do Amapá são as regiões das mais altas temperaturas, onde eventualmente a dinâmica climática pode ser alterada por fenômenos como mudanças climáticas e fenômenos como El Niño² e La Niña³ que podem afetar o clima como um todo na América do Sul com grande impacto sobre a Amazônia e conseqüentemente na área de estudo, ora com aumento das chuvas ora com secas extremas, como será descrito mais adiante.

² El Niño é um fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado por um aquecimento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical, e que pode afetar o clima regional e global, mudando os padrões de vento a nível mundial, e afetando assim, os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias. (CPTEC, 2013).

³ La Niña representa um fenômeno oceânico-atmosférico com características opostas ao EL Niño, e que caracteriza-se por um esfriamento anormal nas águas superficiais do Oceano Pacífico Tropical. Alguns dos impactos de La Niña tendem a ser opostos aos de El Niño, mas nem sempre uma região afetada pelo El Niño apresenta impactos significativos no tempo e clima devido à La Niña (CPTEC, 2013).

Figura 2.2. Faixa da ZCIT, mostrando a homogeneidade no oceano (seta em vermelho) e suas variações dentro do continente (seta em amarelo).



Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/~rupload/arquivo/Chuva_PB_06052008.pdf>. Acessado em 17 jul. 2012. Modificado pelo autor (2012).

O estudo do Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: primeira aproximação do Zoneamento Econômico Ecológico – ZEE (2002) no sul do estado do Amapá foi possível verificar que os meses com maiores índices pluviométricos foram março, abril e maio, do ano de 2000, enquanto os meses mais secos foram outubro, novembro e dezembro de 2000. Em um maior refinamento, Sobrinho et al., (2012), faz uma classificação climática do município de Laranjal do Jari, evidenciando que o município possui um regime pluviométrico marcado por duas estações bem definidas, uma de período chuvoso e outra de seca. O clima pode ser caracterizado como equatorial quente e úmido, em quatro meses secos, podendo chegar a cinco em algumas ocasiões. Por período seco se entende os meses em que os totais de precipitações são normalmente inferiores a evapotranspiração potencial, evidenciando características de climas tropicais. Por sua vez, o inverno é chamado período chuvoso correspondendo ao período de maior índice pluviométrico, correspondente ao primeiro semestre do ano.

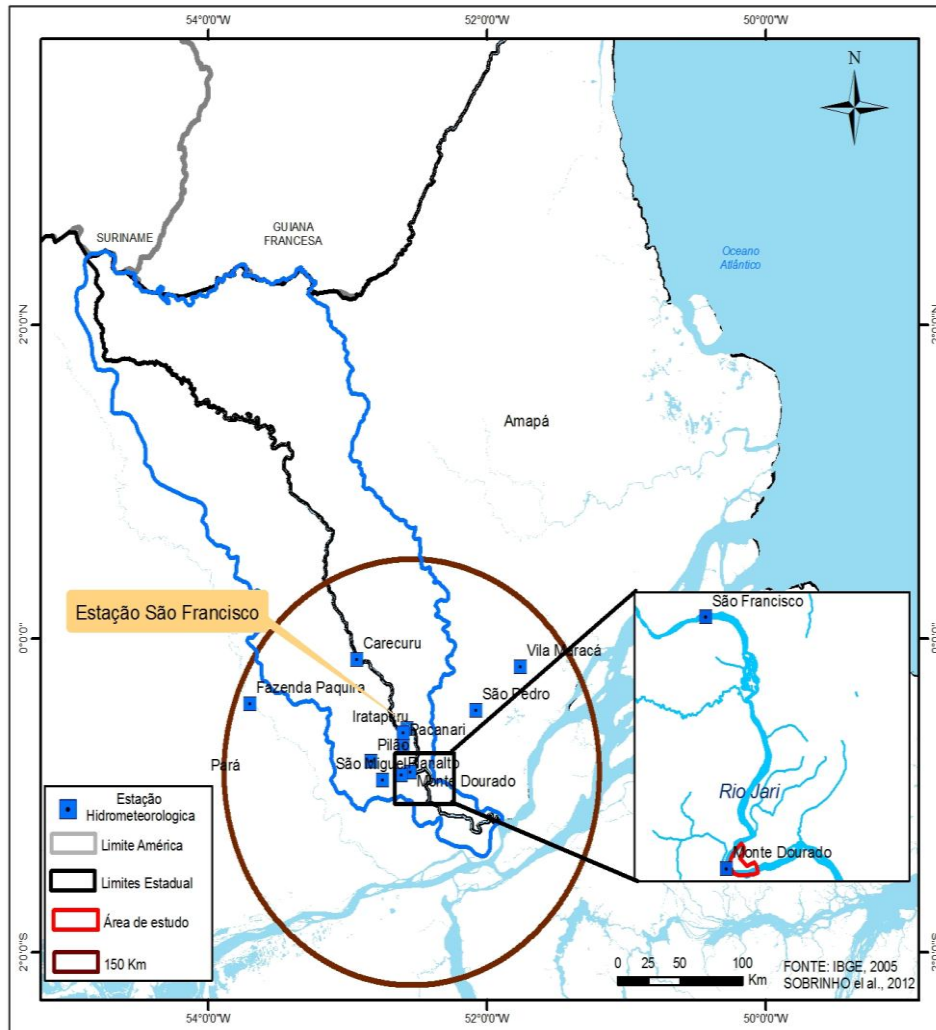
O trabalho de Sobrinho et al. (2012) utilizou dados primários de estações climatológicas e postos pluviométricos distribuídos na área de estudo disponibilizados pela Agencia Nacional de Águas-ANA (Hidroweb) e pelo Núcleo de Hidrometeorologia e Energias Renováveis do Amapá (NHMET/IEPA), georreferenciadas e dispostas em um raio

de 150 km da sede do município de Laranjal do Jari (Figura 2.3). Tal distância, de acordo com a metodologia de Thornthwaite (1948) utilizada por Sobrinho et al. (2012), é exigida como rigor científico pela Organização Mundial de Meteorologia – OMM. A estação Monte Dourado com coordenadas 00°51'00'' e 52°33'00'' é a mais próxima da área de estudo, fica localizada na outra margem do Rio Jari, em frente a cidade de Laranjal do Jari, já no estado do Pará, município de Almeirim.

Os dados analisados por Sobrinho et al. (2012) são referentes às estações de Monte Dourado (1968 a 1975), Planalto (1968 a 1975), Pilão (1969 a 1977), São Miguel (1970 a 1977) e Pacanari (1974 a 1977) localidades e distritos de Almeirim/PA. Os valores pluviométricos, bem como a faixa temporal de análise, referem-se aos postos localizados em distritos e povoados nos municípios de Almeirim/PA (1968 a 1989), Laranjal do Jari (1968 a 2011) e Mazagão (1977 a 2011). A média do total acumulado de precipitação corresponde a 2.158,8mm. Os maiores índices foram os registrados em São Francisco (2.325mm), Carecuru (2.34mm) e Monte Dourado (2.347mm). Os menores foram observados no Iratapuru (2.051mm), São Pedro (2.022mm) e Pilão (1.998mm).

Ainda de acordo com Sobrinho (2012), o trimestre mais chuvoso vai de março a maio, com total precipitado alcançando 41,6% do acumulado no ano. Os meses de setembro a novembro apresentam os menores índices de chuva, correspondendo a 7,4% do total precipitado. Verifica-se a elevada pluviosidade na estação de Monte Dourado, o que contribui para a cheia do rio Jari, sobretudo entre março e maio, os mesmos meses identificados pelo ZEE (2002). Diante desses dados, pode-se prever uma ameaça considerável com relação ao evento de inundação na área urbana de Laranjal do Jari, entre os meses de março e maio.

Figura 2.3. Pontos das estações, em função da bacia hidrográfica do rio Jari, com os e destaque para a área de estudo e para a estação São Francisco. O círculo corresponde ao raio de 150km, seguindo a metodologia adotada por Sobrinho et al. 2012.



Fonte: Base de dados IBGE(2005). Modificado pelo autor (2013).

2.3 ASPECTOS FÍSICOS

O meio ambiente é um sistema complexo, constituído por componentes bióticos e abióticos. As características físicas e químicas do ambiente é que caracterizam sua ocupação pelos elementos bióticos. As inter-relações entre esses diferentes componentes resultam no equilíbrio do ecossistema. No passado geológico este equilíbrio só era interrompido por grandes alterações tectônicas ou climáticas. O homem a partir da revolução industrial, com o crescente aumento da população e de suas atividades modificadoras foi capaz de provocar significativas mudanças nos ambientes tão profundas quanto aqueles originados pelas alterações tectônicas e climáticas.

Para entender essas alterações e a forma com que a ocupação humana interfere no ambiente, é necessário conhecer os aspectos físicos da área que se deseja estudar. A bacia hidrográfica do rio Jari, por sua grande extensão, apresenta diferenciadas feições naturais nos aspectos geológicos e geomorfológicos. Essas características refletem-se no relevo e consequentemente nos tipos de vegetação. A seguir, essas características serão descritas com detalhes.

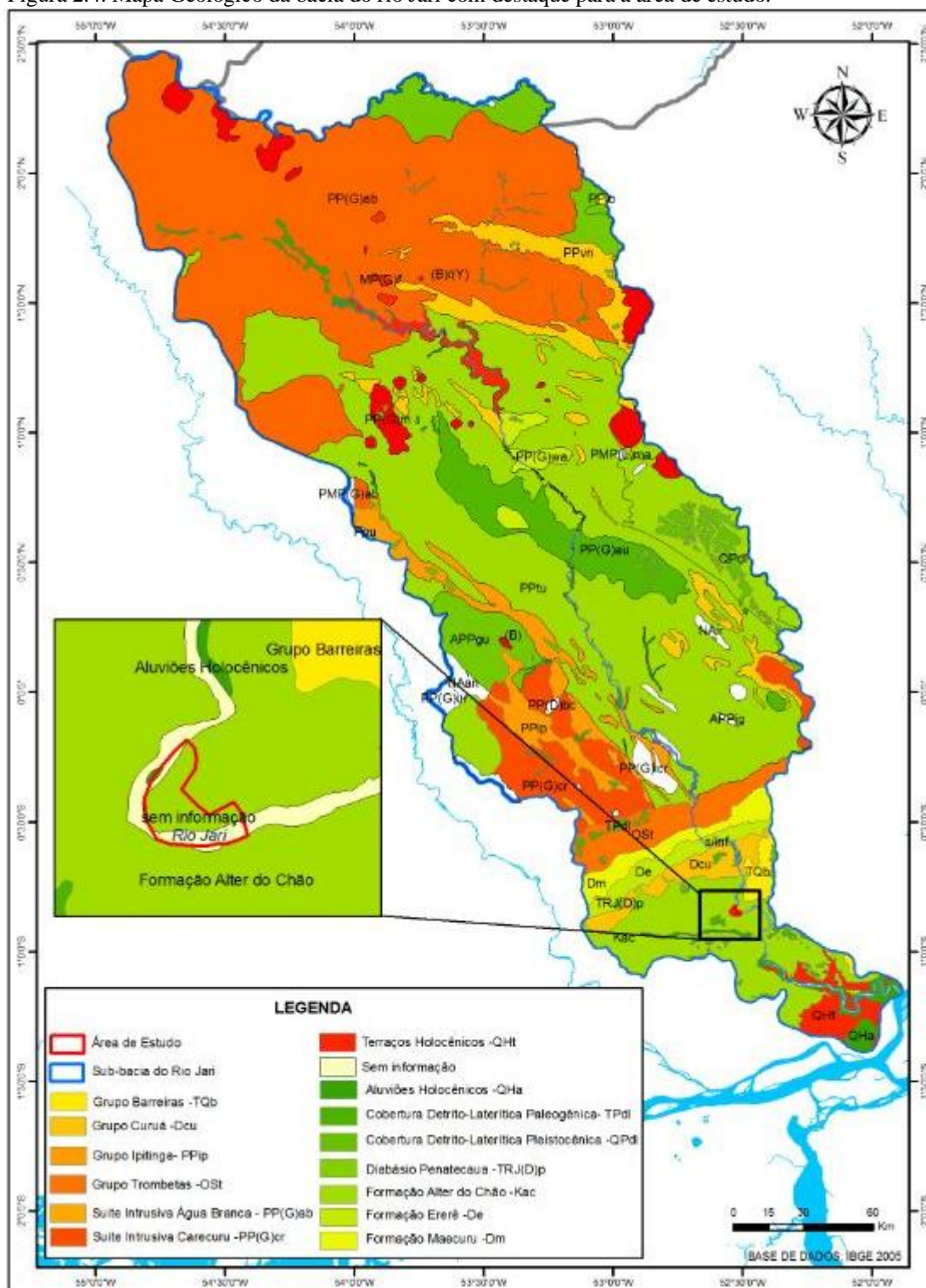
2.3.1 Aspectos geológicos

Segundo a caracterização baseada no projeto Radam (1974), na bacia hidrográfica do rio Jari há um conjunto diversificado de rochas, cujas idades que vão desde o Proterozóico Inferior (aproximadamente 2,6 bilhões de anos atrás) até o Holoceno (aproximadamente 11.500 anos atrás). As rochas mais antigas encontradas na referida bacia pertencem ao Complexo Guianense. No Complexo Guianense, de idade pré-cambriana inferior (aproximadamente 4,5 bilhões de anos) à média (aproximadamente 2 bilhões de anos), destacam-se numerosos corpos alongados, orientados na direção NW, Radam (1974).

Em direção ao sul do Complexo Guianense encontram-se rochas sedimentares de Idade Paleozóica (aproximadamente 320 milhões de anos atrás) da Bacia Sedimentar do Amazonas, representadas pela Formação Trombetas, assim pela Formação Curuá (SPIER; FERREIRA FILHO, 1999). Na porção sul da área da bacia do rio Jari, próxima à confluência dos rios Jari e Carecuru, encontra-se uma faixa de rochas do período Terciário (aproximadamente 180 milhões de anos atrás), representada pelo Grupo Barreiras. A área de planície do rio Amazonas é constituída por aluviões contendo areias, argilas e siltes, datados do holoceno, os quais, quando localizados no rio Jari, apresentam assoalho constituído por cascalhos, (Figura 2.4).

Em suas expedições pelo antigo território do Amapá na década de 60, Antônio Teixeira Guerra identificou seis tipos de estratigrafia nos terrenos formadores do Amapá: holoceno, pleistoceno, devoniano, siluriano, algonquiano e arqueano. A predominância é do arqueano do escudo das Guianas que cobre grande parte do estado. No Brasil o escudo das Guianas representa um grande afloramento de rochas separado externamente das outras rochas arqueanas brasileiras pela vasta bacia sedimentar de subsidência, formada pelos aluviões do vale amazônico (GUERRA, 1994).

Figura 2.4. Mapa Geológico da bacia do rio Jari com destaque para a área de estudo.



Fonte: Base de dados IBGE (2005). Modificado pelo autor (2013).

Segundo Guerra (1994) ao se estudar a natureza das rochas da parte sul do estado do Amapá, observa-se que no rio Jari a cachoeira Santo Antônio (Figura 2.5) marca o primeiro

degrau à franca navegação do rio. As rochas que predominam nessa região são granitos e biotita de textura granular. A cachoeira Santo Antônio tem desnível relativo de 5 a 7 metros.

Figura 2.5: Aspectos do degrau da Cachoeira Santo Antônio.



Fonte: www.agenciaamapa.com.br. Acessado em 20 jun.2012.

Na parte sul desta bacia, onde está localizada a área de estudo há predominância de compartimento de rochas sedimentares semiconsolidadas e depósitos recentes com a Formação Alter do Chão com maior importância. Os Sedimentos da Formação Alter do Chão foram depositados durante o Cretáceo Superior (aproximadamente 100 milhões de anos atrás) (EPE, 2010). Esta unidade engloba os sedimentos anteriormente atribuídos ao Grupo Barreiras pelo Projeto RadamBrasil (1974). Quando se analisam os elementos de cobertura, a referida formação fica situada entre as unidades morfoesculturais do Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas e do Planalto de Uatumã-Jari, que representam superfícies bastante desgastadas pelos processos erosivos, resultado do desgaste atuante sobre os arenitos, rochas estas bastante friáveis (CAMPOS; TEIXEIRA, 1988).

É identificado também, na área de estudo, a unidade geológica mais recente, os Depósitos Holocênicos, ainda em processo de formação. Sua formação inicia no período do Holoceno, no Quaternário, que conforme Guerra e Cunha (2001) corresponde ao intervalo de tempo posterior a última glaciação, cerca de 10.000 anos até os nossos dias. Esta formação origina solos com predominância de argila, são sedimentos inconsolidados recentes de origem fluvial que constituem os terraços fluviais e as áreas aluvionares (CPRM, 1998).

2.3.2 Aspectos geomorfológicos

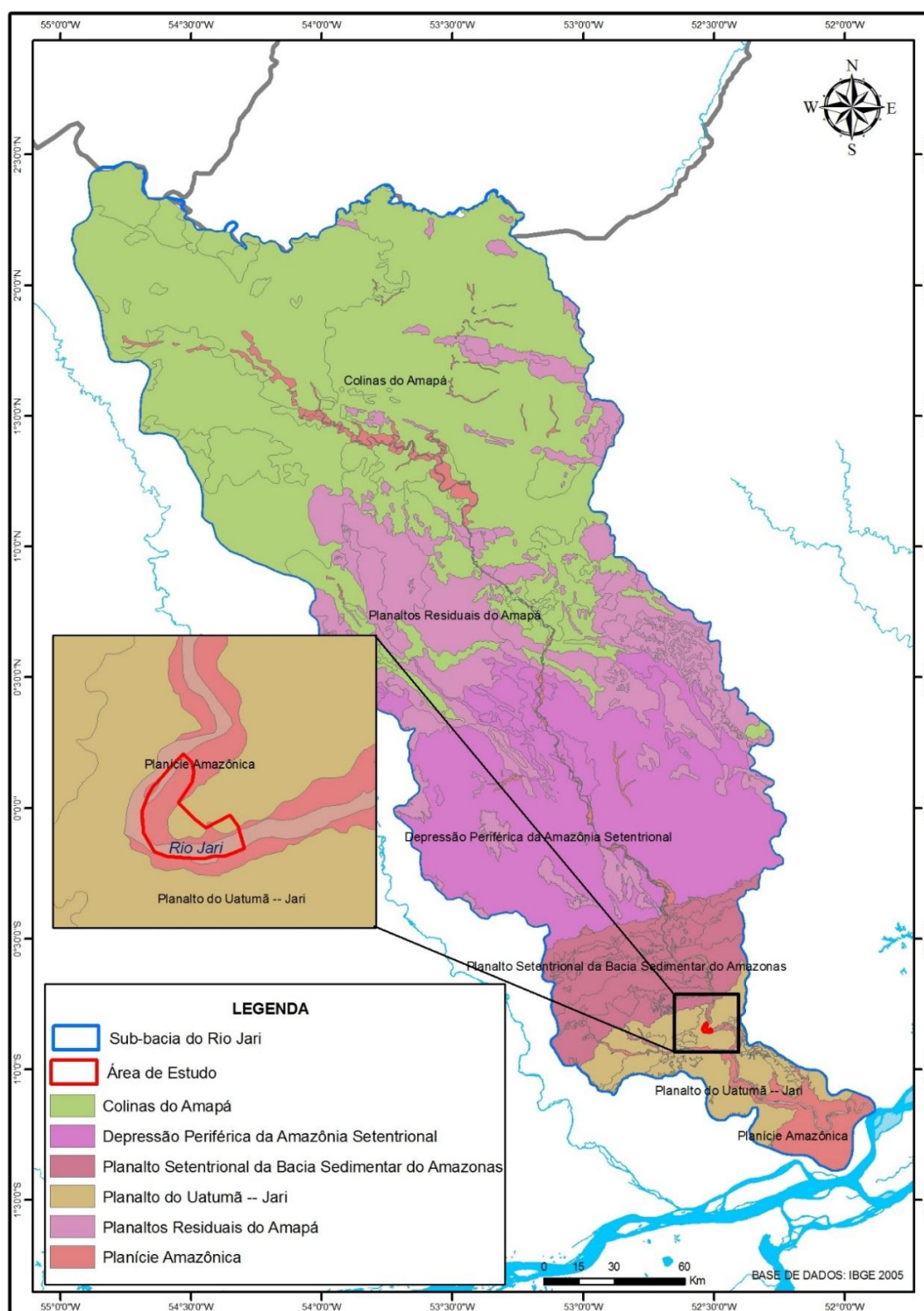
A geomorfologia é uma das ciências que estuda o que há de mais concreto na superfície terrestre e que se constitui como um dos principais fatores da interação entre o gênero humano e o meio natural. A geomorfologia compreende o relevo enquanto um dos componentes do meio ambiente, aparentemente monótono e estático, porém, apresenta-se de maneira dinâmica e multiforme nas várias escalas de tempo e espaço (MONECHE, 2009).

Segundo dados do RadamBrasil (1974), 6 unidades morfoestruturais e morfoesculturais, estão presentes na bacia do rio Jari, que consistem no Planalto do Uatumã-Jari, Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Amazonas, Planaltos Residuais do Amapá, Colinas do Amapá, Depressão Periférica da Amazônia Setentrional e Planície Amazônica. As principais unidades morfoestruturais encontradas no terreno onde se assenta a cidade de Laranjal do Jari, são constituídas pela Planície Amazônica e pelo Planalto Rebaixado da Amazônia representado pelo planalto do Uatumã-Jari (Figura 2.6).

O Planalto Uatumã possui formas tabulares e apresenta dois níveis de aplainamento; o mais elevado situa-se nos interflúvios e apresenta coberturas argilosas; o mais rebaixado apresenta colinas com vales dissecados, em rochas areno-argilosas.

A Planície Amazônica corresponde a uma faixa de relevo mais rebaixado nas margens do rio Amazonas. limita-se ao norte com o Planalto Uatumã-Jari e caracteriza-se por apresentar um emaranhado de canais recentes, paleocanais, “furos”, igarapés, paranás, meandros abandonados, lagos, num processo complexo de evolução atual do sistema fluvial. A planície Amazônica compreende áreas alagadas e periodicamente inundáveis, em alguns casos lacustres, e fixados progressivamente por vegetação pioneira, tendo como eixo o rio Jarí, predominando na área de estudo, sua altitude é próxima à do nível do mar. É constituída pelos depósitos fluviais quaternários, depositados nos terrenos periodicamente inundados, além de material arenoso formadores de feições como diques marginais (BEMERGUY, 1997).

Figura 2.6. Mapa Geomorfológico da bacia do rio Jari com destaque para a área de estudo.



Fonte: Base de dados IBGE (2005). Modificado pelo autor (2012).

Uma das características mais marcantes da planície amazônica é que a mesma está sujeita às inundações periódicas, e consequentemente, essas inundações permitem a deposição de sedimentos recentes em vastas áreas. A dinâmica das inundações naturais é importante para a distribuição dos nutrientes nas áreas marginais da planície, pois esta dinâmica

recorrente mantem o ciclo de vida de diversos ambientes e seres vivos nesses espaços naturais.

2.4 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA ÁREA

De acordo com estudos históricos observados no relatório do Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia – PRIMAZ (CPRM, 1998), a ocupação humana na área onde hoje se encontra o Município de Laranjal do Jari, remonta o ano de 1623, quando o Capitão-mor Bento Maciel Parente iniciou a construção de uma casa forte, na Feitoria do Caaguará, cujas terras hoje pertencem ao Projeto Jari, a construção foi posteriormente destruída pelos holandeses que já ocupavam a região (CPRM, 1998). Um nome que se destacou, de acordo com Lins (2001), na época do desbravamento da região do Jari, foi o do cearense José Júlio de Andrade, considerado o maior comerciante na época, desbravou, comprou e se apossou de uma extensa área, tanto no Pará quanto no Amapá, terras essas hoje de domínio da Empresa Jari Celulose.

Outro nome importante para o desenvolvimento da região foi o de Daniel Ludwig, de acordo com Lins (2001), empresário norte americano que investiu na região amazônica, nas áreas do município de Almerim – PA e Laranjal do Jari, área comprada de um grupo de portugueses que gerenciavam o Projeto Jari. Ludwig dinamizou a economia local através de projetos florestais, pecuária, produção de arroz e outras culturas, abertura de vias terrestres, áreas industriais além de construir uma cidade operária com toda infraestrutura necessária. Tais desenvolvimentos na região, que antes considerada até certo ponto intacta, promoveram um grande fluxo migratório, criando novos aglomerados ao redor deste projeto, pois a cidade de Monte Dourado não suportava esse crescente fluxo populacional, intensificando assim o processo de ocupação no lado da região sul do Estado do Amapá, área esta que mais tarde se tornaria, em termos populacionais, o terceiro município do Estado, a cidade de Laranjal do Jari, segundo interpretação da obra de Porto (2007).

A política desenvolvimentista na Amazônia serviu de referência na formação da cidade de Laranjal do Jari, que aconteceu por um processo de exclusão acentuada do Projeto Jari, onde a mão-de-obra, por não ter sido aceita no projeto por uma série de situações, ocupam terras da empresa no outro lado do rio em frente a company town Monte Dourado, dessa forma surgiu o primeiro aglomerado (LINS, 2001).

Tal aglomerado recebeu o nome de “Vila do Beiradão”, que se desenvolveu na margem esquerda rio Jari espontaneamente e de forma desordenada devido ao fluxo

migratório induzido pelo Projeto Jari. Diante deste fato, houve o crescimento acelerado da “Vila do Beiradão”, sendo que as infraestruturas básicas para o desenvolvimento local não acompanhou na mesma proporção o crescimento populacional, o que veio a ocasionar graves problemas urbanos e ambientais em Laranjal do Jari, criando um aglomerado de residências, formando uma enorme favela fluvial, que hoje, conceitualmente definida, como veremos adiante, de aglomerados subnormais. Incidentes relacionados a incêndios em meados da década de 1980 foram preponderantes para a expansão da “Vila do Beiradão”, que até então era administrada pelo município de Mazagão. Diante de tal expansão, cria-se o município de Laranjal do Jari pela Lei nº 7.639, de 17/12/1987, que se desmembrou do município de Mazagão em 1987, desde então, passou a ter autonomia administrativa. Outro incêndio, em 1989, foi determinante para o processo de expansão urbana de Laranjal do Jari, o que deu início a ocupação da parte alta da cidade, no bairro Agreste.

2.4.1 Demografia

Após a transformação em estado da federação em 1988, o Amapá se tornou um dos estados brasileiros que mais recebem migrantes, sobretudo provenientes dos estados do Pará e Maranhão. Entre 1991 e 2010 a população do estado cresceu mais de 131 %, apresentando uma taxa anual de crescimento populacional de 4,7% em decorrência do intenso fluxo migratório, onde grande parte da população se estabeleceu no meio urbano ocupando áreas impróprias e de forma desordenada, pois não houve um planejamento urbano que acompanhasse tal crescimento populacional.

A população do município de Laranjal do Jari cresceu mais de 86%, entre 1991 e 2010 (Tabela 2.1). Desde sua formação, cerca de 90% da população de Laranjal do Jari vive na área urbana, o que conseqüentemente exerce forte pressão sobre o espaço urbano, submetendo um processo de expansão acelerada, criando espaços altamente desordenados e ilegais (MARICATO, 2001).

Tabela 2.1. Evolução da dinâmica populacional em cada município de Estado do Amapá.

Município	1991	2010	% Crescimento
Amapá	8.075	8.069	- 0,08 %
Calçoene	5.177	9.000	73 %
Cutias	-	4.696	-
Ferreira Gomes	2.386	5.802	143 %
Itaubal	-	4.265	-
Laranjal do Jari	21.372	39.942	86 %
Macapá	179.777	398.204	122 %
Mazagão	8.911	17.032	91 %
Oiapoque	7.555	20.509	171 %
Pedra Branca do Amapari	-	10.772	-

Porto Grande	-	16.809	-
Pracuúba	-	3.793	-
Santana	51.451	101.262	96 %
Serra do Navio	-	4.380	-
Tartarugalzinho	4.693	12.563	167 %
Vitória do Jari	-	12.428	-
Total	289.397	669.526	

Fonte: IBGE. Censo demográfico referente dos anos de 1991 e 2010.

A sede do município de Laranjal do Jari se desenvolveu em um vale e possui uma alta urbanização, não pelo incremento de infraestrutura, mas sim, pelo alto índice de ocupações, gerando um ambiente contraditório e degradado. A cidade apresenta, atualmente, uma configuração espacial caracterizada por duas áreas: uma de ocupação induzida, parte alta, onde estão os aglomerados que foram construídos pelo governo estadual juntamente com o municipal para atender as situações de sinistros que passou a cidade. A outra área de ocupação espontânea, na parte baixa, onde estão as áreas alagadas evidenciadas no mosaico da evolução ocupacional de Laranjal do Jari feito ao longo dos anos de 1968 a 1992, conforme Figura 2.7.

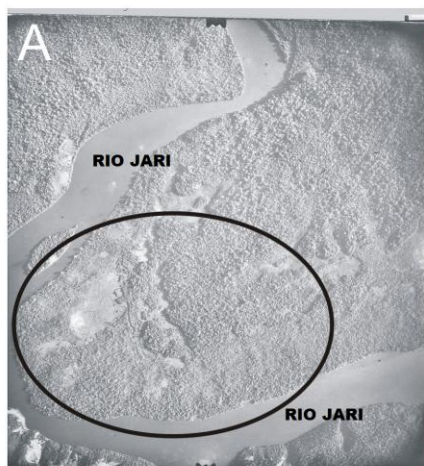
Em 1968, (Figura 2.7, “A”) pode-se observar na fotografia aérea que aparentemente, pela interpretação feita, não há impacto algum motivado pela ocupação humana mostrada na área objeto de estudo, mostrando uma área ainda intacta; em 1977 (Figura 2.7, “B”) pode-se observar a construção da Company Town de Monte Dourado, na margem direita do rio Jari, o processo de ocupação dessas áreas já se torna realidade. Em 1992, (Figura 2.7, “C”) essa realidade já é consolidada, como é observada na imagem. As Figuras 2.7 “D, E e F”, tratam-se de imagens do mesmo ano da (Figura 2.7, “C”) retiradas em sessões e tempos diferentes, que mostra a realidade da ocupação, onde o tracejado dos arruamentos ainda continuam os mesmos, aumentando significativamente para a região da cidade dita anteriormente como induzida, a parte alta da cidade de Laranjal do Jari.

Tanto as partes altas como as partes baixas da cidade padecem de carência de serviços urbanos, apresentam um desordenamento espacial que ajuda a caracterização de um espaço urbano de agressão aos aspectos urbanísticos, com pouca estrutura sanitária, péssimos aspectos habitacionais e sociais, nessas duas áreas estão aquilo que Maricato (2001) denomina de constituição do espaço ilegal. Aliada ao crescimento sem as infraestruturas necessárias, por sua localização as margens do rio Jari, Laranjal do Jari sofre com as consequências provenientes da inundação que anualmente atingem parte da cidade.

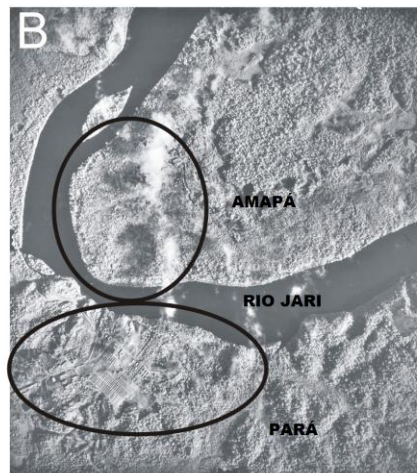
Figura 2.7. Mosaico da evolução ocupacional do município de Laranjal do Jari, feito através de imagens de aerofotogrametria referente aos períodos de 1968 a 1992. As elipses mostram as áreas de maior crescimento da cidade nos diferentes períodos.

Mosaico da Evolução da Ocupação em Laranjal do Jari

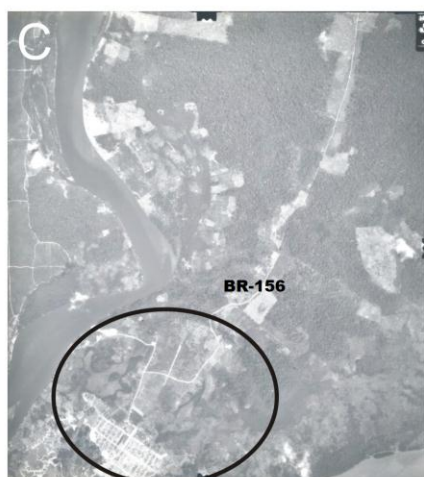
Material Fonte: Jari Celulose S/A



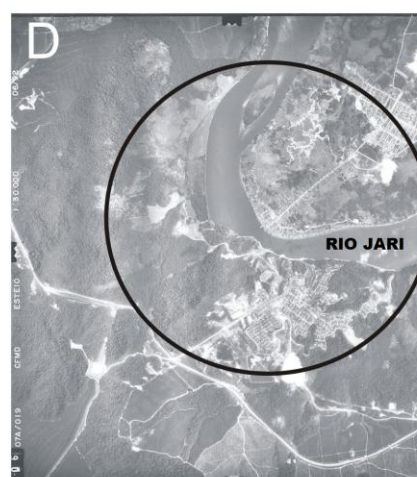
Dados da Imagem: ANO 68_ESCALA 25000_VOO 226_1 de 2



Dados da Imagem: ANO 77 ESCALA 30000 VOO 538



Dados da Imagem: ANO 92 ESCALA 30000 VOO 119- 1 de 2



Dados da Imagem: ANO 92 ESCALA 30000 VOO 119- 2 de 2



Dados da Imagem: ANO 92 ESCALA 30000 VOO 119- 2 de 2



Dados da Imagem: ANO 92 ESCALA 30000 VOO 119- 2 de 2

Fonte: Empresa Jari Celulose S/A, 2012. Modificada pelo Autor, 2013.

2.4.2 Áreas de uso restrito

A maior parte do município de Laranjal do Jari é coberto por unidades de conservação de proteção integral com destaque para o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque e Estação Ecológica do Jari, sob jurisdição do ICMBIO (Tabela 2.2.). Existem também unidades de conservação de uso sustentável, terras indígenas, áreas de litígio entre governo estadual e a empresa Jari Celulose com posseiros da região. Essa realidade fez com que a cidade de Laranjal do Jari se localize em território “estrangulado” cercado de áreas de uso restrito e de jurisdição não definida. Essa peculiaridade prejudica o desenvolvimento da cidade, facilitando a ocupação de áreas de forma espontânea e ilegal.

Tabela 2.2. Descrição da área do município de Laranjal do Jari.

Município	Área (km²)	% Crescimento
PARNA do Tumucumaque	16.474,36	52,85
R.D.S. do Rio Iratapuru	6.174,80	19,80
Terra Indígena dos Waiãpi	3.535	11,34
RESEX do Rio Cajari	1.962,23	6,29
Áreas Particulares (Jari Celulose)	1.325,49	4,25
Estação Ecológica do Jari	866,53	2,78
PA do Rio Maracá	216,37	0,69
Área Patrimonial do Município	32	0,1
Área Remanescente	583	2
Total	31.170,62	100%

Fonte: Instituto o Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial – IMAP (2010).

Diante da descrição retirada da Tabela 2.2 resta apenas uma área de 32 km² para gestão administrativa no município de Laranjal do Jari; associado aos dados censitários do IBGE, conclui-se que o estrangulamento devido ao processo de expansão urbana do município, ocasionou um processo de ocupação espontânea e de forma desordenada, principalmente na área de estudo.

2.5 AGLOMERADOS SUBNORMAIS

O Censo Demográfico é a maior e mais complexa operação de levantamentos geográfico e estatístico realizada num dado território, quando é sistematizado o quadro territorial e são investigadas as características de toda a população e dos domicílios do País, estes levantamentos tem como objetivo mostrar os recortes territoriais classificados e um desses recortes são denominados como aglomerados subnormais.

Segundo o IBGE, aglomerado subnormal é um conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia

(pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa. A identificação dos aglomerados subnormais deve ser feita com base nos seguintes critérios:

a) Ocupação ilegal da terra, ou seja, construção em terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) no momento atual ou em período recente (obtenção do título de propriedade do terreno há 10 anos ou menos) e;

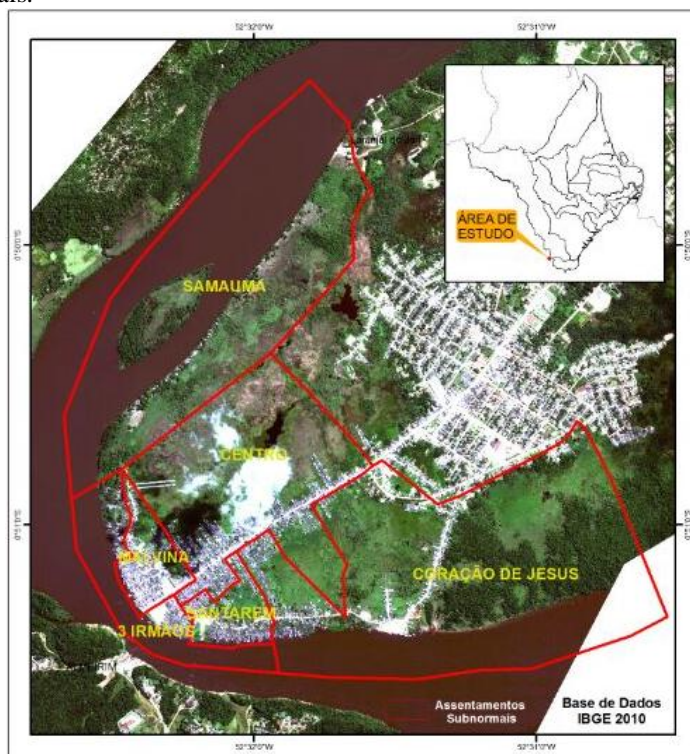
b) Possuírem pelo menos uma das seguintes características:

- urbanização fora dos padrões vigentes - refletido por vias de circulação estreitas e de alinhamento irregular, lotes de tamanhos e formas desiguais e construções não regularizadas por órgãos públicos ou;

- precariedade de serviços públicos essenciais.

Esse recorte é necessário devido a referência básica para o conhecimento da condição de vida da população brasileira em todos os municípios e nos recortes territoriais intramunicipais – distritos, subdistritos, bairros e localidades –, onde na oportunidade, o Censo Demográfico 2010 aprimora a identificação de um recorte territorial específico – os aglomerados subnormais –, oferecendo à sociedade um quadro nacional atualizado sobre esta parte das cidades que demandam políticas públicas especiais.

Figura 2.8: Delimitação da área de estudo, tendo como base no recorte os Setores Censitários do IBGE, 2010. Aglomerados Subnormais.



Fonte: Base de Dados IBGE (2010). Modificado pelo autor (2012).

Observa-se que os limites dos aglomerados subnormais ultrapassam a linha do continente, pois, segundo normativa interna da cartografia censitária do IBGE, a malha dos setores censitários, por obrigatoriedade, devem ser adjacentes e contíguas, não podendo haver espaços entre os setores de diferentes unidades da federação. Assim, os limites destes setores censitários no município de Laranjal do Jari se estendem até o leito do canal fluvial, limite entre os Estado do Amapá e Pará.

CAPÍTULO III

3.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Assim, este capítulo tem como objetivo apresentar os conceitos utilizados neste trabalho. É necessário compreender uma variedade de conceitos quando se trabalha com a temática proposta.

3.1.1 Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica foi definida segundo Guerra (1993), como um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A rede fluvial também chamada de rede de drenagem ou de rede hidrográfica é constituída por todos os rios de uma bacia hidrográfica, hierarquicamente interligados. É um dos principais mecanismos de saída da água, principal matéria em circulação na bacia hidrográfica.

Christofolletti (1974) apresenta também, uma importante base teórica relacionada ao entendimento da dinâmica fluvial:

- ✓ rede fluvial ou rede de canais: é o padrão inter-relacionado de drenagem formado por um conjunto de rios em determinada área, a partir de qualquer número de fontes até a desembocadura da referida rede;
- ✓ fonte ou nascente de um rio: é o lugar onde o canal se inicia, e desembocadura é o ponto final, a jusante, de toda a rede;
- ✓ confluência ou junção: é o lugar onde dois canais se encontram, não sendo permitida junções tríplexes;
- ✓ segmento fluvial: é o trecho do rio ou canal ao longo, do qual, a ordem que lhe é associada permanece constante;

Neste sentido, definir as características climáticas de uma bacia hidrográfica particular, é importante para determinar o escoamento superficial na mesma, mas duas bacias hidrográficas sujeitas às mesmas condições climáticas podem apresentar diferentes escoamentos superficiais. Estas diferenças se devem às características dos cursos d'água naturais e aos aspectos físicos das áreas drenadas por estes cursos d'água. Por exemplo, uma bacia por ser mais íngreme que a outra produzirá maiores picos de vazão de escoamento superficial. Por isso, no estudo do comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica as suas características físicas revestem-se de especial importância pela estreita correspondência

entre estas e o regime hidrológico da bacia (TUCCI, 1997). Por isso, quando se estuda uma bacia hidrográfica para fins de análise de inundação, algumas características são muito importantes de serem conhecidas, pois influenciam em todos os processos, são elas: área, forma, permeabilidade dos solos, capacidade de infiltração e topografia. Onde a área de drenagem da bacia hidrográfica é a área plana (projetada sobre o plano horizontal) limitada pelos divisores topográficos da bacia. A área de drenagem é um dado fundamental para definir a potencialidade hídrica de uma bacia hidrográfica, uma vez que a multiplicação dessa área pela altura da lâmina d'água precipitada define o volume recebido pela bacia. A área da bacia hidrográfica constitui-se, ainda, em elemento básico para o cálculo de outras características físicas da bacia. A área da bacia hidrográfica é determinada em mapas topográficos e para determiná-la é preciso, em primeiro lugar, realizar o traçado do contorno da bacia, ou seja, estabelecer o traçado da linha de separação das bacias vizinhas. Delimitada a bacia, a sua área pode ser determinada com o uso de um planímetro ou eletronicamente (cálculo computacional), quando se dispõe do mapa digitalizado (CHRISTOFOLETTI, 1969).

As bacias de grandes rios têm, normalmente, a forma de uma pera ou leque, enquanto as pequenas bacias assumem formas variadas. Dentre as bacias de mesma área, aquelas arredondadas são mais susceptíveis a inundações nas suas partes baixas que as alongadas. A importância da forma da bacia, particularmente para fins de inundação, está associada ao conceito de tempo de concentração (t_c), que é o tempo contado a partir do início da precipitação, necessário para que toda a bacia contribua para a vazão na seção de saída (ou para a vazão na seção em estudo), isto é, corresponde ao tempo que a partícula de água de chuva que cai no ponto mais remoto da bacia leva para, escoando superficialmente, atingir a seção em estudo. Alguns índices de forma têm sido utilizados para caracterizar as bacias hidrográficas, como o coeficiente de compactidade e o fator de forma (TEODORO et al., 2007).

O tipo de solo e o estado de compactação da camada superficial têm importante efeito sobre a parcela da água de infiltração. As características de permeabilidade e de porosidade do solo estão intimamente relacionadas com a percolação e os volumes de água de armazenamento, respectivamente. Solos arenosos propiciam maior infiltração e percolação, e reduzem o escoamento superficial. Por outro lado, os solos siltosos ou argilosos, bem como os solos compactados superficialmente, produzem maior escoamento superficial (CHRISTOFOLETTI, 1969).

Em estudos de inundação, conhecer a topografia da bacia é de suma importância, pois o escoamento e avanço das águas serão condicionados pela topografia. Técnicas de extração dessas informações de modelos digitais de elevação (ou de terreno) se tornaram comum, principiante a partir do ano 2000, com o lançamento da missão da NASA denominada *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), que recobriu cerca de 80% do planeta com radar para fins de mapeamento topográfico (VALERIANO; CARVALHO Jr, 2003).

A declividade da bacia é um importante fator a influenciar a velocidade do escoamento superficial, que determina o tempo de concentração da bacia e define a magnitude dos picos de enchente. Além disso, a velocidade do escoamento condiciona a maior ou menor oportunidade de infiltração da água de chuva e afeta a susceptibilidade para erosão dos solos.

3.2 SISTEMAS FLUVIAIS

Os sistemas fluviais são formados pelos rios e seus componentes, e o rio, pode ser entendido como uma corrente contínua de água, mais ou menos caudalosa, que deságua noutra, no mar ou lago. Guerra (1993) define drenagem como uma feição linear negativa produzida por água de escorrência, que modela a topografia de uma região. Christofolletti (1974) conceitua como canais de escoamento inter-relacionados que formam uma bacia. Monteiro e Silva (1979) afirmam ser um conjunto da rede hidrográfica com elementos temporários ou permanentes. Deffontaines e Chorowicz (1991) definem rede de drenagem como um conjunto de superfícies topográficas subaéreas, as quais são contíguas com pendentes ladeiras acima, em todos os lados, à exceção da direção do fluxo da água. Esse conjunto de superfícies pode ser coberto com água, temporariamente ou de forma perene.

Os rios possuem diferentes tipos de canal por conta do regime de descarga, a qual tem relação com o clima, solos e cobertura vegetal, o perfil do rio que está ligado ao relevo, as condições de erodibilidade relativa aos tipos litológicos, consoante suas propriedades físicas e influência da tectônica e estruturas primárias ou secundárias das rochas.

Os elementos morfológicos dos sistemas fluviais são os tipos de leito, de canal e formas do vale. O leito corresponde ao espaço ocupado pelo escoamento das águas. Em função da descarga e a conseqüente topografia dos canais fluviais, podem ser classificados em leito menor (talvegue), leito de vazante, e leito maior, cujos limites são gradativos (TRICART, 1966), Figura 3.1. O leito menor corresponde a parte do canal ocupada pelas

águas, o que impede o crescimento da vegetação. O leito maior está relacionado à época das cheias, enquanto que o de vazante refere-se ao período de estiagem.

Figura 3.1. Tipos de leito. Relações existentes entre os diversos tipos de leito: maior, menor e de vazante, dispostos em sua planície de inundação, com destaque para os diques marginais.



Fonte: Modificado de Christofolletti (1974).

O tipo de canal constitui uma feição importante, porque retrata o estágio de sedimentação com referência ao material em suspensão. Este padrão deve ser analisado em drenagens de ordem elevada, ou seja, nos principais rios de uma região, que apresentam seu canal com considerável largura. A feição que o rio apresenta, ao longo de seu perfil longitudinal, pode ser descrita como anastomosada, retilínea e meândrica, além dos tipos intermediários. O tipo de canal é o resultado do ajuste do canal à sua seção transversal e reflete o inter-relacionamento entre: descarga líquida, carga sedimentar, declive, largura e declividade do canal, velocidade do fluxo e rugosidade do leito (CUNHA, 1994).

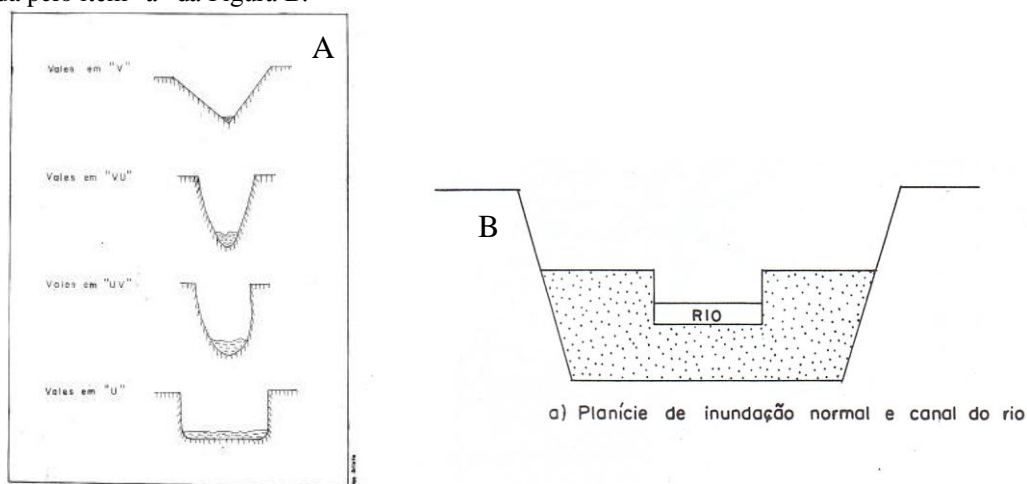
Os canais anastomosados são os formados em condições especiais, altamente relacionados com a carga sedimentar do leito. É quando o rio não consegue transportar material grosseiro em grandes quantidades, depositando-os no próprio leito, criando obstáculo natural, fazendo com que se ramifique em múltiplos canais. Os retilíneos são aqueles em que o rio percorre trajeto retilíneo, sem desviar significativamente de sua trajetória normal em direção à foz. Os meandantes são aqueles em que os rios descrevem curvas sinuosas, largas, harmoniosas e semelhantes entre si, através de um trabalho contínuo de escavação na margem côncava e de deposição na margem convexa.

Para Schumm (1967) as diferentes sinuosidades dos canais são muito mais determinadas pelos tipos de cargas detríticas do que pela descarga fluvial. Assim, os canais

meandrânticos estão ligados a elevados teores de silte e argila, enquanto os anastomosados, a uma carga mais arenosa, o mesmo devendo ocorrer com o entrelaçado. Deste modo, a diminuição da sinuosidade de um meandro está muito mais ligada ao aumento da granulometria e da quantidade da carga detrítica do que a qualquer outro fato.

Os vales possuem vertentes simétricas ou assimétricas, e também podem ser de fundo em V, UV, VU ou em U. A Figura 3.2 exemplifica a relação entre a drenagem e seu vale, neste caso em forma de "U", que abriga uma drenagem com feições meândricas, incluindo o desenvolvimento de terraços e diques marginais.

Figura 3.2. Forma dos Vales. Vales em "V" e "U" e mistos, os quais se dispõem nas planícies de inundação, configurada pelo item "a" da Figura B.



Fonte: A) CUNHA, 1994. B) Christofolletti, 1974.

3.3 DEPÓSITOS DOS SISTEMAS FLUVIAIS

A morfologia fluvial é entendida como os tipos de leito, canal e forma dos vales por onde flui a drenagem. Sua perfeita compreensão fornece subsídios para a obtenção de dados que auxiliam o intérprete na busca dos fatores geológicos e geomorfológicos que influenciaram o desenvolvimento da drenagem. Em termos geomorfológicos pode-se dividir o ambiente fluvial em dois subambientes: depósitos de acreção lateral e depósitos de acreção vertical (LEOPOLD; WOLMAN, 1957). Os primeiros são resultantes da redistribuição em área dos sedimentos disponíveis, muito ativos em barras de meandros. Por sua vez, os de acreção vertical relacionam-se a depósitos por sedimentos em suspensão, a exemplo do que acontece na planície de inundação. Do ponto de vista prático, três são os principais grupos de depósitos fluviais (SUGUIO, 1980).

a) Depósitos de Canal: formados pela atividade do canal e incluem depósitos residuais de canal, barras de meandros, barras de canais e depósitos de preenchimento de canal.

b) Depósitos Marginais: originados nas margens dos canais durante as enchentes, e compreendem os depósitos de diques marginais (ou naturais) e de rompimento de diques marginais.

c) Depósitos de Planícies de Inundação: constituídos essencialmente por sedimentos finos depositados durante as grandes enchentes, quando as águas ultrapassam os diques naturais e inundam as planícies. Correspondem aos depósitos de planície de inundação e pântanos.

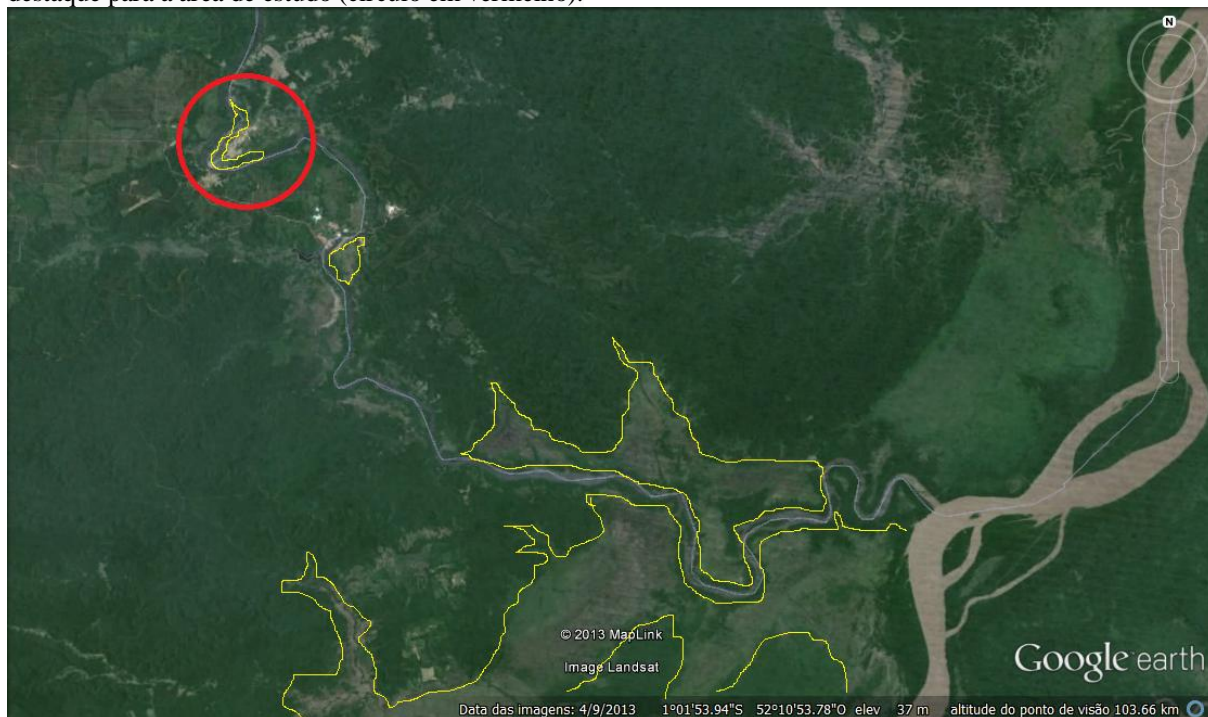
3.3.1 Planícies de Inundações

As planícies de inundações são áreas que quando as águas ultrapassam o leito menor do rio, ficam inundadas e recebem grande carga de sedimentos. A planície de inundação é formada por aluviões e por materiais variados depositados no canal fluvial ou fora dele. A planície é a faixa do vale fluvial composta de sedimentos aluviais, bordejando o curso d'água e periodicamente inundada pelas águas de transbordamento provenientes do rio.

Portanto, segue-se na definição por critérios diversos, conforme a perspectiva e os objetivos dos pesquisadores: Geólogo, área fluvial recoberta por materiais depositados pelas cheias; Hidrólogo, área fluvial periodicamente inundada por cheias de determinadas magnitudes e frequências; Legislador, delimitada e definida pelo estatuto da terra; Geomorfólogo, apresenta configuração topográfica específica, com formas de relevo e depósitos sedimentares relacionados com as águas fluviais, na fase do canal e na de transbordamento (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Segundo Teixeira et. al. (2003), planície de inundação (*food plain*) é uma área relativamente plana adjacente a um rio, coberta por água nas épocas de enchentes (Figura 3.3).

Figura 3.3: Imagem de satélite do rio Jari, nas proximidades do rio Amazonas. Observa-se nas poligonais com tracejado em amarelo, as planícies de inundação e canais menores ao longo do leito principal do rio Jari, com destaque para a área de estudo (círculo em vermelho).



Fonte: Google Earth (2013). Modificado pelo autor (2013).

A principal dinâmica ecológica da planície de inundação é o pulso de inundação (JUNK, 1989). O conceito de pulsos de inundação é baseado nas características hidrológicas do rio, sua bacia de drenagem e sua planície de inundação. Segundo Junk (1989), as planícies de inundação são áreas que recebem periodicamente o aporte lateral das águas de rios, lagos, da precipitação direta ou de lençóis subterrâneos, sendo de particular interesse na região amazônica aquelas associadas a rios e lagos.

A planície fluvial inundável são as áreas alagadas apenas no período das enchentes. As oscilações do nível dos rios da planície Amazônica apresentam-se em geral como um ciclo monomodal de inundação, com um período regular de águas altas e outro de águas baixas (JUNK; KRAMBECK, 2000). As flutuações no nível da água são uma importante função de força que dirige o funcionamento ecológico, hidrológico, físico, químico e biológico do sistema (TUNDISI et al., 2002). Durante o período de nível baixo da água, a região da planície de inundação é seca, com apenas lagos permanentes remanescentes. Durante os períodos de enchentes e de nível alto dos rios, todo o sistema sofre inundação (TUNDISI et al., 2002).

Estas oscilações do nível d'água decorrente dos pulsos de inundação exerce influência na ecologia dos ecossistemas alagáveis específicos da região amazônica, pois, implicam no acréscimo/redução da área ocupada por “paraná”, “furos”, “igarapés”, vales fluviais com foz afogada ou “rias” fluviais, lagos com forma e gênese diferenciadas, diques aluviais e canais, áreas de inundação e constantemente alagadas como brejos e “igapós”, cursos fluviais anastomosados com numerosas ilhas, além de outros (FRANÇA et al., 2005).

3.3.2 Enchente e Inundação

Santos (2007) e Carvalho et al. (2007), definem a enchente como um processo natural que ocorre nos cursos de água. Consiste na elevação temporária do nível d'água em um canal de drenagem (rio, córrego, riacho, arroio, ribeirão) devido ao aumento da vazão ou descarga (Figura 3.4). A inundação ocorre quando a enchente atinge a cota acima do nível máximo da calha principal do rio e assim ocorre o extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais - planície de inundação, várzea ou leito maior do rio (Carvalho et al., 2007).

Para Amaral e Ribeiro, 2009, considera-se enchente (ou cheia), também pode ser definida como um evento que resulta da incapacidade temporária de um canal de drenagem (rio, córrego, etc.) conter, em sua calha normal, o volume de água por ele recebido, e quando ocorre o extravasamento da água excedente, teremos uma inundação, que é quando o nível de precipitação seja suficiente para fazer com que a lâmina d'água da enchente ultrapasse as margens dos diques marginais, atingindo terras normalmente secas

Ainda segundo Amaral e Ribeiro (2009), a probabilidade e a ocorrência de inundação, enchente e alagamento são analisadas pela combinação entre os condicionantes naturais e antrópicos.

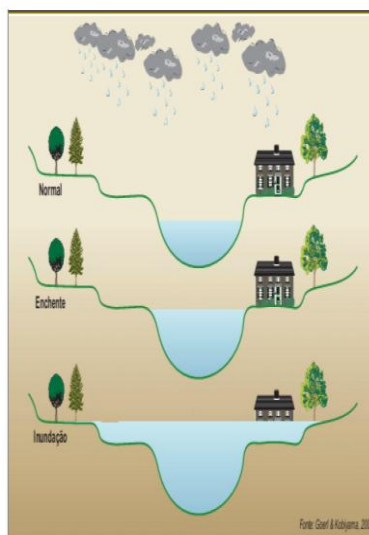
Entre os condicionantes naturais destacam-se:

- a) formas do relevo;
- b) características da rede de drenagem da bacia hidrográfica;
- c) intensidade, quantidade, distribuição e frequência das chuvas;
- d) características do solo e o teor de umidade;
- e) presença ou ausência da cobertura vegetal.

O estudo desses condicionantes naturais permite compreender a dinâmica do escoamento da água nas bacias hidrográficas (vazão), de acordo com o regime de chuvas da cada região onde estão inseridas as diversas bacias hidrográficas.

De acordo com as características do vale, é possível prever a velocidade do processo de inundação. Os vales encaixados (em V) e vertentes com altas declividades predisõem as águas a atingirem grandes velocidades em curto tempo, causando inundações bruscas e mais destrutivas. Os vales abertos, com extensas planícies e terraços fluviais, predisõem inundações mais lentas (graduais), devido ao menor gradiente de declividade das vertentes do entorno (TOMINAGA et. al, 2009).

Figura 3.4. Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.



Fonte: Goert & Kobiyama, 2005 apud Sausen & Narvert (2013).

As enchentes e inundações são processos naturais de natureza hidrometeorológica (CARVALHO et al., 2007) que ocorrem deflagrados por chuvas rápidas e fortes, chuvas intensas de longa duração, degelo nas montanhas e outros eventos tais como furacões e tornados. E podem ser intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas produzidas pelo homem, como a impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais devido a obras e assoreamentos.

As enchentes e inundações geram problemas ainda maiores quando há moradias nas margens dos cursos d'água. Estas áreas serão atingidas primeiramente quando ocorrer à elevação da água no canal do rio. As áreas de riscos atingidas pelas enchentes e inundações, segundo Carvalho et. al. (2007), são definidas como terrenos marginais. Os processos de enchentes e inundações são também intensificados com o aumento da população urbana

associado com a incapacidade do Estado em atender a demanda de moradias e o interesse imobiliário que determina a ocupação do solo urbano. Essa situação também gera a ocupação por populações nas áreas sujeitas a processos de dinâmica superficial desencadeadores de risco (RECKZIEGEL; ROBAINA, 2007).

Santos (2007) ressalta que não existe rio sem ocorrência de enchente, ou seja, um rio pode vir a ter um aumento na elevação da água e assim resultar em uma enchente e não necessariamente ocorrer uma inundação. A inundação pode ocorrer por excesso de chuvas, por barreiras formadas no canal do rio, como os assoreamentos e lixos, comuns em áreas urbanas.

Na temática dos eventos de inundação há dois fatores – entre outros – que são fundamentais para a análise da dinâmica hídrica: são os índices de precipitação e de vazão, dados que são bastante utilizados na definição de projetos habitacionais e de drenagem urbana. Quando suas características ou repetitividades não estão bem esclarecidas, o que é o mais comum, trabalha-se com estatísticas de eventos conhecidos para projeção da possibilidade de ocorrência futura. Embora tenham uma relação estreita entre si, são dois dados distintos, pois, conforme Tucci (1997), as variáveis que podem incidir sobre a precipitação (distribuição temporal, antecedente, etc.) fazem com que esta resulte em um risco diferente de vazão resultante.

As precipitações além de serem influenciadas pelas correntes atmosféricas e evaporação e evapotranspiração é também influenciada, principalmente, pelos eventos globais como El Niño e La Niña.

Eventos oceanográficos globais e regionais, relacionados às marés também influenciam neste processo de inundação, pois, tomando como base, Santos (2006), as marés se originam da ação de forças gravitacionais entre Terra-Sol-Lua agindo sobre os oceanos e mares fechados e lagos (marés dinâmicas), resultando na variação periódica do nível do mar, podendo ser amplificadas por agentes meteorológicos como os ventos. Elas interferem de forma positiva ou negativa sobre a paisagem a partir do papel das correntes de marés como fator de remobilização e transporte de sedimentos ao longo da linha de costa e nos estuários.

Conforme estudado também por Santos (2006), analisar e identificar a dinâmica ambiental da área de estudo, é fundamental para se compreender os processos responsáveis pelos fenômenos de inundação na área (marés e cheias). Esta análise foi realizada a fim de compreender como os processos de inundação, relacionados às marés e cheias dos rios, atuam

na região, e entender o papel destes processos na estruturação do ambiente atual, suas modificações e na dinâmica antrópica.

3.3.3 Inundações e Desastres Naturais

Entre os desastres provocados na sociedade por fenômenos de origem natural, as inundações são as mais recorrentes. Os eventos de inundação são responsáveis por quase 55% de todos os desastres registrados e aproximadamente 72.5% do total de perdas econômicas ao redor do mundo. Anualmente causam danos às cidades, rodovias e agricultura com número de mortos e custos para a economia como um todo, (PNDC, 2007; CEPED, 2011).

A Tabela 3.1 apresenta a relação das dez mais importantes inundações ocorridas no período de 1900 a 2012, de acordo com os dados de *Emergency Events Database*. Por esta tabela é possível constatar que a região do mundo que mais sofre com inundações é a Ásia, pois, oito dos maiores eventos ocorreram nesse país, com sete localizadas na China. O grande número de mortos pode estar relacionado com a grande população do país, que principalmente na zona rural, ocupa as zonas marginais dos rios para o cultivo de arroz e outras atividades agrícolas. Na Europa, a inundação é o tipo mais frequente de desastre natural e responsável por 75% das indenizações, causadas por desastres naturais, pagas por companhias de seguro.

Tabela 3.1. Dez maiores inundações ocorridas no período de 1900 a 2012 e número de pessoas mortas por país.

País	Data	Nº de mortos
China	Julho/31	3700000
China	Julho /59	2000000
China	Julho /39	500000
China	1935	142000
China	1911	100000
China	Julho/49	57000
Guatemala	Outubro/49	40000
China	Agosto/54	30000
Venezuela	15/12/1999	30000
Bangladesh	Julho/74	28700

Fonte: EM-DAT (2012).

Em 2011 os desastres naturais no mundo geraram quase 30 mil mortos, o Brasil entra na conta com 900 óbitos causados por inundações e deslizamentos, o que coloca o Brasil na 73ª posição, (no ranking do EMDAT) entre as maiores já ocorridas no mundo por desastres naturais (em número de mortos). Pela tabela 3.2 (EMDAT, 2013) pode-se observar que o

maior número de mortos ocorridos por desastres no Brasil, foi por epidemia em 1974. Dos dez eventos que mais mataram pessoas, sessenta por cento (60%), estão relacionados com eventos de inundação. Isso mostra que apesar do país não sofrer com eventos naturais como abalos sísmicos, furacões, tornados, tsunamis, as inundações por si só provocam grandes números de óbitos e de prejuízos a população atingida e ao poder público que deve fazer uso de recursos para ajudar os afetados.

Tabela 3.2. Maiores desastres e números de mortos no Brasil.

Desastre	Data	Nº de mortos
Epidemia	01/01/1974	1500
Inundação	11/01/2011	900
Inundação	23/01/1967	785
Movimentos de massa	19/03/1967	436
Inundação	11/01/1966	373
Movimentos de massa	11/01/1966	350
Inundação	14/03/1969	316
Epidemia	Janeiro/79	300
Epidemia	Maio/84	300
Inundação	1988	300

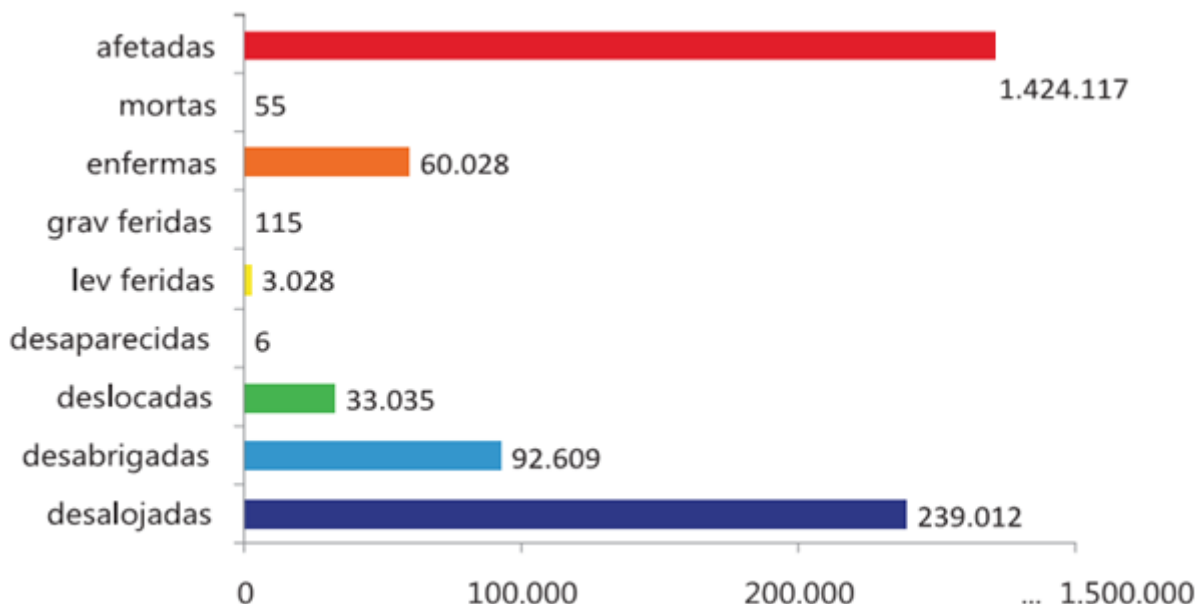
Fonte: EM-DAT (2012).

Inundações graduais compõem o grupo de desastres naturais, relacionados com o incremento das precipitações hídricas relacionados com o incremento das precipitações hídricas e com a inundação. Segundo Castro (2003), as inundações graduais são caracterizadas pela elevação das águas de forma paulatina e previsível, mantendo-se em situação de cheia por algum tempo, para após, essas coarem-se gradualmente. As enchentes são eventos que ocorrem com periodicidade nos cursos d'água, sendo características das grandes bacias hidrográficas e dos rios de planície, como a do rio Amazonas. O fenômeno evolui de forma previsível e a onda de cheia desenvolve-se de montante para jusante, guardando os intervalos regulares (CASTRO, 2003).

Segundo o atlas de desastres naturais, elaborado pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisa sobre Desastres - CEPED (2011), a inundação gradual, dentre todos os eventos naturais adversos, é o que mais apresenta registros oficiais, principalmente na região norte, o que afeta milhares de pessoas, conforme apresentado na Figura 3.5. No Estado do Amapá, de acordo com levantamento na Defesa Civil do Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012, dos dezesseis municípios do Estado, desastres de inundação foram registrados em quatro deles: Laranjal do Jari, Vitória do Jari, com três registros cada, Ferreira Gomes e

Santana com um registro oficial, por mais que o evento tenha sido observado em outros municípios como Macapá e Calçoene, por exemplo, estes não tiveram seus eventos devidamente registrados através de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública.

Figura 3.5: Danos Humanos por inundações graduais – Região Norte.



Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, 1991 – 2010. Publicado em 2012.

Tabela 3.3. Municípios com solicitação de reconhecimento de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública no Estado do Amapá.

Secretaria Nacional de Defesa Civil											
Reconhecimentos de Situação de Emergência (SE) ou de Estado de Calamidade Pública (ECP) - AMAPÁ											
Ano: 2011											
Nº	Cód. IBGE	Município	Nº do Decreto	Data do Decreto	Evento	SE/ECP	Nº da Portaria	Data da Portaria	Nº do DOU	Data do DOU	
001	1600238	FERREIRA GOMES	028	11/04/11	ENCHENTES	SE	177	14/04/11	073	15/04/11	
002	1600279	LARANJAL DO JARI	185/2011	13/04/11	ENCHENTES	SE	177	14/04/11	073	15/04/11	
003	1600535	PORTO GRANDE	897/2011	11/04/11	ENCHENTES	SE	177	14/04/11	073	15/04/11	
Total de reconhecimentos realizados:			003			Total de Municípios reconhecidos:			003		

Fonte: Secretaria Nacional de Defesa Civil. <http://www.integracao.gov.br/reconhecimentos-em-2011>. Acessado em 10 out. 2013.

3.4 CONCEITOS BASES PARA O ENTENDIMENTO DA VULNERABILIDADE SOCIAL

Alguns termos recorrentes na literatura da temática desta dissertação merecem ser conceituados nesse trabalho.

3.4.1 Danos e prejuízos

Segundo Lopes et al. (2009), para que haja um desastre é necessário que ocorram danos, e os consequentes prejuízos. Dano é conceituado como sendo a intensidade das perdas

humanas, materiais ou ambientais ocorridas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um desastre ou acidente. Ainda segundo Lopes et al. (2009), prejuízo é a medida de perda relacionada com o valor econômico, social e patrimonial de um determinado bem, em circunstâncias de desastre ou acidente.

A Política Nacional de Defesa Civil (PNDC, 2007) conceitua Dano como a perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco. Neste sentido, o que mais se observa perante estes eventos adversos é a incapacidade, muita das vezes, do poder público e da população no reconhecimento destas ameaças e na percepção do risco. As ameaças são difíceis de serem controladas, deve-se agir em diminuir a vulnerabilidade da população afetada para diminuir os danos e, conseqüentemente, os prejuízos econômicos e sociais.

3.4.2 Ameaça

A ameaça pode ser definida como um evento de origem natural, sócio natural ou antropogênico que, devido à sua magnitude e às suas características, pode causar dano (DEFESA CIVIL, 1998). Para Cardona (2001), a ameaça é a probabilidade da ocorrência de um evento com certa intensidade em um lugar específico e dentro de um período definido. A ocorrência de fenômenos de origem natural, sócio naturais ou tecnológicos ameaçadores se constituirão em desastres ou riscos quando se manifestarem em espaços vulneráveis ou ocupados por populações com escassa ou nula capacidade de resposta.

3.4.3 Vulnerabilidade

Vulnerabilidade é definida por La Red (2001) como uma condição existente na sociedade que pode levá-la a sofrer um dano ou uma perda em caso de materialização de uma ameaça. Para o autor, também pode expressar-se pela incapacidade de uma comunidade para recuperar-se dos efeitos de um desastre.

Segundo CEPREDENAC (PNUD, 2003), vulnerabilidade significa uma falta de resiliência e resistência e, além disso, de condições que dificultam a recuperação e reconstrução autônoma dos elementos afetados. Brasil (2007) define vulnerabilidade como grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo.

Veyret (2007) afirma que os geógrafos veem desenvolvendo pesquisas com foco na vulnerabilidade desde a década de 1980 e, principalmente, desde a década de 1990. Até então,

tendência dos estudos chamados *natural hazards* ou *perigos naturais* era direcionada sobretudo a um contexto de planejamento, em que se buscava mensurar as probabilidades de ocorrerem os perigos (entendendo-se *perigo* como o fenômeno estudado), ou seja, nas palavras dos autores, “imperava uma preocupação prognóstica que reclamava a minimização da incerteza”. Entretanto, após as décadas citadas, ao estudo dos *perigos naturais* foram sendo incorporados cada vez mais os perigos sociais e tecnológicos, passando a ser enfatizada a influência do homem sobre o ambiente.

Avançando no estudo da abrangência do conceito, Vedovello e Macedo (2007) salientam que a vulnerabilidade aos desastres não está relacionada somente com as características física e de infraestrutura da área e sim constitui um conjunto de fatores que engloba questões econômicas, sociais, políticas, técnicas, institucionais, etc. Ou seja, nesta perspectiva, o grau de vulnerabilidade não se expressa somente pela magnitude do desastre (a intensidade e abrangência de uma inundação, por exemplo), mas também pela menor ou maior capacidade da população residente em absorver o impacto e minimizar seus efeitos. Veyret (2007) acrescenta que a tendência dos geógrafos é considerar a vulnerabilidade como o “grau de capacidade de resposta e de habilidade de adaptação” da população a determinado risco.

3.5 VULNERABILIDADE SOCIAL

Segundo Serra e Mesquita (2006), a vulnerabilidade é a qualidade de vulnerável, susceptível de ser exposto a danos físicos ou morais devido à sua fragilidade. Esse conceito pode ser aplicado a uma pessoa ou a um grupo social conforme a sua capacidade de prevenir, de resistir e de contornar potenciais impactos. As pessoas vulneráveis são aquelas que, por diversas razões, não têm essa capacidade desenvolvida e que, por conseguinte, se encontram em situação de risco. Considera-se que as crianças, as mulheres e os idosos são sujeitos em situação de vulnerabilidade. Esta concepção é atribuída pelas carências ou diferenças físicas perante os homens, os quais estão naturalmente preparados para enfrentar certas ameaças. Vulnerabilidade social é formada por pessoas e lugares, que estão expostos à exclusão social, são famílias, indivíduos sozinhos, e é um termo geralmente ligado a pobreza.

Uma das causas da vulnerabilidade decorre da desigualdade social e econômica, que tem impactos não somente na organização e modificação da paisagem, mas também na estrutura familiar. O tamanho da família, a composição e sua distribuição estão relacionados com os universos familiares determinados pelas condições sociais, econômicas, políticas e

culturais (com destaque para o nível educacional). Esses fatores que caracterizam a vulnerabilidade das pessoas são fundamentais para se analisar a vulnerabilidade da população em geral. (COSTA; DANTAS, 2009).

Apesar do aumento das ameaças, não se tem visto, principalmente em países em desenvolvimento, melhorias na capacidade da sociedade em resistir ao seu impacto, nem para recuperar-se delas, quando se manifestam. Pelo contrário, os níveis de vulnerabilidade da sociedade têm se elevado substancialmente (MANSILLA, 2000). Vários estudos têm associado este aumento com os processos sociais que derivam das modalidades de desenvolvimento vigentes. Isto ocorre porque os aspectos econômicos, sociais, organizacionais e institucionais e políticos podem interferir nas condições de segurança, na capacidade da sociedade em responder ou recuperar-se de possíveis desastres (SILVA, 2010). Os autores destacam o rápido crescimento da população, a pobreza e a fome, a saúde precária, os baixos níveis de educação, a desigualdade entre homens e mulheres, a localização perigosa e frágil das residências, e falta de acesso aos recursos e serviços básicos (vulnerabilidade social).

O meio urbano tem se tornado cenário propício à geração de riscos ambientais que através da sua materialização desencadeiam desastres em números crescentes. Vários fatores contribuem com a vulnerabilidade e estes normalmente agem através do enfraquecimento da capacidade de autoproteção da sociedade, da redução da proteção social e da demora na recuperação na fase pós-desastre. Entre eles, Philip e Rayhan (2004) destacam o rápido crescimento da população, a pobreza, os baixos níveis de educação, a falta de acesso aos recursos e serviços básicos, a falta de acesso a informação e ao conhecimento e a degradação ambiental.

Para reduzir os riscos e conseqüentemente os desastres, é preciso atuar na redução dos fatores de risco (vulnerabilidade e ameaça). No entanto, interferir na ameaça, em muitas vezes, não é possível, restando a opção de modificar as condições de vulnerabilidade. Pensando assim, esta pesquisa torna-se importante, pois discute a relevância da vulnerabilidade de populações para fins de planejamento de ações, de programas e projetos a serem desenvolvidos como atividades de prevenção e atenção dos desastres (SILVA, 2010).

Alcántara-Ayala (2002) comenta que os perigos naturais não são apenas o resultado do processo em si (vulnerabilidade natural), é o resultado dos sistemas humanos e das vulnerabilidades associadas a eles. Desta forma, os desastres naturais ocorrem quando ambos

os tipos de vulnerabilidades possuem as mesmas coordenadas no espaço e no tempo. A entidade social possui diferentes tipos de vulnerabilidade, e que ela não é somente o resultado de ações humanas, é o resultado da interação do contexto econômico, social, cultural e político do local onde as pessoas vivem. Desta forma, vulnerabilidade não pode ser tratada como um termo geral e homogêneo, mas sim dinâmico e determinado por cada sociedade.

Para Alcántara-Ayala (2002), a ocorrência de desastres naturais em países em desenvolvimento é devido a dois principais fatores. O primeiro diz respeito à relação existente entre localização geográfica e características geológico-geomorfológicas. Os países em desenvolvimento estão situados, na maior parte, em zonas afetadas pela atividade vulcânica, sísmica e por inundações, etc. A segunda razão está ligada ao desenvolvimento histórico dos países pobres, onde as condições de desenvolvimento econômico, social, político e cultural não são boas, e, conseqüentemente, tornam-se fatores de grande vulnerabilidade (vulnerabilidade social, econômica e político e cultural) aos desastres naturais.

Estas condições são, também na opinião de Silva (2010), fatores que contribuem com o aumento da vulnerabilidade frente aos desastres naturais, demonstrando que os países em desenvolvimento são os mais afetados. Isso pode ser verificado por meio dos dados apresentados por este centro, que apresentam a relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) com os impactos que os desastres ocasionam nos seres humanos e na economia.

A vulnerabilidade é parte de uma construção da sociedade através das suas decisões e ações, tais como o crescimento acelerado e desordenado das cidades, o uso de formas construtivas e materiais não apropriados ao meio físico, a pobre organização e disponibilidade de recursos para uma rápida recuperação. Dada a complexidade das diferentes dimensões da vulnerabilidade, além da sua análise qualitativa, a sua quantificação e espacialização são de fundamental importância. Avaliar a vulnerabilidade requer a integração de um grande número de informações relacionadas a uma pluralidade de disciplinas e áreas de conhecimento. Apreender a riqueza dessas informações de forma consistente exige a produção de indicadores claros e sintéticos (SILVA JUNIOR; SZLAFSZTEIN, 2010).

A vulnerabilidade ligada a desastres naturais é a incapacidade reativa de uma pessoa, sociedade ou grupo populacional para evitar impactos de origem natural, e decorre de uma combinação de processos econômicos, sociais, ambientais e políticos. Neste contexto, os reflexos dos desastres naturais não são experimentados igualmente por todos. Pobres,

iletrados, mulheres, crianças e idosos são frequentemente os mais afetados em desastres naturais em todo o planeta (DILLEY *et al.*, 2005).

A concentração da população se constitui em fator de aumento da vulnerabilidade, pois quanto mais pessoas estiverem presentes em uma unidade de área, maior o número de indivíduos expostos a ameaças. Assim quanto maior for o número de pessoas maior é a vulnerabilidade atribuída à área considerada (CUTTER, 1994; KAZTMAN *et al.*, 1999).

Considera-se também para a estimativa da vulnerabilidade bastante adequada a inclusão de indicadores que utilizam a razão de dependência, estes são uma aproximação adequada da presença de famílias com alto número de crianças ou idosos, em relação ao número de adultos e de pessoas em condições precárias para se defender, readaptar quando atingidas por desastres. Esse aspecto é importante na determinação das componentes da vulnerabilidade (BRAGA, 2006).

Em trabalho feito pela Organização Mundial de Saúde denominado “*Older people in emergencies: Considerations for action and policy development*” (HUTTON, 2008) identifica-se os seguintes problemas na população idosa em caso de emergência: alta dependência familiar e de medicamentos para o restabelecimento das condições de saúde, cuidado redobrado com a alimentação, grande dificuldade em assimilar as informações acerca do desastre e se adaptar aos abrigos, e facilidade em contrair doenças decorrentes das condições adversas provocadas pelos desastres. As Populações mais esclarecidas e com nível escolar maior são menos vulneráveis, isso ocorre por basicamente dois fatores: maior nível intelectual e outro fator que associa os anos de estudo ao nível de pobreza. (ALVES; TORRES, 2006; ALBUQUERQUE, 2007; BARCELLOS; OLIVEIRA, 2009).

O fator renda é importante e deve ser considerado ao se mensurar a vulnerabilidade de uma população, pois o poder aquisitivo da população está diretamente ligado a seu poder de resiliência (CUTTER, 1996; CUNHA, 2004; RIBAS; GOLGHER, 2006; SZLAFSZTEIN, 2012).

Os desastres naturais, além de afetarem a população de ribeirinhos que vivem nas várzeas amazônicas, isolados ou em pequenas comunidades, mesmo que adaptadas aos regimes fluviais vêm prejudicando as populações das sedes municipais, que crescentemente vão perdendo suas relações e adaptações ao regime dos rios e às ameaças decorrentes dos fenômenos naturais associados a esta, transformando-se também num grupo vulnerável, como no caso de algumas localidades em municípios do Estado do Amapá (SEDEC, 2010).

A utilização de índices de vulnerabilidade é enfatizada por esta pesquisa por ser considerada uma ferramenta importante, principalmente, para auxiliar os administradores e tomadores de decisão na Gestão de Risco, pois através desta ferramenta é possível saber quem são e onde estão os mais vulneráveis. Desta forma, fornece subsídios no planejamento e na escolha de medidas e ações mais adequadas para proteção dos grupos mais vulneráveis, bem como na escolha de quais áreas possuem maior prioridade quanto a realização de investimentos e de implantação de medidas que visam a redução do risco.

Para Dwyer et al (2004), a utilização de indicadores de vulnerabilidade poderá fornecer uma resposta holística e abrangente, sendo que existem aspectos da vulnerabilidade que podem ser explorados e representados através do desenvolvimento e aplicação de indicadores de vulnerabilidade quantitativa. Mas a maioria das críticas em relação à má aplicação desses indicadores é devido, na maioria das vezes, a algumas variáveis importantes de vulnerabilidade social que são ignoradas ou inadequadamente representadas. Desta forma, torna-se difícil alcançar uma resposta holística através de um único método, pois a vulnerabilidade é um aspecto complexo, dinâmico e variável no processo de investigação do risco aos desastres.

Hogan e Marandola Jr. (2005) abordam não somente a importância de elaborar indicadores, mas também de elaborar mapa de vulnerabilidade no espaço geográfico e no espaço social como ferramenta para identificar quem são e onde estão as pessoas e os locais mais vulneráveis. A incorporação de diferentes elementos da estrutura causal da vulnerabilidade, variando em diferentes escalas (local, regional e global) para as diferentes dimensões dos fenômenos (sociais, políticas, econômicas, tecnológicas, demográficas, culturais), contribui para uma visão mais complexa e global da vulnerabilidade.

Desta forma, pode-se afirmar que o principal desafio da análise da vulnerabilidade é conseguir uma redução do risco e conseqüentemente dos impactos resultantes de desastres (mortes e perdas ou de prejuízos econômicos). Uma das ideias propostas por este estudo para alcançar esta redução é através da mitigação da vulnerabilidade já que nem sempre é possível interferir na ameaça. Para dar início ao planejamento das ações voltadas para esta mitigação, uma das ferramentas existentes, e enfatizadas por este estudo, é a utilização de indicadores ou índices de vulnerabilidade aliados a gestão de risco. Através desta ferramenta é possível saber quem são e onde estão os mais vulneráveis, quando utilizada a técnica de mapeamento. Estas

informações podem ser consideradas vitais principalmente para auxiliar os administradores e tomadores de decisão.

No entanto somente mapear as vulnerabilidades não é suficiente, deve-se avançar em políticas que efetivamente mudem a realidade da população afetada. O poder público tem participação essencial nesse processo de ordenamentos dos espaços tanto para diminuir a exposição da população as ameaças quanto para melhorar a vulnerabilidade desta frente aos desastres.

3.6 POLITICAS COMO INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Vem se realizando, nos últimos anos, um debate fundamental em torno de formas de proporcionar maior desenvolvimento urbano nas cidades, minimizando os desequilíbrios e as desigualdades socioeconômicas que se acentuam a cada dia, diminuindo os graus de satisfação das necessidades básicas de seus habitantes. A organização espacial da cidade interfere na qualidade de vida da população, revelando que o espaço de uma cidade, frente ao sistema econômico vigente, constitui-se no conjunto de diferentes usos da terra, este complexo conjunto de usos da terra é, na realidade, a organização espacial da cidade ou, simplesmente, o espaço urbano. As cidades tornaram-se espaços cada vez mais urbanizados e crescem constantemente, assumindo papel relevante no cenário do meio ambiente global. Torna-se fundamental reconhecer a natureza global dos problemas urbanos e empenhar nossos melhores esforços para tornar as cidades lugares mais dignos para se viver – e mais favoráveis do ponto de vista ambiental (VERONA; TROPMAIR, 2004).

A urbanização gera uma demanda por diversos serviços e infraestruturas essenciais, como recolhimento de lixo e de rede eficiente de drenagem do esgoto pluvial e sanitário. Entretanto, é sabido que em geral a municipalização não oferece tais serviços na medida necessária para todas as áreas habitadas da cidade, resultando em impactos ambientais diversos. O lixo que não é recolhido pelo poder público, quando não é queimado ou enterrado pela população, acaba por ser lançado no ambiente e, na ocorrência de eventos pluviométricos intensos, é transportado para a drenagem, podendo causar degradação dos corpos hídricos, entupidos dos canais e inundações.

Ou seja, quando não é precedida de um planejamento adequado, respeitando os limites naturais, a ocupação de um ambiente pode resultar na degradação do mesmo, com consequências danosas que, muitas vezes, são irreversíveis, seja por impossibilidade de se

retornar às condições originais (resiliência), seja pela impraticabilidade econômica de sequer se tentar fazê-lo através de um programa de recuperação de áreas degradadas.

O crescimento populacional interfere cada vez mais no ambiente natural, principalmente em um país “importador de tecnologias e capitais”, como é o caso do Brasil, o que se reflete no ambiente urbano de nossas cidades marcadas pelo imprevisto ou pelo “eterno provisório”, em uma verdadeira antípoda do patrimônio ambiental urbano, como bem expressa Yázigi (2003).

As consequências dessa falta de planejamento e regulamentação são sentidas em, praticamente, todas as cidades de médio e grande porte do país. Depois que o espaço está todo ocupado, as soluções disponíveis são extremamente caras, tais como canalizações, diques com bombeamentos, reversões e barragens, entre outras. O poder público passa a investir uma parte significativa do seu orçamento para proteger uma parcela da cidade que sofre devido à imprevidência da ocupação desordenada do solo. Esses fundos provêm de impostos de toda a população do município, estado ou da federação, a exemplo do Fundo Nacional de Calamidades Públicas – FUNCAP, gerido pela Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC. Portanto, cabe, muitas vezes, questionar quem deve pagar e se deveria ser permitida essa ocupação.

No Brasil, os municípios da Amazônia estão entre os mais afetados por inundações, secas e processos erosivos lineares e que por encontrarem uma frágil estrutura de resposta na população, nas instituições e infraestruturas acabam provocando situações de desastre e obrigando o poder público a declarar situações e estados de anormalidade nos municípios. O problema da inundação na região é crônico, pois ações que busquem diminuir a vulnerabilidade da população exposta às ameaças não são observadas, sendo que a maioria das ações é associada com a ajuda após a ocorrência do evento desastroso. Diante da pouca ou nula capacidade de responder adequadamente aos impactos dos desastres, os municípios amazônicos são frequentemente obrigados a declarar estados de anormalidade nos municípios, tais como situação de calamidade pública e de emergência (SILVA JUNIOR; SZLAFSZTEIN, 2012). Leis e instrumentos de ordenamento territorial devem ser colocados em práticas para aumentar a capacidade de respostas a esses eventos.

Neste sentido, visando uma maior eficiência na organização dos espaços urbanos, em 2001, no Brasil, é estabelecido um instrumento básico da política de desenvolvimento municipal e de ordenamento territorial. De acordo com o artigo 40º da Lei 10257/01, que

instituiu o Estatuto das Cidades, o *Plano Diretor Municipal Participativo (PDMP)* tem como principal finalidade “orientar a atuação do poder público e da iniciativa privada na construção dos espaços urbano e rural e na oferta dos serviços públicos essenciais, visando assegurar melhores condições de vida para a população” (BRASIL, 2001).

O PDMP, aprovado por lei municipal, é obrigatório para municípios acima de 20.000 habitantes e para os integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, entre outros⁴.

Diante dos graves problemas ambientais e sociais se manifestam nos municípios independentemente do número de habitantes, do espaço físico e do nível de desenvolvimento, o Plano Diretor norteia novos princípios e diretrizes alocados no ordenamento jurídico vigente, que objetiva instituir uma cidadania ecológica, na qual a instituição principal é a proteção do meio ambiente. O Plano Diretor, enquanto lei municipal contribui para a efetivação do processo de gestão integrada, necessário para a melhoria das condições de vida dos munícipes, que tem por finalidade o desenvolvimento e a sustentabilidade local e regional. Observa-se que, no tocante aos municípios de pequeno porte, a ausência deste processo de planejamento e sua consequente normatização levam ao distanciamento do Estado e, portanto, das políticas públicas voltadas para a execução do planejamento ambiental, social e urbano.

Para Falcoski (2000) o Plano Diretor deve ser um instrumento de Reforma Urbana, garantidor da função social da cidade e propriedade. Deve, ainda, ter caráter redistributivo, com a inversão de prioridades dos investimentos públicos e planejamento descentralizado, e, afinal, ser um instrumento de Gestão Política da cidade: pacto territorial em torno dos direitos e garantias urbanas. O Plano Diretor trata, em termos de conteúdo, do aspecto físico da ordenação do solo urbano, do aspecto social da população relativo à melhoria da qualidade de vida e do aspecto administrativo da atuação municipal. Uma vez que o plano é fruto de um prévio planejamento urbano, ele deve ser um reflexo dos estudos preliminares realizados e conter os planos de ação e instrumentos de intervenção vislumbrados, bem como orientar o desenvolvimento futuro.

⁴ Locais onde se pretenda utilizar os instrumentos previstos no §4 do artigo 182º da Constituição da República Federativa do Brasil, para os locais integrantes de Áreas de Especial Interesse Turístico; e em espaços inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou local (BRASIL, 2001).

CAPÍTULO IV

4.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o método de investigação, foi adotado o Estudo de Caso, pois é um método que procura retratar naturalmente a realidade do fenômeno estudado. Quanto ao tipo de estudo de caso, adotou-se o tipo Intrínseco, de Stake (1995), pois há uma condição particular do pesquisador no recorte, da área a ser estudada. Este método foi escolhido por apresentar ferramentas e técnicas ideais na coleta e análise de dados (entrevista, análise de documentos, verificação e coleta de dados em campo, dentre outras), técnicas estas, que segundo André (2005), qualifica os procedimentos de obtenção das informações, tanto para compreender, quanto para interagir no ambiente de pesquisa. Nesta pesquisa a preocupação maior não é apenas quantificar dados para provar sua validade estatística, mas sim elaborar uma análise qualitativa dos dados obtidos. Portanto, os métodos aplicados nesta dissertação possuem um caráter quantitativo e qualitativo para que se alcancem os objetivos gerais e específicos aqui propostos.

A metodologia geral da dissertação tem sua sustentação teórica baseada no trabalho de diversos autores, citados durante o trabalho, com destaque para a metodologia de mapeamento da vulnerabilidade social e a da avaliação do plano diretor com relação aos conceitos de risco ameaça e vulnerabilidade. Quanto à documentação citada, foram obtidas através do acesso a diferentes fontes: bibliotecas; livrarias; portais governamentais, de instituições privadas; pesquisa on-line de trabalhos produzidos por outros autores, sobretudo dissertações e teses sobre a temática.

4.1.1 Base de dados geográficos

A base de dados geográficos consistiu em dados provenientes do IBGE, do banco de dados de 2005 os seguintes temas: limite estadual, limite municipal, sedes municipais e drenagens. A base de dados temáticos (geologia e geomorfologia) também foi proveniente do IBGE, sendo os dados primários para esse levantamento provenientes do projeto Radam (1974).

O limite dos aglomerados subnormais é um produto da delimitação disponibilizada pelo censo 2010 do IBGE, que em Laranjal do Jari, esses limites, referente à orla da cidade, totalizam uma área de 7,7 km², mais precisamente nos seguintes setores censitários: Samaúma, Malvinas, Centro, 3 Irmãos, Santarém e Coração de Jesus (Figura 2.8) por serem áreas de ocupação espontânea e que eventualmente sofrem com processo de inundação, e

ainda, tais setores censitários foram classificados recentemente pelo IBGE como Aglomerados Subnormais⁵,

Neste sentido, a escolha desses aglomerados subnormais (IBGE, 2010) deve-se ao fato de que há disponibilidade de informações em grande detalhe, o que proporcionará maior confiabilidade dos indicadores a serem estudadas para se fazer o mapa de vulnerabilidade da comunidade que vive na referida área de acordo com o grau de ameaça à inundação.

Os dados supracitados foram utilizados nas diversas fases de análise do trabalho, desde os mapas de localização, passando pelos mapas de características físicas, delimitação da área, para delimitar a unidade de análise em parte da cidade de Laranjal do Jari. Com o uso dessas informações georreferenciadas foi possível cruzar com os indicadores sociais de cada um dos setores censitários (aglomerados subnormais) objeto da área de estudo.

Para a confecção dos mapas de vulnerabilidade, o software utilizado foi o Arcgis 9.3. O sistema de projeção utilizado nos mapas e nos layers foi o SIRGAS 2000, projeção UTM e Zona 22 Sul.

4.1.2 Ameaça a inundação na área urbana de Laranjal do Jari

Para auxiliar na análise delimitação da área susceptível a inundação e na análise espacial, utilizou-se uma imagem proveniente do satélite WorldView, datada de fevereiro de 2010 e resolução espacial de 50 cm, imageado na faixa do visível (banda 1, 2 e 3), com sistema de coordenadas UTM, Zona 22S e DATUM de referência SIRGAS 2000. Também foram utilizados para a escolha da área o modelo de elevação fornecido pelo SRTM, com a análise do modelo foi possível confirmar que as áreas em que estão localizados os assentamentos subnormais também se configuram na parte do território da cidade com as menores cotas topográficas.

Os dados hidrológicos utilizados nesta dissertação foram adquiridos no site da Agência Nacional das Águas. A estação escolhida foi a São Francisco (código 19150000), no rio Jari, atualmente sob a responsabilidade da ANA, inicialmente trabalhava de forma

⁵ Segundo o IBGE são assentamentos irregulares conhecidos como favelas, invasões, grotas, baixadas, comunidades, vilas, ressacas, mocambos, palafitas, entre outro.

convencional e convertida em telemétrica⁶ em 1997, apresenta dados históricos de cota pluviométrica do período de 1972 a 2010 e precipitação de 1968 a 2010.

Para fins de associação da cota pluviométrica e da precipitação, foi realizado um estudo para se identificar o grau de influência do evento oceanográfico relacionado à maré. Os trabalhos de campo foram realizados, utilizando a mesma metodologia de Santos (2006), procurando atender as características ambientais locais da área e observar os processos naturais e antrópicos. O critério adotado foi: a) períodos de maior e menor precipitação. Todas as informações coletadas foram posicionadas através de um GPS de navegação, com precisão em torno de 5 m, realizando a navegação em tempo real. A leitura foi feita na mesma régua em que a CEDEC/AP realiza o monitoramento do rio Jari, localizada nas margens do rio Jari, mais especificamente no porto das catraias, Figura 4.1.

Figura 4.1: Régua utilizada pela CEDEC/AP para realizar o monitoramento do nível do rio Jari. A mesma utilizada para a leitura da influência de maré.



Fonte: Trabalho de Campo do Autor, 2012.

A escolha do ponto na área de estudo baseou-se nos critérios de: a) disponibilidade de dados pela CEDEC/AP; b) acesso em campo; c) acesso aos dados históricos. A observação e registros das variações de marés do rio Jari, foi realizada a partir de inspeções visuais para registrar dados do nível da maré, de 15 em 15 minutos. O registro foi realizado em dois

⁶ Estações automáticas, com a utilização de Plataformas de Coletas de Dados - PCDs na qual suas transmissões são efetuadas pelos satélites brasileiros (SCD e CBERS), utilizando-se da estrutura do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), em Cuiabá e em Cachoeira Paulista (ANA, 2013).

períodos sazonais distintos, coincidentes com os equinócios de setembro de 2004 e março de 2005.

Seguindo ainda o método utilizado por Santos (2006), foi realizado o processamento dos dados coletados de marés em software de tratamento estatístico Excell. O processamento das leituras na régua de monitoramento teve como objetivo gerar uma curva de maré total para que se pudesse entender o comportamento das marés no rio Jari e correlacioná-lo com a dinâmica de enchente do rio, para que seja evidenciado os fatores naturais que provocam a inundação na área de estudo.

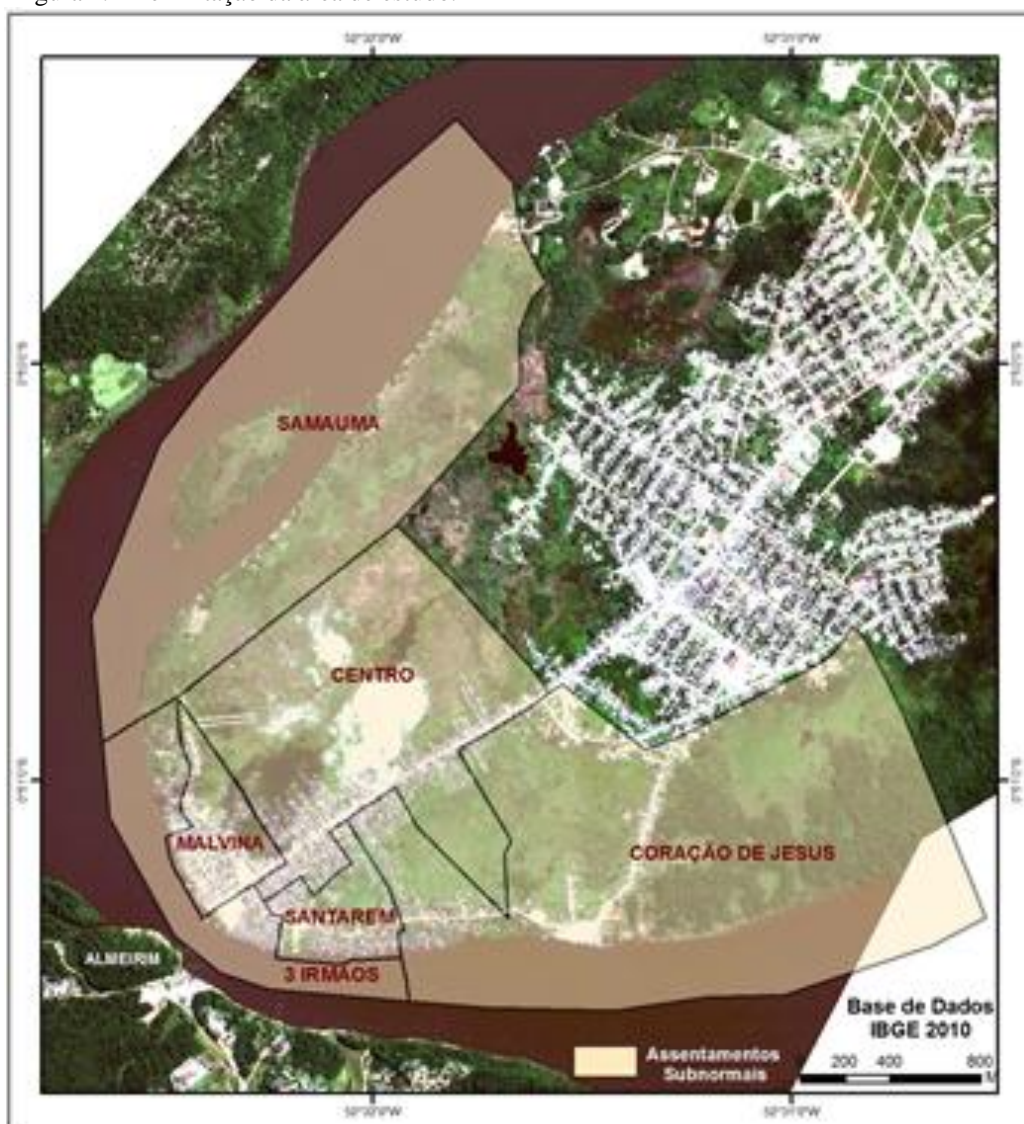
4.1.3 Cálculo da vulnerabilidade social

A pesquisa delimita sua investigação nos seis aglomerados subnormais⁷ da cidade de Laranjal de Jari, de acordo com a classificação do IBGE (2010), analisando os seguintes aglomerados: Samaúma, Malvinas, Centro, 3 Irmãos, Santarém e Coração de Jesus (Figura 4.1), totalizando uma área de 7,7 km². A escolha dessas áreas deve-se ao fato de serem de ocupação espontânea, que eventualmente sofrem com processo de inundação e que há disponibilidade de informações em grande detalhe, o que proporciona maior confiabilidade dos indicadores a serem estudados para se fazer o mapa de vulnerabilidade social de acordo com o grau de ameaça à inundação. Para obter o grau de vulnerabilidade social da área de estudo, foram selecionadas variáveis (CENSO DEMOGRÁFICO, 2010) que indicam desvantagens sociais e econômicas e também variáveis demográficas.

As informações associadas aos aglomerados subnormais, espacializados conforme Figura 4.1, uma área que foge dos padrões de consolidação habitacional, caracteriza-se numa ótima fonte de dados devido a sua consistência, logo, a associação dessas informações para o cálculo do grau de vulnerabilidade por indicador é a base para a construção do mapa índice de vulnerabilidade social. A metodologia buscou criar um arcabouço de informações relevantes para se conhecer a realidade das pessoas e residências que habitam as unidades espacializadas pelo Censo, 2010 (IBGE, 2010). A Figura 4.2 mostra o organograma metodológico para a geração do índice de vulnerabilidade social.

⁷ Segundo o IBGE (2010) são aglomerados irregulares conhecidos como favelas, invasões, grotas, baixadas, comunidades, vilas, ressacas, mocambos, palafitas, entre outros.

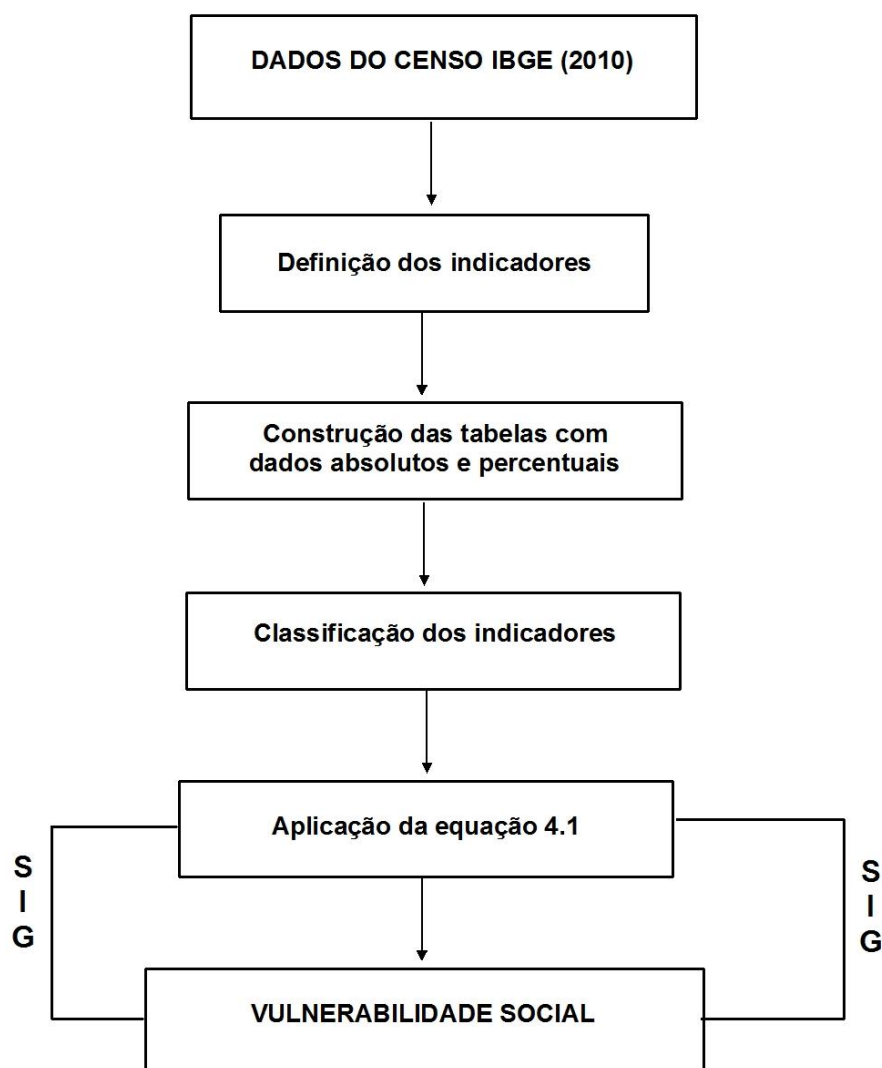
Figura 4.2 Delimitação da área de estudo.



Fonte: Base de Dados IBGE (2005 e 2010). Imagem WordView (2010) cedida pela empresa Santo Antônio Energia. Modificado pelo autor (2012).

Ao se observar os limites dos aglomerados apresentados na Figura 4.1 verifica-se que eles se estendem além da área de terra, avançando sobre o rio Jari. A justificativa para isso, segundo normativa interna do IBGE, que trata da cartografia censitária, é porque a malha de setores do IBGE devem ser adjacentes e contiguas, não podem haver “buracos” ou espaços entre os setores de diferentes unidades da federação, por isso que o limite segue o leito do canal fluvial, onde se configura os limites entre os Estados do Amapá e Pará.

Figura 4.3. Organograma metodológico para a geração do índice de vulnerabilidade social.



Fonte: Desenvolvido pelo autor, 2013.

Para elaboração dos indicadores, foi efetuado um levantamento minucioso do estado da arte envolvendo indicadores usados constantemente na literatura no cálculo de vulnerabilidade social, a partir do qual foram definidos os seguintes elementos estruturais constantes na Tabela 4.1. A Tabela apresenta e descreve os indicadores definidos por aglomerado subnormal utilizados para mensurar a vulnerabilidade social.

Tabela 4.1. Indicadores utilizados no cálculo da vulnerabilidade social.

Indicadores	Definição	Importância
População total do setor	Quanto maior for o número de pessoas maior é a vulnerabilidade atribuída à área considerada.	A elevada concentração de pessoas em áreas vulneráveis com baixa capacidade de resposta potencializa a ação das ameaças (ALVES, 2006; SANTOS et al. 2007).
População com idade entre 0 e 4	População mais frágil em momentos de desastres devido a sua alta dependência de seus familiares e por estarem mais propícios aos traumas e adversidades psicológicas possivelmente desencadeadas pelos desastres.	O Ministério da Saúde do Brasil indica que este grupo populacional é responsável pela maioria das internações na rede pública de saúde (LAURENTI e MELLO, 1997).
População com idade maior que 60 anos	A Organização Mundial da Saúde classifica cronologicamente como idosos pessoas com mais de 65 anos de idade em países desenvolvidos e com mais de 60 anos de idade em países em desenvolvimento, como o Brasil.	Os idosos em geral têm menor capacidade de resiliência aos efeitos de um desastre (VIGNOLLI 2008; FRANKE e HACKBART, 2008), pois possuem maiores dificuldades de locomoção além de dependência de outras pessoas, entre outras características que os tornam mais vulneráveis.
Chefe de Família com menos de 4 anos de estudo	Pessoas que ainda não cumpriram a primeira etapa do ensino fundamental no Brasil o antigo curso primário (com quatro de duração), chamado de primeiro ciclo do Ensino Fundamental e regulamentado por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação.	Marandola e Hogan (2005) consideram as pessoas com escolaridade menor do que quatro anos, as mais vulneráveis. Rivera e Miller (2009) relatam que o nível de escolaridade da população é importante, pois estimula compreensão dos riscos decorrentes de desastres e crises. Estratégias educacionais aumentam a consciência cívica através da construção de instrução para os efeitos que desastres e crises podem causar.
Família com rendimento menor que 2 salários mínimos	O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento estabelece que as pessoas cuja soma da renda familiar, dividida pelo número de integrantes da família, é menor que meio salário mínimo estão abaixo da linha da pobreza. A escolha do rendimento menor a 2 salários mínimos associa-se com o dado do censo (IBGE, 2010) que indica uma média de pessoas por domicílio na cidade de Laranjal do Jari é de aproximadamente 4 pessoas.	Os domicílios com integrantes que tenham menor renda são os mais vulneráveis comparados com os que possuem pessoas com melhor poder aquisitivo, pois após um desastre, a capacidade de recuperação está estreitamente ligado à ajuda governamental e às condições financeira de cada indivíduo (CUTTER, 1996; CUNHA, 2004; RIBAS e GOLGHER, 2006; SZLAFSZTEIN, 2008).

Fonte: Desenvolvido pelo autor, 2013.

Depois de analisados e calculados, os percentuais foram definidos intervalos atribuindo-se classes de vulnerabilidade para cada indicador dentro de cada aglomerado subnormal (Tabela 4.2), seguindo a metodologia usada por Szlafsztein e Silva Junior (2010).

Tabela 4.2. Classificação da vulnerabilidade dos aglomerados segundo os indicadores de análise.

Vulnerabilidade	Classificação	PT	PIN	PID	E	P
Baixa	1	Até 10 %	Até 10 %	Até 5 %	Até 30%	Até 30%
Moderada	2	10 a 20 %	10 a 15 %	5 a 10 %	30 a 50%	30 a 50 %
Alta	3	Mais de 20 %	Acima de 15%	Acima de 10%	Acima de 50%	Acima de 50%

Fonte: Elaborada pelo autor (2012). Modificado de Silva e Szlafsztein (2010).

Onde:

PT: População total do aglomerado

PIN: população infantil (idade entre 0-4 anos)

PID: população idosa (com idade maior que 60 anos)

E: chefe de família com menos de 4 anos de estudo

P: chefes de família com rendimento mensal menor que 2 salários mínimos

A partir dos dados foi gerada a classificação da Tabela 4.2 aplicando a equação I, a qual tornará possível a classificação dos resultados de vulnerabilidade. A fórmula para se relacionar os indicadores também tem como base o trabalho de Szlafsztein e Silva Junior (2010).

Equação I

$$IVS = \frac{(PT + PIN + PID + E + P)}{5}$$

5

A partir da média dos indicadores para cada aglomerado, com base em valores resultantes aplicando-se a equação, fez-se a classificação da vulnerabilidade social em baixa, moderada e alta, mostrado na Tabela 4.3. As cores atribuídas a cada classe serão respectivamente verde, amarela e vermelha. Essa classificação segue as normas da cartografia temática que associa cores mais fortes, “quentes”, a dados que apresentam maiores números daquilo que se deseja mostrar, nesse caso a maior vulnerabilidade das pessoas frente a um indicador (DUARTE, 1991; MARTINELLI, 1991).

Tabela 4.3. Classificação da vulnerabilidade social.

Vulnerabilidade	Valores	Classe
Baixa	Até 1.5	1
Moderada	1.5 - 2	2
Alta	Mais de 2	3

Fonte: Szlafsztein e Silva Junior (2010). Modificado pelo autor, 2013.

4.1.4 Análise do Plano Diretor Municipal de Laranjal do Jari e as Inundações - PDMLJ

O objetivo desta análise é identificar de que forma a vulnerabilidade e o risco são tratados no PDMLJ e assim como mostrar os prejuízos econômicos e sociais que a falta de planejamento no campo de ordenamento territorial e preparação para as ameaças causam a cidade.

Para a avaliação do papel dos conceitos de ameaça, vulnerabilidade e riscos naturais no PDMLJ emprega-se uma matriz de análise adaptada e já utilizada em trabalhos de Azevedo (2008); Silva Junior e Szlafsztein (2012). A matriz é composta por cinco questionamentos a serem analisados no PDMLJ (Quadro 4.1). Para cada uma dos questionamentos foram associados cores verde, amarelo e vermelho, das quais são utilizadas, respectivamente, para representar o maior ou menor grau de relacionamento das diretrizes traçadas no PDMLJ de Laranjal do Jari com a gestão de riscos de desastres naturais. As cores utilizadas também foram baseadas nos trabalhos de Duarte (1991) e Martinelli (1991), quanto mais crítico o resultado maior a intensidade da cor.

Quadro 4.1. Questionamentos integrantes da matriz de análise do PDMLJ.

1	Plano Diretor Municipal de Laranjal do Jari (PDMLJ) nas suas políticas setoriais, na organização do território, explicitamente faz referências á temática de riscos e desastres naturais?
2	O PDMLJ faz referência às ameaças naturais que afetam o município?
3	O PDMLJ estabelece medidas para a diminuição dos fatores de vulnerabilidades?
4	O PDMLJ propõe medidas e/ou estratégias de respostas? Quais?
5	O PDMLJ apresenta cartografia de riscos?

Fonte: Modificado e adaptado de Silva Junior e Szlafsztein (2012).

De acordo com os questionamentos presentes no Quadro 4.1, cada secção do plano diretor foi lida e identificada as palavras chave ameaça, vulnerabilidade, risco e desastres. Assim como se há ações previstas na Lei para gestão e mitigação dos mesmos. A análise buscou o máximo de facilidade e objetividade, através de uma busca automática no documento do PDMLJ.

CAPÍTULO V

5.1 RESULTADOS

O objetivo deste capítulo é mostrar os resultados da pesquisa assim como discuti-los. Está dividido em três subcapítulos: inundação e suas ameaças na zona urbana de Laranjal do Jari, vulnerabilidade social as inundações, as ameaças e risco a inundações no âmbito do plano diretor.

5.1.1 Inundações e suas ameaças na zona urbana de Laranjal do Jari

Analisou-se os dados históricos das ocorrências dos fenômenos globais (El Niño e La Niña), comparando-se com as maiores inundações observadas em Laranjal do Jari. Na Figura 5.1 é mostrado o resultado do monitoramento do Rio Jari para série temporal de 1972-2010, com dados da estação de São Francisco. Com o cruzamento destes dados, observou-se que os maiores níveis do rio nos anos de 2000 e 2008, anos que segundo mostrado na Tabela 5.1 foram respectivamente de moderada e forte ocorrência do La Niña, com aumento das precipitações. Observa-se que de fato há um componente climático que influencia na dinâmica hídrica da bacia do rio Jari, potencializando as ameaças à inundação na área urbana de Laranjal do Jari.

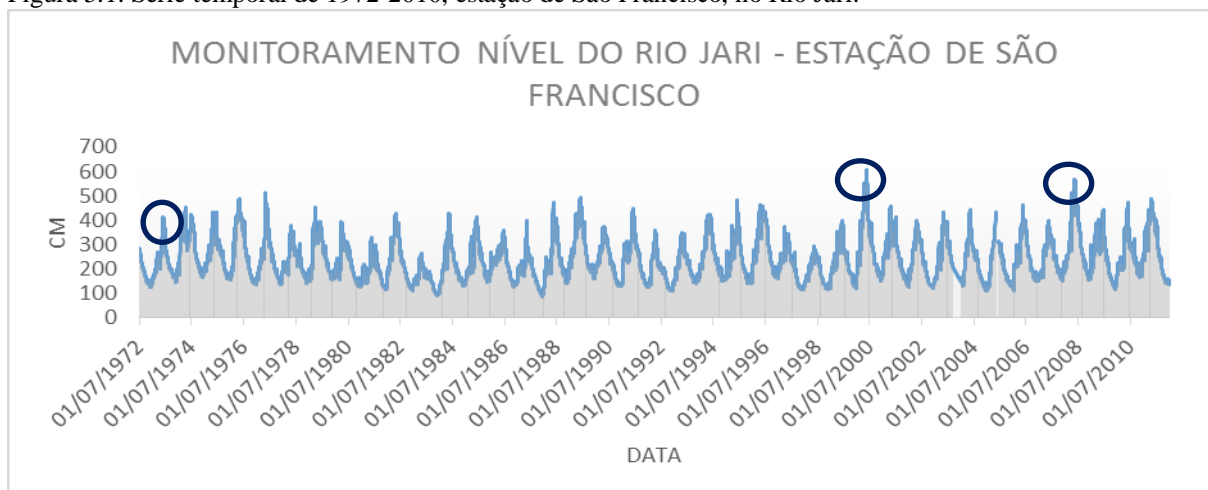
Tabela 5.1. Ocorrência do fenômeno La Niña

Ocorrência do La Niña			
1886	1903-1904		
1906-1908	1909-1910		
1916-1918	1924-1925		
1928-1929	1938-1939		
1949-1951	1954-1956		
1964-1965	1970-1971		
1973-1976	1983-1984		
1984-1985	1988-1989		
1995-1996	1998-2001		
2007-2008	-		
Legenda	Forte	Moderada	Fraco

Fonte: CPTEC, 2013

Os dados mostrados correspondem aos períodos de maiores precipitação mostrados nos gráficos das Figuras 5.2 e 5.4. Entre os picos na Figura 5.1, entre os anos de 2000 e 2008, o ano de 2006 também apresentou nível do rio acima do normal e com o advento das precipitações (Figura 5.3) também levaram a ocorrência de inundação em Laranjal do Jari.

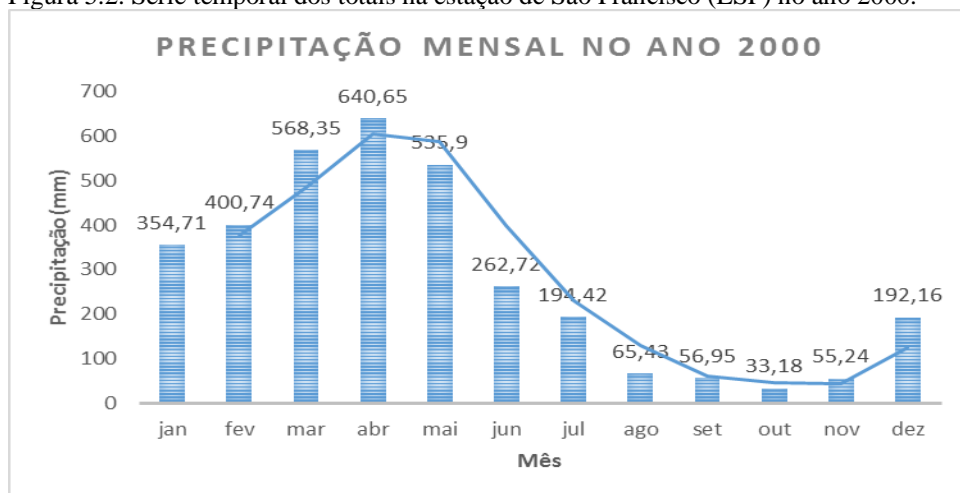
Figura 5.1. Série temporal de 1972-2010, estação de São Francisco, no Rio Jari.



Fonte: Base de Dados ANA (CPRM, 2010). Círculos Azuis: ocorrência de La Niña. Modificado pelo autor (2012).

Segundo a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado do Amapá – CEDEC/AP, o ano 2000 foi marcado por um desastre de inundação gradual registrado oficialmente no mês de abril. Nesse ano registrou-se média de 3.360,5 mm de chuvas, somente no primeiro semestre foram 2.7763,08 mm, distribuídos em aproximadamente 23 dias de chuvas, que resultou em grande inundação no município de Laranjal do Jari. Fator resultante de processos de variabilidade climática que potencializam a ameaças a inundações. A figura 5.2, mostra a curva de precipitações observadas na ESF, potencializada pela ocorrência de uma anomalia moderada (Tabela 5.1) de La Niña.

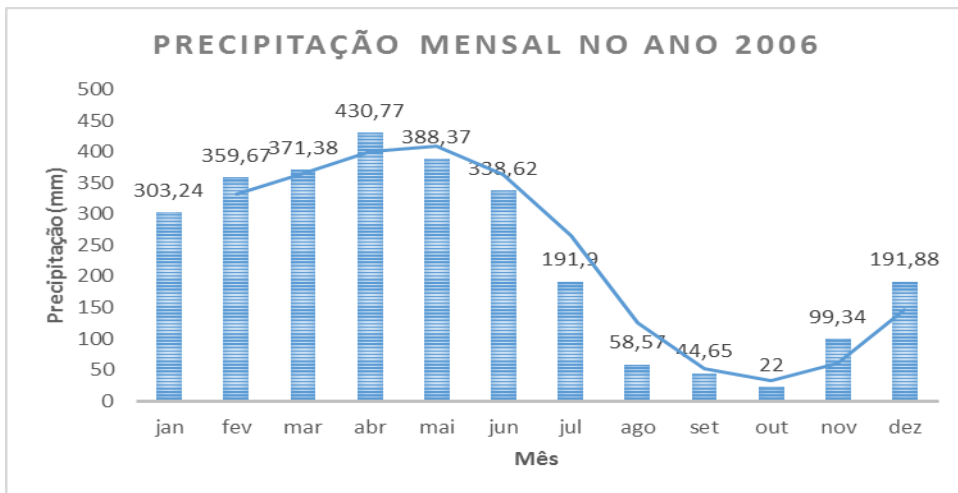
Figura 5.2. Série temporal dos totais na estação de São Francisco (ESF) no ano 2000.



Fonte: Base de Dados ANA (CPRM, 2010). Modificado pelo autor (2012).

Em 2006, o desastre por inundação foi registrado em maio, com média de precipitação de 388,30 mm em 23 dias. A média nesse ano atingiu 2.461,83 mm, com 1.853 mm de chuva somente do primeiro semestre.

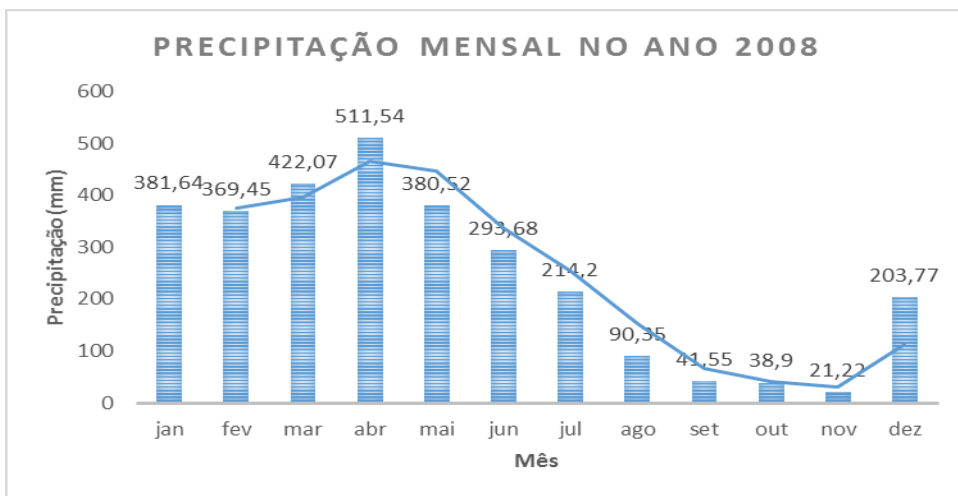
Figura 5.3. Série temporal dos totais na estação de São Francisco no ano 2006.



Fonte: Base de Dados ANA (CPRM, 2010). Modificado pelo autor (2012).

Já em 2008, o mês de maio teve média de precipitação de 380,52 mm, em 22 dias chuvosos. No entanto, o mês anterior, abril, apesar de não ter apresentado oficialmente inundação, contribuiu com 511,55 mm de chuva, influenciando assim, na ocorrência do evento adverso em maio. O primeiro semestre daquele ano teve 2.358,95 mm de pluviosidade; e ainda, associando tais médias pluviométricas com a anomalia de La Niña que em 2008 foi registrada como Forte (CPTEC, 2013), temos o segundo maior registro de inundação em Laranjal do Jari.

Figura 5.4. Série temporal dos totais na estação de São Francisco no ano 2008.

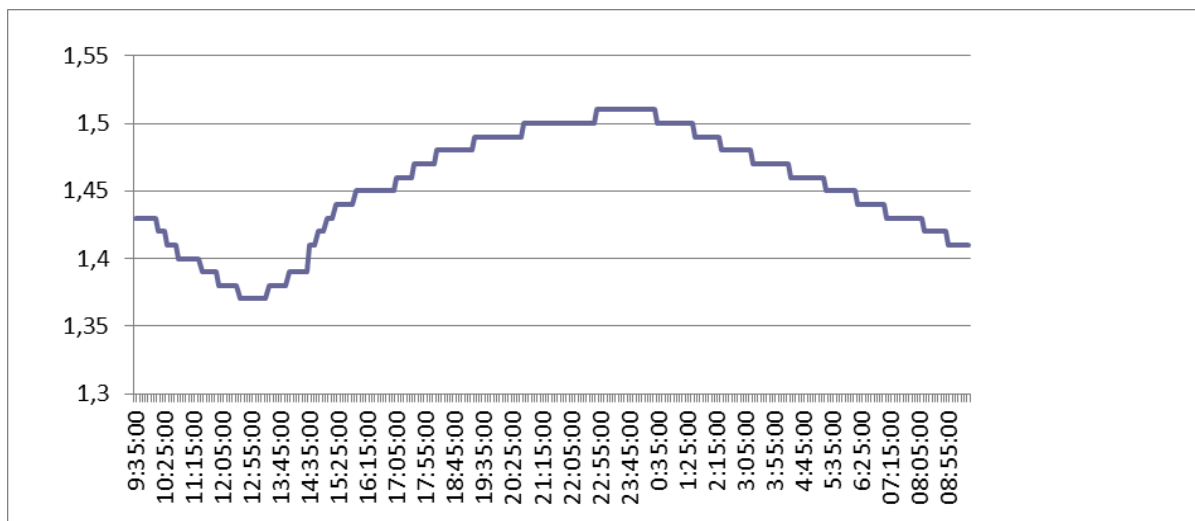


Fonte: Base de Dados ANA (CPRM, 2010). Modificado pelo autor (2012).

A Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC/AP trabalha no monitoramento do rio Jari com a seguinte metodologia para resposta aos desastres referentes à inundação, onde, estimou-se a Cota de Alerta de 1,85m, pois, de acordo com a experiência de respostas, já se tem pelo menos duas famílias afetadas pelo evento; e a Cota de Alarme de 1,95m, tendo 24 famílias afetadas e já com a Cota do rio Jari de 2,18m, já se tem por volta 100 famílias afetadas diretamente.

Sendo assim, o trabalho de campo realizado no período em que são observadas as cheias do rio Jari (mês de abril), foi realizado no sentido de observar a influência da maré no rio Jari, tendo como ponto de observação a régua instalada pela CEDEC/AP, no porto das catraias, localizado no aglomerado Santarém. Assim, foi identificada a variação das cotas inferior de 1,37 metros e a superior de 1,51, conforme Figura 5.5. Dessa forma observa-se que a curva de maré observada indica que na área de estudo existe além da morfologia do relevo, da precipitação e dos fenômenos climáticos como variáveis que influenciam nas inundações, há outro fator, o oceanográfico (maré) que podem potencializar uma ameaça à inundação, aumentando assim a vulnerabilidade da área, uma vez que, o ciclo diário deste fenômeno retarda o escoamento das águas para o leito principal do rio num evento de inundação.

Figura 5.5. Medição da tábua de maré no cais do porto Santarém, no Rio Jari entre 23.04.2012 e 24.04.2012.



Fonte: Autor, 2012.

A partir dessa análise pode-se considerar que os desastres por inundações graduais registrados em Laranjal do Jari relacionam-se as elevadas precipitações na Serra do Tumucumaque, nas cabeceiras da bacia hidrográfica do rio Jari, que divide o Estado do Pará e Amapá, das quais são observadas e lidas pela única estação hidrometeorológica que possui

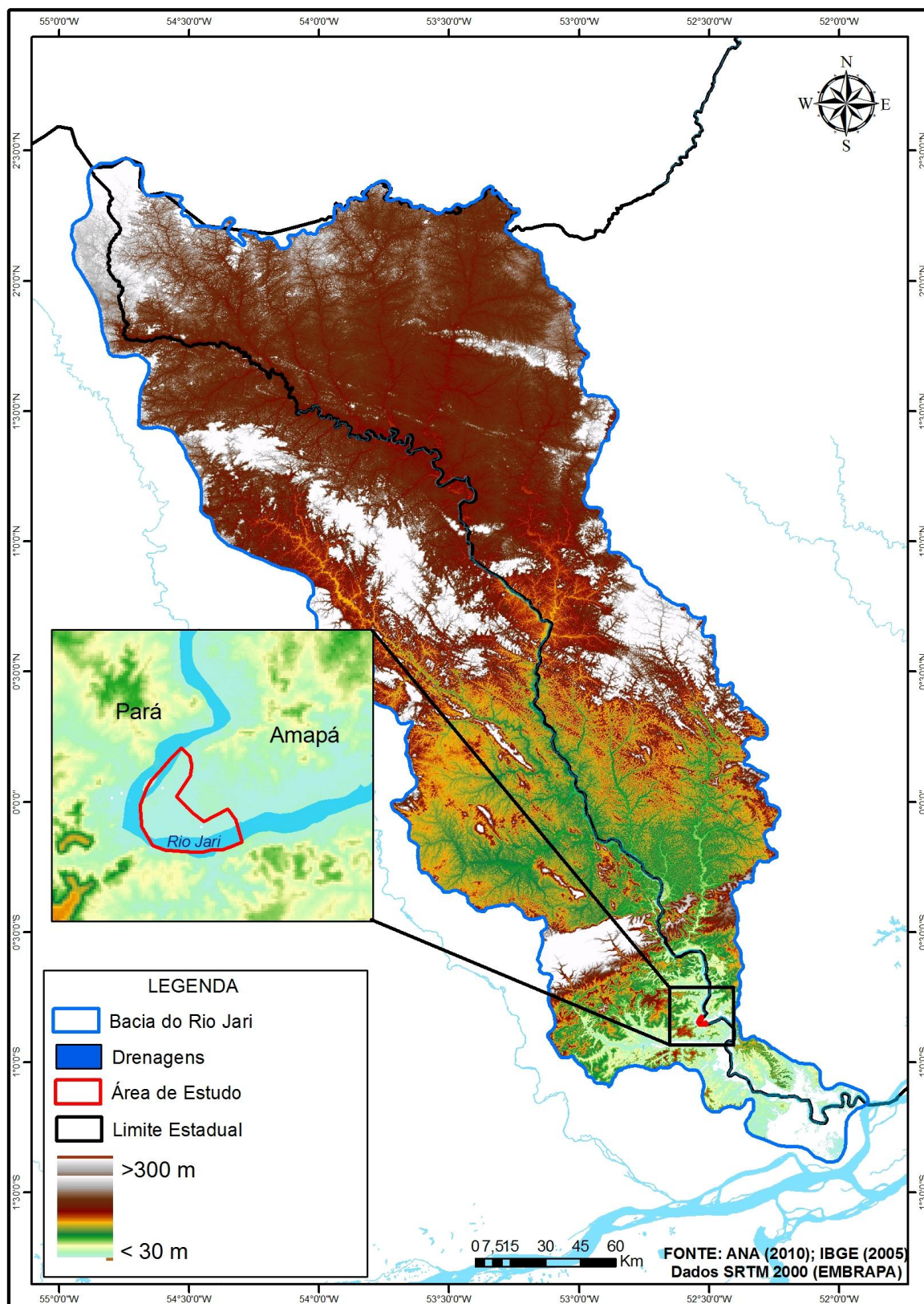
uma série histórica considerável para a região, trata-se da Estação São Francisco, localizada na foz do rio Iratapuru.

Com relação a frequência de inundação (entre 1991-2010), nota-se que o maior número de registros no mês de maio, com 4 ocorrências e, os meses de abril e junho, com uma ocorrência. Esses meses correspondem ao período de concentração das chuvas no Estado do Amapá.

Todas as reincidências relacionadas às inundações ocorreram no período chuvoso que vão do mês de janeiro a junho. No entanto o que chama a atenção é que a maior parte dos registros oficiais, de acordo com dados históricos da Estação São Francisco - ANA, para cota pluviométrica do período de 1972 a 2010 e precipitação de 1968 a 2010; foi registrada nos últimos meses do período chuvoso (abril, maio e junho), a cota máxima do canal, acima do normal, conforme evidenciado nas Figuras 5.1 a 5.4, resultado assim nas inundações provocadas pelas cheias do rio, cobrindo toda a planície de inundação, devido a área de estudo apresentar grande parte de seu terreno sobre domínio da planície amazônica, área que é naturalmente sujeita a inundação sazonal do rio Jari, os fatores de relevo, geomorfologia contribuem para que essa área sofra os eventos de inundação.

A análise dos dados SRTM mostrados na Figura 5.6, mostra que as maiores altitudes da bacia se localizam na parte norte; Na direção sul, na região onde estão os aglomerados subnormais, observa-se as menores altitudes e encontra-se a planície amazônica, conforme Figura 2.6.

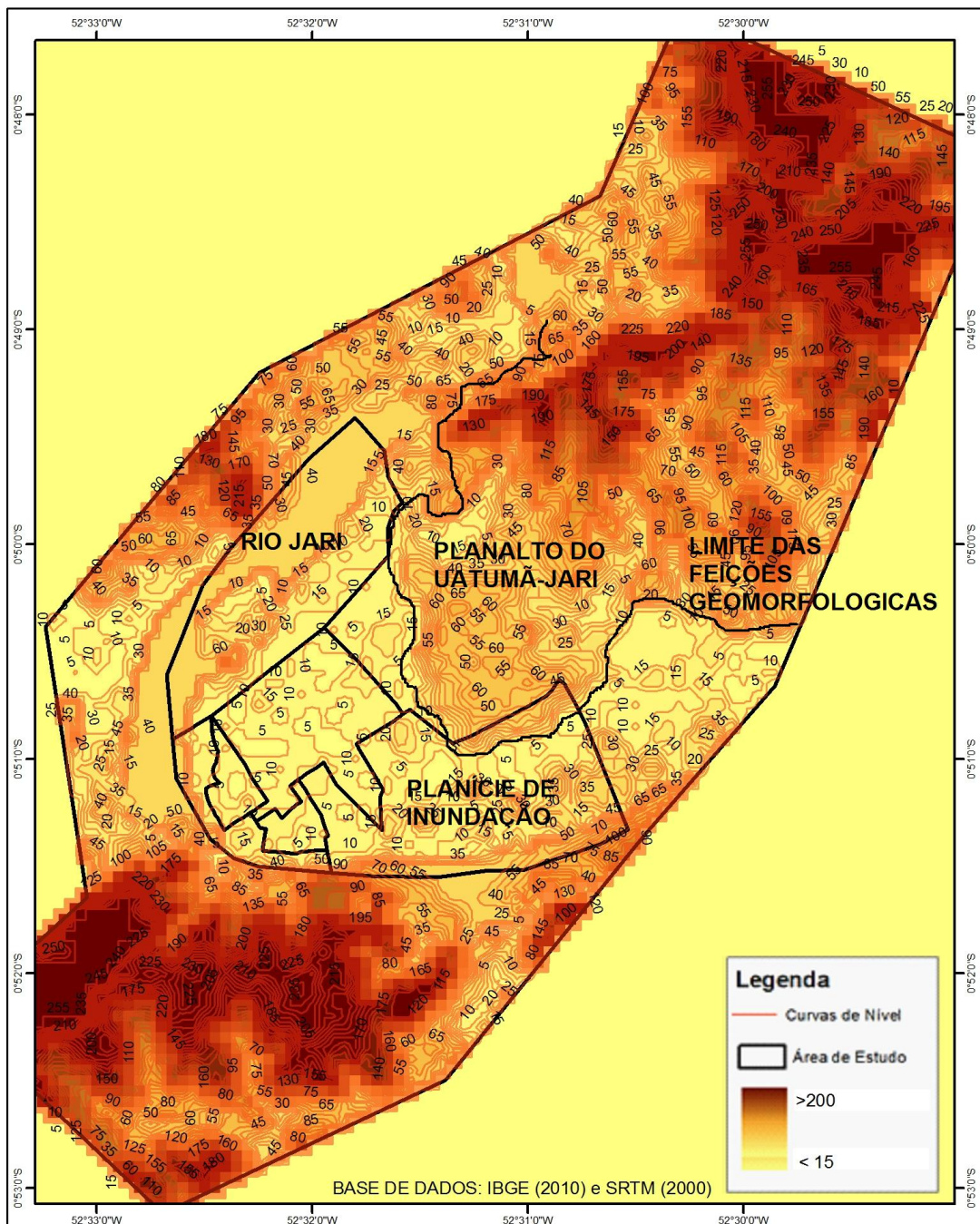
Figura 5.6. Aspectos do relevo na bacia do rio Jari, com destaque pra área de estudo.



Fonte: Base de Dados IBGE (2010) e SRTM (2000). Modificado pelo autor (2013).

Em um recorte mais detalhado do modelo de elevação SRTM, é possível observar que a sede do município de Laranjal de Jari possui alturas suaves bordejando o rio Jari, na área de estudo as cotas predominantes são as de 0 e 5 metros de altitude. Observa-se no Modelo Digital de Elevação - MDE da Figura 5.7 que não há maiores elevações no terreno onde se localizam os aglomerados subnormais, as maiores elevações se apresentam na parte superior e já no estado do Pará, na localidade de Monte Dourado.

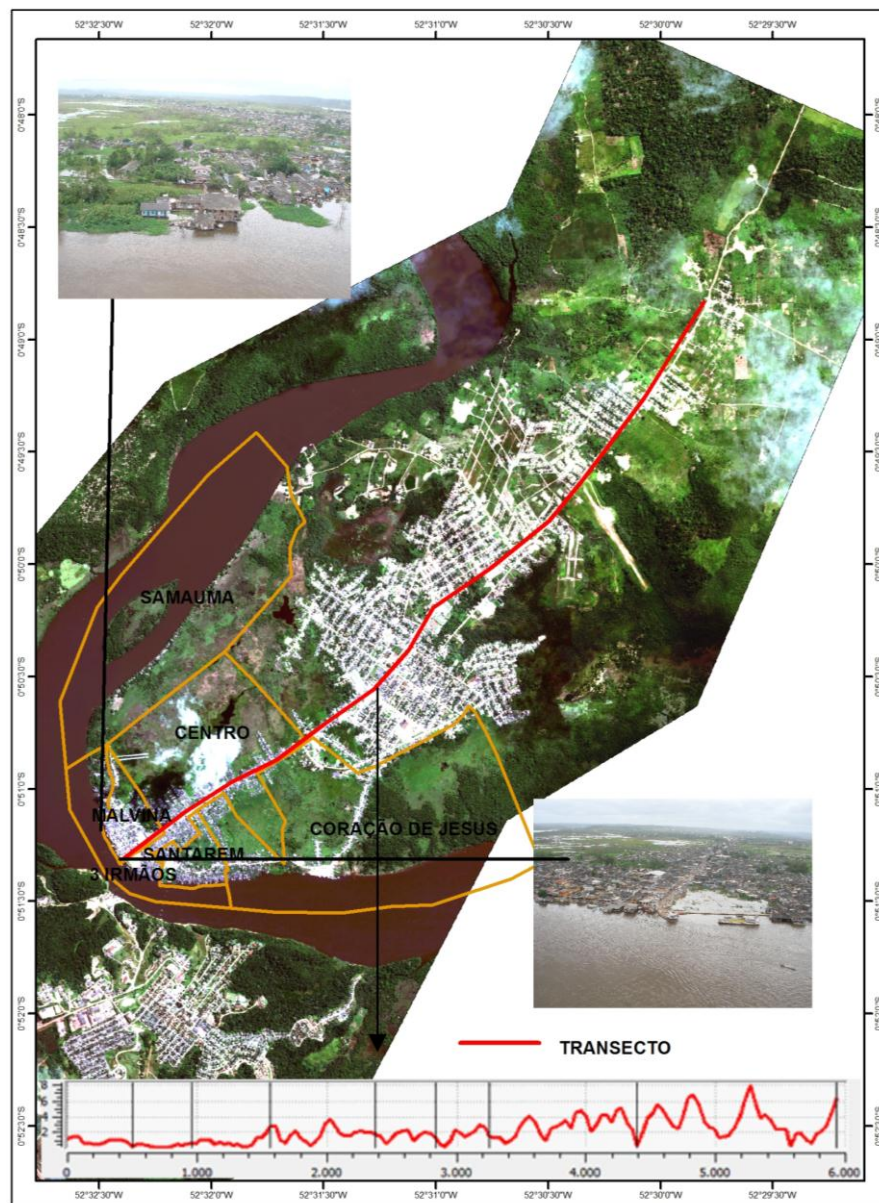
Figura 5.7. Modelo Digital de Elevação com a sobreposição de curvas de nível para a área de estudo.



Fonte: Base de Dados IBGE (2010) e SRTM (2000). Destaque para os Aglomerados Subnormais e o Limite das feições geomorfológicas. Modificado pelo autor (2013).

De acordo com um perfil de 6 km, levantado em campo, com GPS geodésico e utilizando dados de elevação SRTM, tendo como ponto de partida a orla da cidade e adentrando o terreno, seguindo o traçado da BR-156, feito sobre cotas extraídas de um modelo digital de elevação, observa-se que as cotas próximas da orla do rio são poucos maiores que um metro, e conforme se avança para o interior do terreno, elas continuam suaves porém com cotas um pouco maiores, chegando a oito metros. A área correspondente ao quilometro 5,2 atinge cota próximo a oito metros. Dos 6 km do perfil mostrado na Figura 5.8, até 1,8 km o perfil atravessa área de estudo.

Figura 5.8. Perfil do terreno no qual se localiza a cidade de Laranjal do Jari e fotos do em época de cheia do Rio Jari, no aglomerado Três Irmãos.



Fonte: Dados Imagem WorldView, cedida pela empresa Santo Antônio Energia. Adaptado pelo autor, 2013.

Assim, pode-se considerar que a área sob ameaça de inundação perfaz uma área de cerca de 7,7 Km², onde se localiza cerca de 43% da população da cidade de Laranjal do Jari, especificamente nos aglomerados subnormais, colocando o total de aproximadamente 16.281 pessoas em ameaça direta. De fato, a área de estudo apresenta fatores físicos que a tornam propícias para eventos ligados ao fenômeno de inundação, uma vez que, tais ameaças aumentam consideravelmente com os períodos de maior precipitação. Portanto, esses fenômenos relacionados às precipitações são difíceis de serem controlados, restando aos governantes agir no aumento da capacidade de prevenção e resposta da população a esses eventos, por isso a necessidade de conhecer a que tipo de vulnerabilidade as populações residentes nessas áreas estão expostas para que sejam realizadas ações no sentido de diminuí-las ou saná-las, e estudar a vulnerabilidade social nesta área de estudo é importante para se conhecer o nível de vulnerabilidade desses habitantes para que assim os instrumentos de políticas públicas sejam mais bem aplicados sem que haja um desperdício de recurso público.

5.1.2 Indicadores de Vulnerabilidade Social a Inundação

Os dados absolutos e porcentagem em relação ao total para cada um dos aglomerados estão apresentados nas Tabelas 5.2 e 5.3, dos quais foram extraídos dos dados absolutos do Censo 2010, para os aglomerados subnormais.

Tabela 5.2. Dados absolutos e percentuais (por aglomerado) das variáveis para a definição da vulnerabilidade social.

AGLOMERADO	PT	PT %	PIN	PIN %	PID	PID %	E	E %	P	P %
Demais setores da cidade de LJ	21 622	-	2 213	10,23	465	2,15	6 378	29,5%	7 513	34,75
Três Irmãos	2 173	5,73	233	10,7	85	3,9	922	42,4	1 516	69,80
Centro	4 601	12,13	573	12,45	157	3,41	1 988	43,2	3 039	66,06
Coração de Jesus	4 261	11,24	505	11,85	255	6,0	2 037	47,8	3 536	83,01
Malvinas	2 549	6,72	393	15,45	99	3,88	1 242	48,7	1 835	72,03
Samaúma	975	2,57	120	12,3	53	5,4	481	49,3	780	80,65
Santarém	1722	4,54	266	15,41	86	5,1	772	44,8	1 084	63,59

Fonte: Dados do IBGE (2010). Tabela construída pelo autor, 2013.

Onde:

PT: População total do aglomerado

PT %: percentual da população em relação à população total da cidade

PIN: população infantil (idade entre 0-4 anos)

PIN%: percentual da população infantil (idade entre 0-4 anos)

PID: população idosa (com idade maior que 60 anos)

PID %: percentual da população idosa (com idade maior que 60 anos)

E: chefe de família com menos de 4 anos de estudo

E %: percentual de chefes de família com menos de 4 anos de estudo

P: chefes de família com rendimento mensal menor que 2 salários mínimos

P %: percentual de chefes de família com rendimento mensal menor que 2 salários mínimos

Os seis aglomerados analisados são: Três Irmãos, Coração de Jesus, Malvina, Samaúma, Santarém e Centro. Dos seis aglomerados, cinco tem parte de sua área banhada pelo rio Jari, apenas o Centro não é banhado pelo rio.

Considerando seis aglomerados analisados da idade de Laranjal do Jari, apenas Centro e Coração de Jesus concentram mais que 10% da população, o que o permite classificá-los como de moderada vulnerabilidade, sendo os demais classificados como baixa vulnerabilidade. O aglomerado com menor população percentual é Samaúma com apenas 2,57% da população da cidade, Figura 5.9.

Tabela 5.3. Indicadores de vulnerabilidade por aglomerado – classificados.

AGLOMERADO	PT	PIN	PID	E	P
Três Irmãos	1	2	1	3	3
Centro	2	2	1	3	3
Coração de Jesus	2	2	2	3	3
Malvinas	1	3	1	3	3
Samaúma	1	2	2	3	3
Santarém	1	3	2	3	3

Fonte: IBGE (2010). Dados do Censo. Universo dos Aglomerados Subnormais em Laranjal do Jari

A partir dos resultados das análises da Tabela 5.2, serão apresentados os indicadores para cada dimensão discutida na metodologia deste trabalho, gerando um mapa específico para cada indicador levantado.

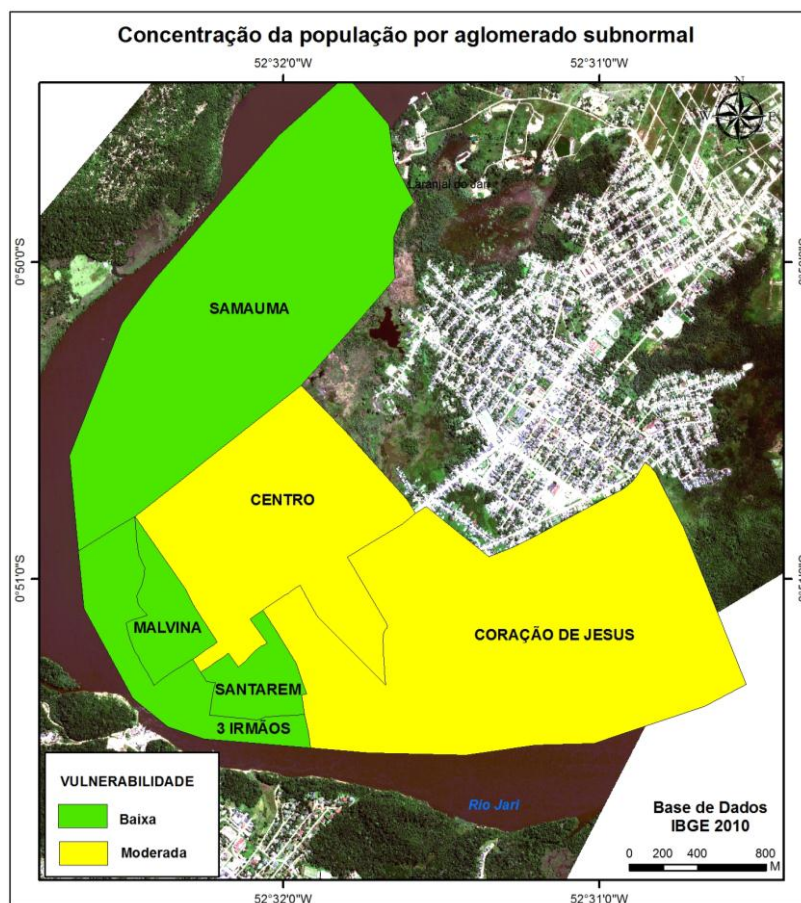
Os resultados a seguir são referentes a concentração populacional por aglomerado subnormal estudado, tal indicador é importante para se avaliar o adensamento populacional, para que isso seja tomado como suporte de investimento, através de serviços públicos, para minimizar os efeitos da vulnerabilidade social. Tendo em vista que há um instrumento de planejamento urbano, o Plano Diretor Municipal, que tem como objetivo recuperar áreas degradadas e impedir novas ocupações em áreas ambientalmente protegidas. O resultado aqui apresentado poderá servir como base de discussão para o replanejamento urbano da área urbana do município de Laranjal do Jari.

Tabela 5.4: Vulnerabilidade social a partir do indicador de concentração populacional por aglomerado subnormal.

AGLOMERADO	PT	PT%	IND
Demais setores da cidade de LJ	21 622	-	
Três Irmãos	2 173	5,73	1
Centro	4 601	12,13	2
Coração de Jesus	4 261	11,24	2
Malvinas	2 549	6,72	1
Samaúma	975	2,57	1
Santarém	1722	4,54	1

Fonte dos dados: IBGE (2010). Resultado obtido pelo autor

Figura 5.9. Classificação da vulnerabilidade social a inundações em função da concentração da população por aglomerado.



Fonte: Base dos Dados IBGE (2010). Mapa desenvolvido pelo autor, 2013.

O segundo indicador analisado foi a população com idade entre 0 a 4 anos por aglomerado subnormal. O grande número de crianças eleva o nível de vulnerabilidade de uma população, por dependerem diretamente de um responsável frente a uma adversidade ou

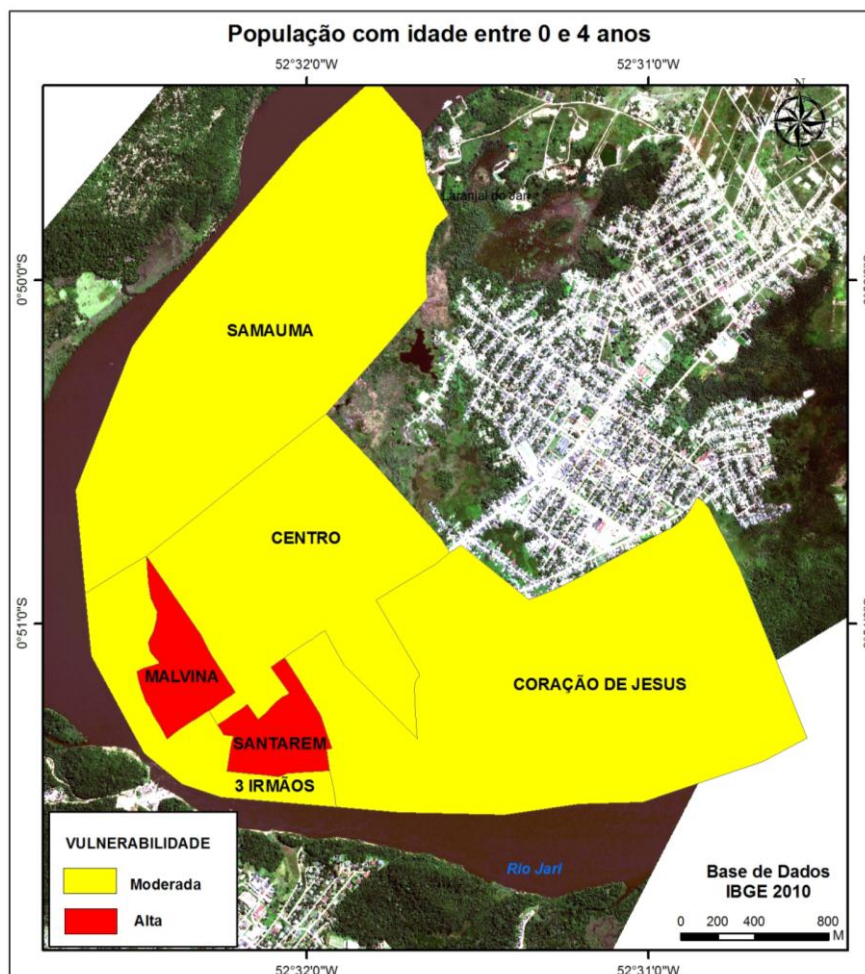
necessidade. As crianças com até quatro anos de idade em dois aglomerados, Malvinas e Santarém representam mais de 10% do total, sendo estes aglomerados classificados como de moderada vulnerabilidade. Ambos os setores possuem aproximadamente 15% de sua população com idade até quatro anos. Três irmãos apresenta a menor porcentagem, com 10,7% de crianças, Figura 5.10.

Tabela 5.5: Vulnerabilidade social a partir do indicador de percentual de população com idade entre 0 a 4 anos de idade por aglomerado subnormal.

AGLOMERADO	PIN	% PIN	IND
Demais setores da cidade de LJ	2 213	10,23	
Três Irmãos	233	10,7	2
Centro	573	12,45	2
Coração de Jesus	505	11,85	2
Malvinas	393	15,45	3
Samaúma	120	12,3	2
Santarém	266	15,41	3

Fonte dos dados: IBGE (2010). Resultado obtido pelo autor.

Figuras 5.10. Classificação do indicador de vulnerabilidade social a inundação em função da população com idade entre 0 e 4 anos.



Fonte: Base dos Dados IBGE (2010). Mapa desenvolvido pelo autor, 2013.

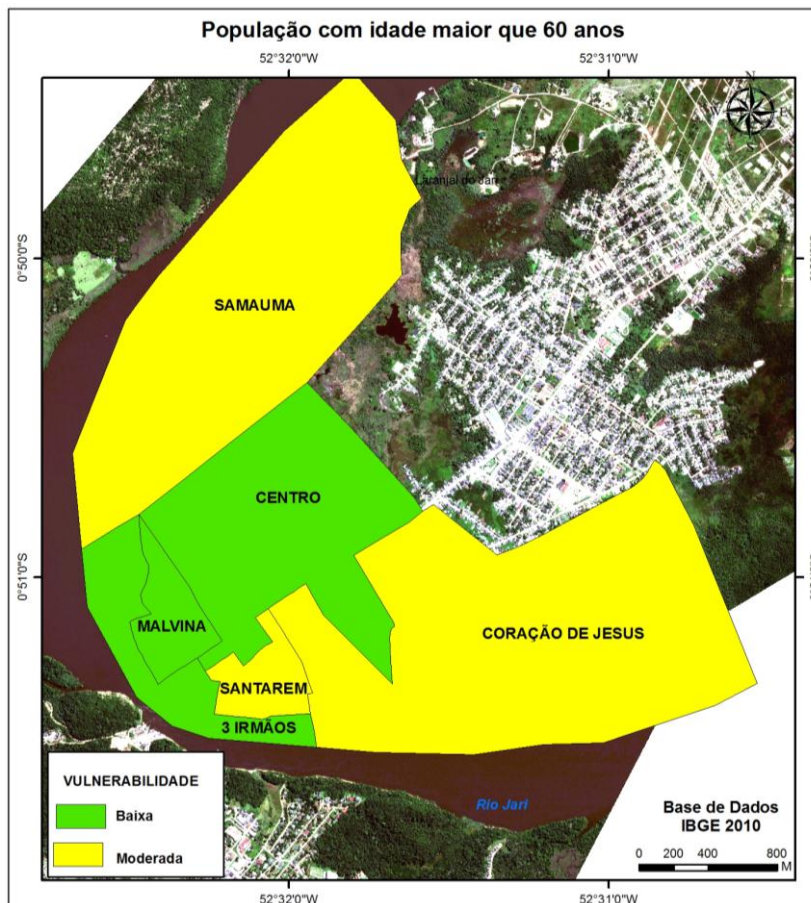
A Figura 5.11, resulta de outro indicador importante analisado que foram as unidades com percentual de população idosa, observando-se que esses percentuais variam de 3,41 (Centro) até 6% (Três irmãos). Nas áreas dos demais setores da cidade de Laranjal, excluindo-se os aglomerados subnormais essa proporção é de 3,7%. Este indicador, assim como, o indicador população com idade entre 0 a 4 anos, necessita de uma política pública diferenciada, pois o grau de dependência é equivalente, o que requer de uma atenção especial, para que seja oportunizado a estas, condições que diminuam suas vulnerabilidades.

Tabela 5.6: Vulnerabilidade social a partir do indicador do percentual de população idosa por aglomerado subnormal.

AGLOMERADO	PID	% PID	IND
Demais setores da cidade de LJ	665	3,7	
Três Irmãos	85	3,9	1
Centro	157	3,41	1
Coração de Jesus	255	6,0	2
Malvinas	99	3,88	1
Samaúma	53	5,4	2
Santarém	86	5,1	2

Fonte dos dados: IBGE (2010). Resultado obtido pelo autor.

Figura 5.11. Classificação do indicador de vulnerabilidade social a inundações em função da população idosa nos aglomerados subnormais.



Fonte: Base dos Dados IBGE (2010). Mapa desenvolvido pelo autor, 2013.

Segundo informações do Relatório Brasileiro de Desenvolvimento Social, mais da metade da população brasileira declara-se branca (55,3%), 4,9% preta, 39,3% parda e 0,5% amarela. Dados relativos ao analfabetismo no país demonstram acesso diferenciado à educação segundo a cor: enquanto 12,1% dos brancos são analfabetos, entre os pretos a proporção é de 30,1%, e entre os pardos, de 29,3%.

Em Laranjal do Jari todos os aglomerados analisados possuem mais de 30% dos chefes de famílias com menos de quatro anos de escolaridade, por esses baixos índices de escolaridade, os seis aglomerados analisados possuem alta vulnerabilidade para esse indicador (Figura 5.12). Tal resultado corrobora com o indicador que será mostrado a seguir, que é o de chefe de família com renda de até dois salários mínimos, pois se o cidadão não tem oportunidade de acessar de forma igual a rede de educação, ele não terá a sua capacidade intelectual desenvolvida para o âmbito do mercado atual, restando-lhe acesso a serviços informais, pois, o padrão de crescimento econômico que prevaleceu no país desde os anos 30, deixou como herança, uma sociedade urbano-industrial moderna e complexa, e ainda, o aumento do setor terciário, por outro, um dramático quadro social, marcado por profundas desigualdades.

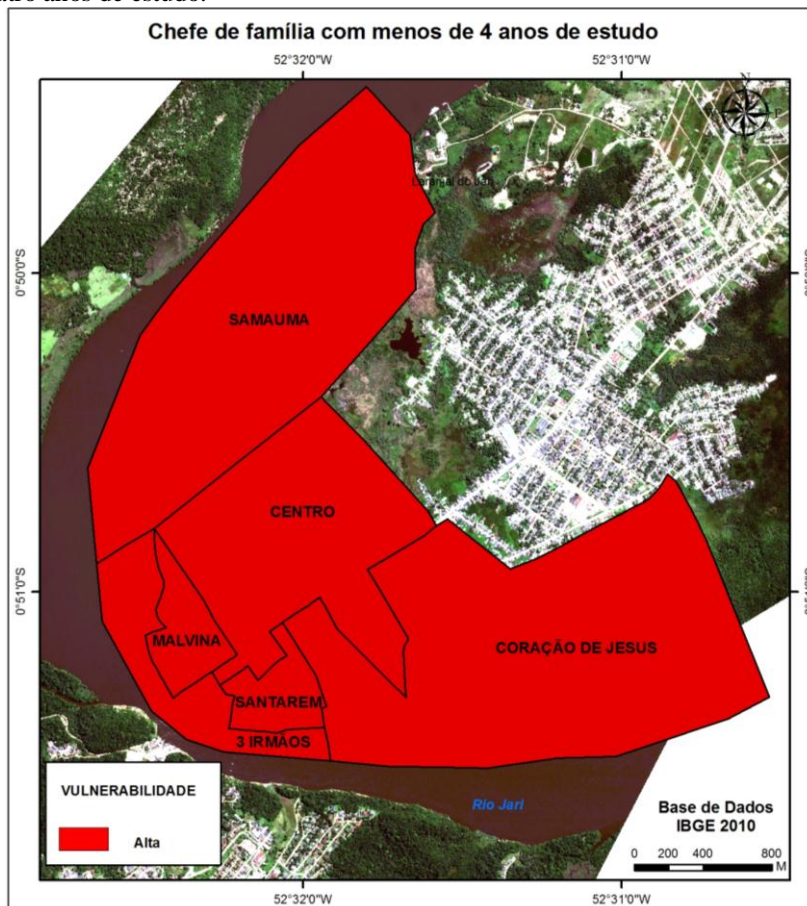
As diferenças de renda do indivíduo, como se sabe, podem agravar antigas desigualdades e criar novas vulnerabilidades, afetando de forma negativa regiões e grupos sociais. O desafio que se impõe, portanto, é o de buscar um modelo de desenvolvimento que permita a conciliação do imperativo de modernização da economia com a redução das disparidades regionais e sociais. Para que sejam aplicadas de forma eficaz não apenas na área de estudo aqui apresentada, mas sim em todas aquelas que necessitam deste tipo de investimento.

Tabela 5.7: Vulnerabilidade social a partir do indicador do percentual de população chefe de família com menor de quatro anos de escolaridade por aglomerado subnormal.

AGLOMERADO	E	%	IND
Demais setores da cidade de LJ	6 378	29,5%	
Três Irmãos	922	42,4	3
Centro	1 988	43,2	3
Coração de Jesus	2 037	47,8	3
Malvinas	1 242	48,7	3
Samaúma	481	49,3	3
Santarém	772	44,8	3

Fonte: Base dos dados IBGE (2010). Resultado obtido pelo autor (2013).

Figura 5.12. Classificação do indicador de vulnerabilidade social a inundação em função dos chefes de família com menos de quatro anos de estudo.



Fonte: Base dos Dados IBGE (2010). Mapa desenvolvido pelo autor, 2013.

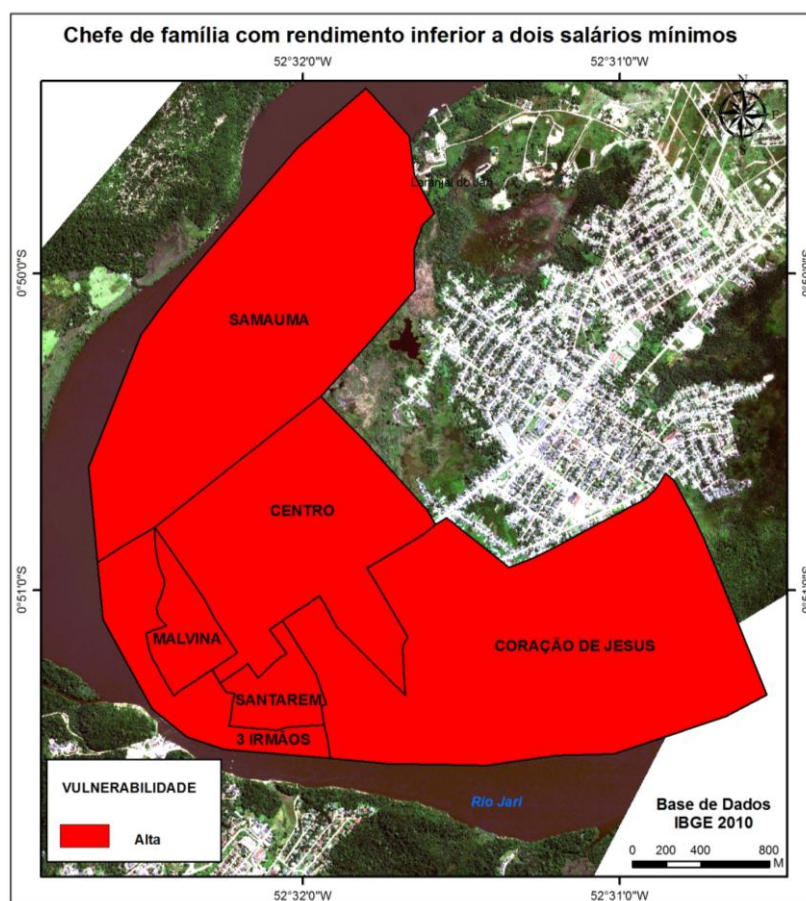
Ainda com base nas informações do Relatório Brasileiro de Desenvolvimento Social, fruto de pesquisa nacional por amostra domiciliar, e utilizando-se uma classificação que divide a população entre "pobres" (aqueles cuja renda, inferior à linha de pobreza, não permite atender suas necessidades básicas de alimentação, moradia, vestuário etc.), "indigentes" (aqueles cuja renda não permite atender nem mesmo às necessidades básicas alimentares) e "não-pobres" (aqueles cuja renda se situa acima da linha de pobreza), foi possível sistematizar algumas das principais características da pobreza na área de estudo desta dissertação, pois, observou-se uma alta vulnerabilidade social em todos os seis aglomerados subnormais da cidade, dos quais, apresentam mais de 50% dos chefes de família com renda inferior a dois salários mínimos (Figura 5.13). O aglomerado Santarém possui 36,5% dos chefes de família possuem renda superior dois salários mínimos. No aglomerado Coração de Jesus, 83% dos chefes ganham menos de dois salários mínimo. Daí pode-se entender a apropriação dos espaços urbanos de forma espontânea e com menor valor imobiliário, por serem consideradas espaços altamente desordenados e ilegais, Maricato (2001).

Tabela 5.8: Vulnerabilidade Social a partir do indicador do percentual de população chefe de família com renda inferior a dois salários mínimos por aglomerado subnormal.

AGLOMERADO	P	P %	IND
Demais setores da cidade de LJ	7 513	34,75	
Três Irmãos	1 516	69,80	3
Centro	3 039	66,06	3
Coração de Jesus	3 536	83,01	3
Malvinas	1 835	72,03	3
Samaúma	780	80,65	3
Santarém	1 084	63,59	3

Fonte: Base dos dados IBGE (2010). Resultado obtido pelo autor (2013).

Figuras 5.13. Classificação do indicador de vulnerabilidade social a inundação em função da do chefe de família com renda inferior a dois salários mínimos.



Fonte: Base dos Dados IBGE (2010). Mapa desenvolvido pelo autor, 2013.

5.2 MAPA DA VULNERABILIDADE SOCIAL À INUNDAÇÃO

O mapa com o índice de vulnerabilidade social à inundação dos aglomerados subnormais da área urbana do município de cidade de Laranjal do Jari mostra que dos seis aglomerados analisados, cinco apresentaram índices com alta vulnerabilidade social e apenas um apresentou  ndice de vulnerabilidade social moderada (Figura 5.14, Tabela 5.9). O  nico aglomerado subnormal que apresentou moderada vulnerabilidade social foi o Três Irmãos, localizado na Orla da cidade de Laranjal do Jar , aglomerado este, também sujeito a constantes inundações na época de cheia do rio Jari, atingiu o resultado apresentado por ser uma área de concentração comercial mais forte que habitacional, com uma população trabalhadora do setor terciário, e não fixa a este setor, e sim somente com características pendular, que exercem suas atividades durante o horário comercial, no entanto, em levantamento de campo, identificou-se que mais de 65% destes trabalhadores moram nos outros aglomerados subnormais aqui apresentados.

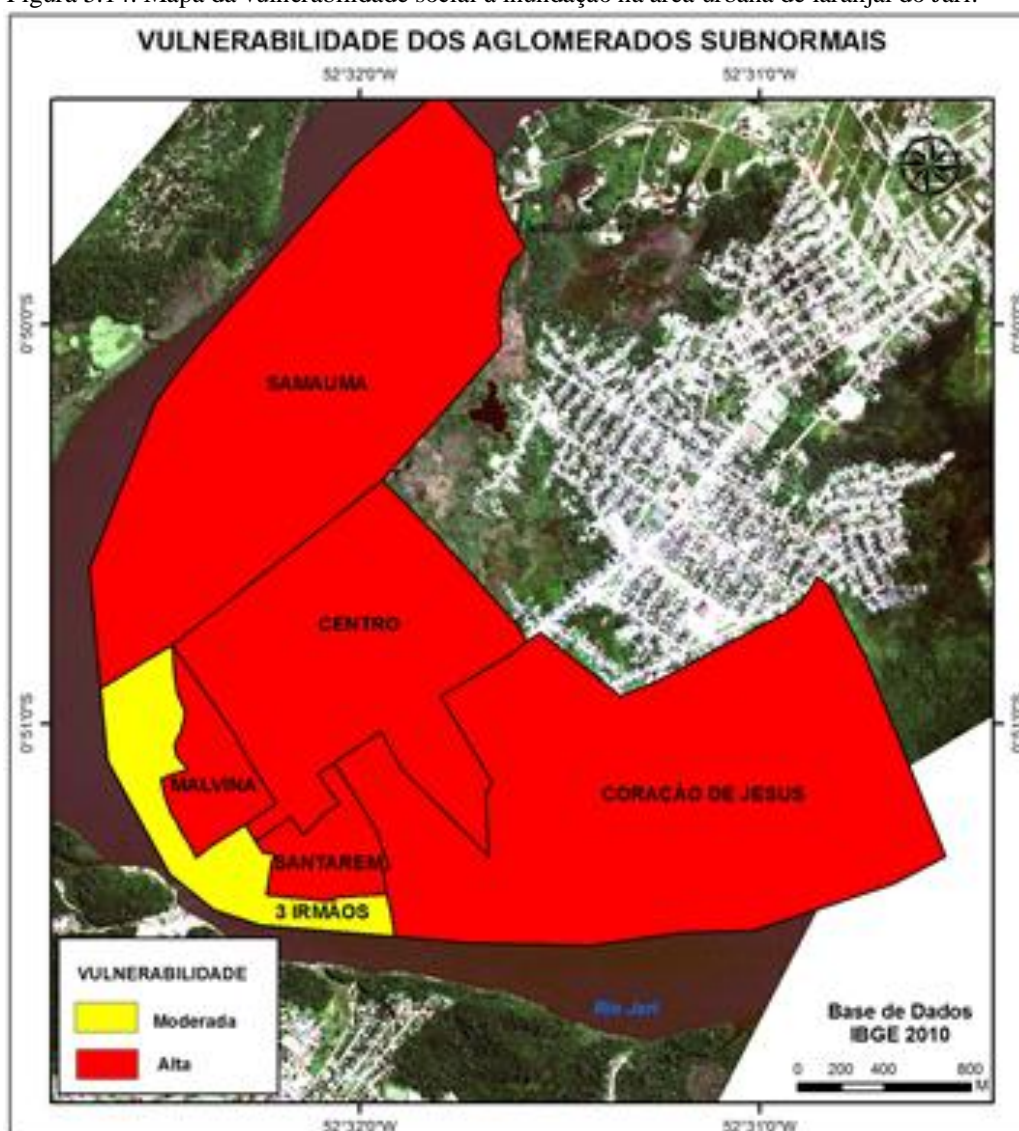
A Tabela 5.9 mostra os resultados dos dados após aplicados na Equação 1. Esses dados de acordo com a classificação de Silva Junior e Szlafsztein (2010) foram definidos usando uma escala que compreende valores de 1 a 3. Se o aglomerado apresenta resultado até 1,5 ele é classificado como de baixa vulnerabilidade, se apresenta de 1,5 a 2 classificado como moderada vulnerabilidade e se apresenta resultados maiores de 2, classificado como alta vulnerabilidade.

Tabela 5.9. Dados dos aglomerados de acordo com o cálculo de vulnerabilidade.

Aglomerados	Aplicação na equação 4.1
Três Irmãos	2
Centro	2,2
Coração de Jesus	2,4
Malvina	2,2
Samaúma	2,2
Santarém	2,4

Fonte: Desenvolvido pelo Autor (2013).

Figura 5.14. Mapa da vulnerabilidade social à inundação na área urbana de Iaranjal do Jari.



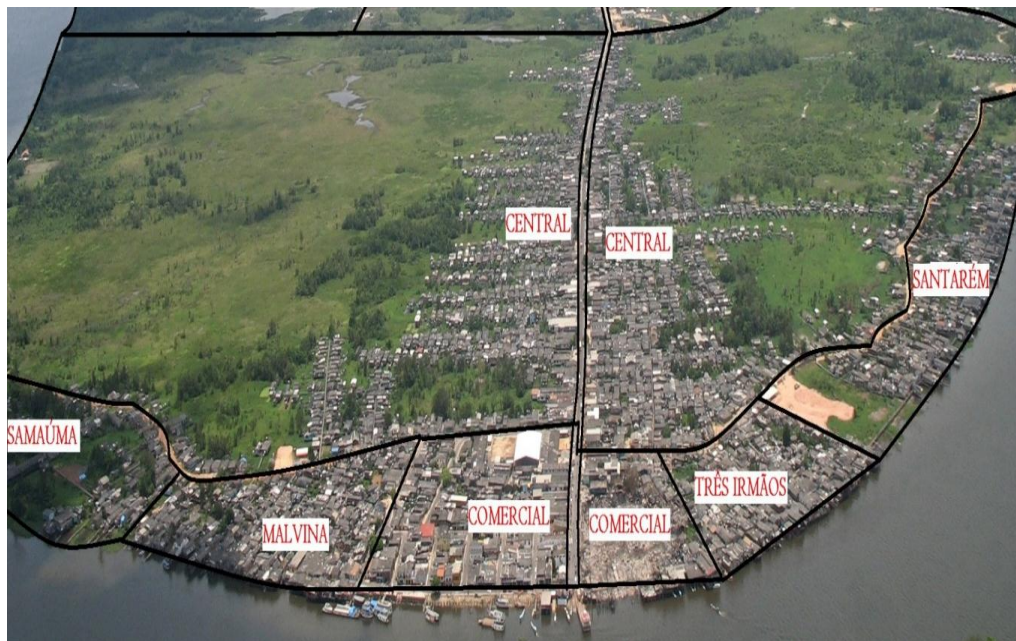
Fonte: Base dos Dados IBGE (2010). Mapa desenvolvido pelo autor, 2013.

Pelos resultados analisados, o mapa final de vulnerabilidade social à inundação mostra que com exceção do aglomerado Três Irmãos, todos os demais apresentaram alta vulnerabilidade, devido aos baixos índices sociais. Aliado a essa vulnerabilidade, deve-se associar os fatores físicos que se constituem em ameaças para essa área. Ou seja, área com baixos índices sociais, aliados a ameaças à inundação, se torna área com grande risco.

Com relação as ocupações inadequadas das áreas, ao se observar os aglomerados Santarém; Três irmãos (onde se inclui a área denominada como comercial), Malvina, Samaúma, Central na fotografia aérea oblíqua (Figura 5.15). É possível visualizar a ocupação espontânea pelo estilo de construção das residências e modo de ocupação do terreno. Em

épocas de inundação parte da população que ocupam essas áreas são removidas para abrigos temporários e retornam quando as águas baixam.

Figura 5.15. Fotografia área oblíqua da ocupação espontânea da cidade de Laranjal do Jari.



Fonte: Coordenadoria de Defesa Civil do Amapá, CEDEC/AP. Modificada pelo autor, 2013.

A ameaça aos eventos de inundação na área de estudo pode ser representado pelo perfil mostrado na Figura 5.9, o perfil cruza quatro aglomerados subnormais, Centro, Coração de Jesus, Santarém e Três irmãos. Santarém com alta vulnerabilidade social e três irmãos com moderada vulnerabilidade, também apresentam cota topográfica inferiores a dois metros de altura. Após o quilometro 2, observa-se aumento das cotas, até atingir cerca de 8, a cota de oito metros já encontra-se na área de expansão da cidade, fora da área de estudo.

Os resultados apresentados mostram que a maioria dos assentamentos possuem alta vulnerabilidade social, o que também está ligado a omissão de políticas públicas nessas áreas para se diminuir essas vulnerabilidades, seja na coleta regular do lixo, em um sistema de abastecimento de água que não sofresse com o processo de inundação, ou ainda, por uma política de ordenamento territorial que permitisse o remanejamento dessas famílias para uma área que não sofresse ameaça de inundação. O plano diretor deveria ser um documento para orientar essas políticas.

5.3 O PLANO DIRETOR MUNICIPAL NO CONTEXTO DAS AMEAÇAS, VULNERABILIDADES E RISCOS NATURAIS.

Os resultados da aplicação da análise da matriz para averiguação do plano diretor em relação as inundações na área de estudo são mostrados no Quadro 5.1, conforme metodologia aplicada no Quadro 4.1. (Questionamentos integrantes da análise do PDMLJ).

Quadro 5.1. Resultado da análise dos questionamentos no Plano Diretor Municipal de Laranjal do Jari.

	Perguntas	Respostas	Comentários
1	O PDMLJ nas suas políticas setoriais, na organização do território, explicitamente faz referências á temática de riscos e desastres naturais?		A temática de riscos e desastres naturais não foi tratada de maneira explicita no documento, apenas relacionadas com as ocupações irregulares e estudos de impacto ambiental.
2	O PDMLJ faz referência às ameaças naturais que afetam o município?		O PDMLJ não faz referência às ameaças naturais que afetam o município. O que pode ser considerado uma grande deficiência já que as inundações todos os anos atingem a cidade, tendo em vista que, no ano de 2000 houve a maior enchente já registrada oficialmente até o momento.
3	O PDMLJ estabelece medidas para a diminuição dos fatores de vulnerabilidades?		Trata da diminuição das vulnerabilidades quando da ocupação de ambientalmente impróprias para a ocupação e no artigo 11 e 12 que tratam da política de habitação.
4	O PDMLJ propõe medidas e/ou estratégias de respostas? Quais?		O PDMLJ não cita nenhum tipo de ação de resposta no caso de desastre.
5	O PDMLJ apresenta cartografia de riscos?		Apresenta mapas no anexo do PDMLJ entre os quais mapas de zoneamento de áreas na cidade de Laranjal do Jari, onde se observa que a área da cidade mais propensa as inundações são tratadas como áreas de recuperação ambiental.

Fonte: Silva Junior e Szlafsztein (2010). Adaptado pelo autor(2013).

Pode-se observar que a temática de risco a desastres naturais não é explicitada no PDMLJ, há uma subjetividade com relação ao risco, uma vez que, não foi identificada, de forma direta, principalmente com relação às inundações, umas vez que há registros históricos e recorrentes no município. Essa relação fica evidenciada apenas no Capítulo IX, art. 128, do documento, ao tratar sobre estudo de impacto de vizinhança, pressupõe que esse estudo deve contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento sobre a qualidade de vida da população residente devendo propor soluções para os riscos ambientais causados pela ação do empreendimento e não pela ação de um evento natural, mas sim antropogênico, ou seja, não há uma classificação dos riscos que a área urbana possa sofrer.

Art. 128. O EIV deverá contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento sobre a qualidade de vida da população residente ou usuária da área em questão e seu entorno, devendo incluir, no que couber, análise e proposição de solução para as seguintes questões:

I – adensamento populacional;

...

XII – riscos ambientais;

...

(Grifo do Autor, 2012)

Para o segundo questionamento verificou-se que o PDMLJ não cita explicitamente às ameaças naturais que afetam o município. As inundações da sede e áreas rurais do município decorrentes da dinâmica do rio Jari não são consideradas como uma ameaça ao desenvolvimento municipal, apenas são citadas na Seção III, mas somente relacionada a questão de rede coletora de esgoto. Apenas as ocupações irregulares são identificadas como uma ameaça à preservação do meio ambiente, à segurança da população, ao planejamento de crescimento da cidade e à infraestrutura de serviços públicos (Art. 12º do PDMLJ) e não especificamente para ameaças naturais. O que pode ser considerado uma grande deficiência já que as inundações todos os anos atingem a cidade, tendo em vista que, no ano de 2000 houve a maior enchente já registrada oficialmente até o momento, ainda mais preocupante, porque o Plano Diretor Municipal de Laranjal do Jari foi aprovado em 11 de maio de 2007, ou seja, mesmo após duas ocorrências de inundações severas, 2000 e 2006, o PDMLJ não tratou a ameaça à inundação de forma clara e explícita.

Em destaque, as seções abaixo, do Art. 12, evidenciam de forma implícita como são tratadas as áreas que são sensivelmente afetadas pela inundação na área urbana de Laranjal do Jari

Art. 12. Para a consecução da política municipal de habitação, deverão ser adotadas as seguintes diretrizes:

*I – promover a requalificação urbanística e regularização fundiária dos aglomerados habitacionais precários e irregulares, inclusive de **áreas degradadas**;*

...

*IV – promover o acesso à terra, por meio do emprego de instrumentos que assegurem a utilização adequada das **áreas vazias** e subutilizadas;*

...

*VI – viabilizar a **reabilitação de áreas de várzea degradadas**, utilizando-se instrumentos que estimulem e atraiam novos moradores de diferentes segmentos de renda para novas áreas habitacionais;*

*VII – **impedir novas ocupações irregulares em área de proteção e de riscos e em todo restante do território municipal;***

...

IX – implementar programas de reabilitação física e ambiental nas áreas de recuperação e proteção ambiental;

...

XI – recuperar ambientalmente as áreas legalmente protegidas ocupadas por moradia, não passíveis de urbanização e de regularização fundiária;

... (Grifo do Autor,2012)

Em relação a implantação de medidas para redução dos fatores de vulnerabilidade, o PDMLJ estabelece no Art. 12 que trata sobre os objetivos da política de habitação, o primeiro princípio é garantir o acesso à terra urbanizada e a moradia, ampliando a oferta e melhorando as condições de habitabilidade da população de baixa renda. Em seguida, este mesmo artigo 12 (diretrizes para a política municipal de habitação) são citadas as seguintes diretrizes:

I - Promover a requalificação urbanística dos aglomerados habitacionais precários e irregulares, inclusive de áreas degradadas.

II - Viabilizar a reabilitação de áreas de várzea degradada com a transferência dos moradores para novas áreas habitacionais,

III - Impedir novas ocupações irregulares em área de proteção e de risco em todo o território municipal

IV - Garantir alternativas habitacionais para a população removida das áreas de risco.

(Grifo do Autor, 2012)

No entanto apesar de citar termos como “áreas degradadas”, “áreas de várzea degradada com a transferência dos moradores para novas áreas habitacionais”, “áreas de risco” em nenhum trecho do documento são citadas ou mostradas em mapeamento onde estão localizadas essas áreas. A exemplo disso, na Seção III, Art. 16, são citadas algumas medidas para a diminuição da vulnerabilidade, que versa sobre o saneamento ambiental integrado é colocado à necessidade de se criar a rede coletora de águas pluviais e do sistema de drenagem nas áreas urbanizadas do território, de modo a minimizar a ocorrência de enchentes e alagamentos. No entanto, nas seções XI e XIII, o PDMLJ faz menção à temática de *recuperação ambiental, revertendo os processos de degradação e de reabilitação das áreas de risco*, porém, isto não está evidenciado cartograficamente e nem há um detalhamento de que risco o PDMLJ está se referindo, por isso classificou-se a análise desta temática de risco como de forma implícita, pois não há um detalhamento do Plano Diretor de Laranjal do Jari.

Art. 16. A política de saneamento ambiental integrado deverá respeitar as seguintes diretrizes:

I – garantir serviços de saneamento ambiental na área urbana e em todo o território municipal;

...

XI – promover a recuperação ambiental, revertendo os processos de degradação das condições físicas, químicas e biológicas do ambiente;

...

XIII – implementar programas de reabilitação das áreas de risco;

...

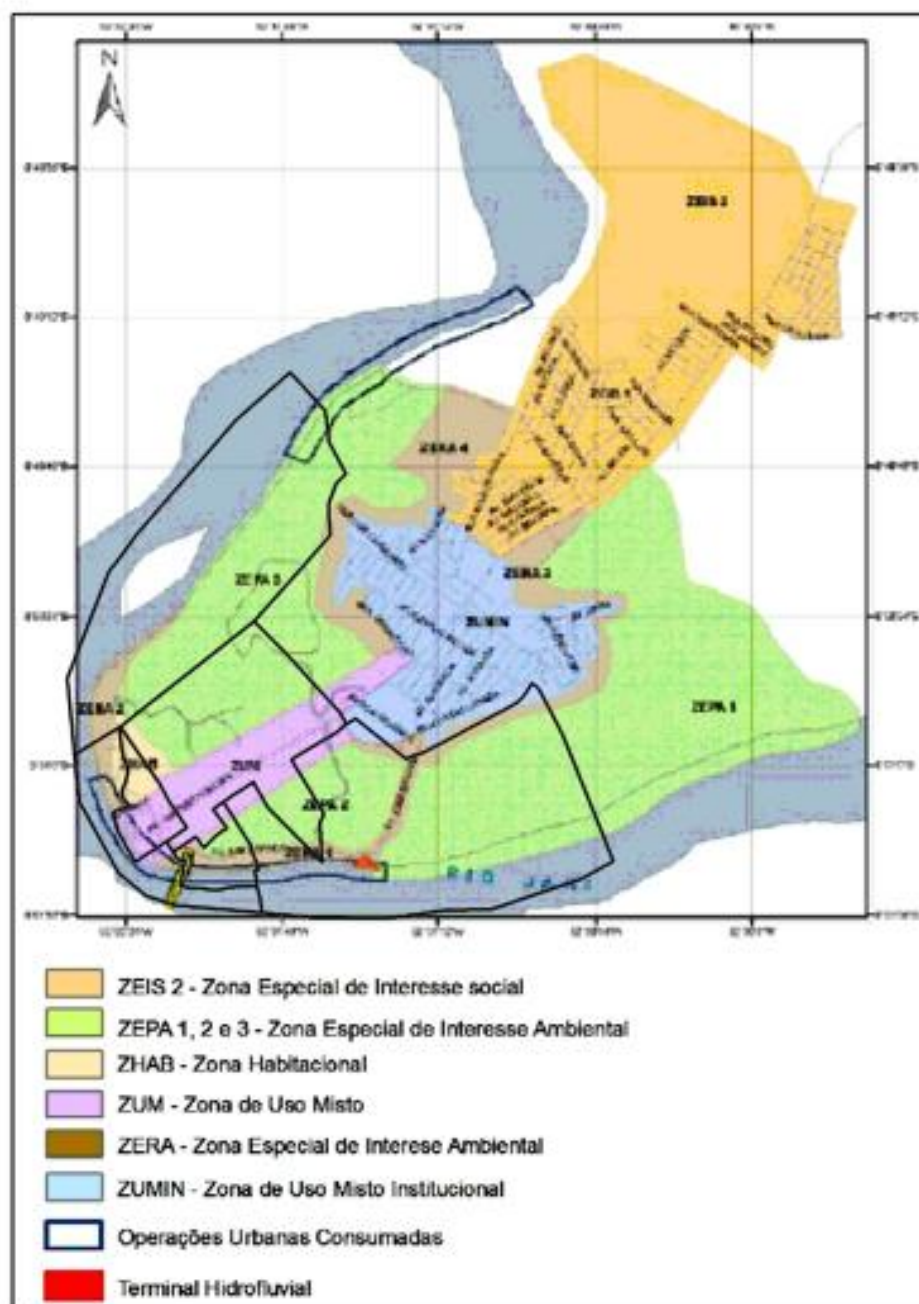
(Grifo do Autor,2012)

Como resultado de análise, identificou-se que as medidas para a diminuição das vulnerabilidades, evidenciadas no PDMLJ, tratam-se especificamente das ocupações em áreas ambientalmente impróprias, tomando como base as informações do IBGE com relação aos aglomerados subnormais. Observou-se que as áreas das quais o PDMLJ menciona como sendo de áreas degradadas são as áreas de planície de inundação do rio Jari, porém, a falha do PDMLJ, foi de não classificar esta feição natural como sendo uma área de potencial ameaça à inundação.

Daí o papel importante da cartografia, pois ela tem uma importância estratégica no controle, mapeamento e ordenamento do território. O PDMLJ traz em seu anexo 25 mapas, que trazem informação sobre as zonas especiais localizadas na área urbana, sobre as áreas para as quais a cidade está se expandindo, evolução da ocupação, entre outros. Assim, adotando-se este instrumento cartográfico para se dividir o território da cidade e assim poder tratar das especificidades de cada local, a Seção III apresenta a criação de três tipos de zonas especiais: duas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS); três Zonas Especiais de Proteção Ambiental (ZEPA) e quatro Zonas Especiais de Recuperação Ambiental (ZERA) que teriam regulamentação específica para o uso do solo. De acordo com o documento, as ZERAs são áreas que se caracterizam pela existência de ocupações desordenadas, possuindo elevada densidade populacional e deficiência de equipamentos públicos e infraestrutura urbanística.

No mapa de macrozoneamento urbano (Figura 5.16) observa-se que nas áreas mais suscetível aos processos de inundação (orla da cidade de Laranjal do Jari) têm-se estabelecidas duas zonas de recuperação ambiental, uma zona de uso misto e uma zona de habitação. Essas áreas abrangem os aglomerados de Sagrado Coração de Jesus, Santarém, Centro, Malvinas e Samaúma.

Figura 5.16. Macrozoneamento urbano da cidade de Laranjal do Jari.



Fonte: PDMLJ, (2007). Modificado e Adaptado pelo autor (2013).

Ao longo das 62 páginas do PDMLJ, não se observa referência a situações de desastre nem a medidas de respostas a elas. Isso pode ser considerado uma omissão bastante preocupante na medida em que essa cidade constantemente sofre com as inundações que desabrigam famílias, desalojam o comércio e prejudicam o social, o econômico e as atividades rotineiras da cidade.

De fato, a partir do momento em que for associando o mapeamento de vulnerabilidade social frente a ameaça de inundação, com as áreas que frequentemente são inundadas, das quais são tratadas pelo PDMLJ como uso misto ou de zona de interesse ambiental, ter-se-á aberto um novo canal de discussão para que seja revisado o PDMLJ, para que assim, seja considerado de fato as ameaças à inundação observadas e sentidas pela população de Laranjal do Jari, pois não sofrem os efeitos deste evento adverso apenas aquelas pessoas atingidas diretamente pelo sinistro, mas se é considerado também aquelas que sofrem os efeitos de forma indireta, ocasionando prejuízos e danos os munícipes.

O plano diretor é o documento base para o pensamento e execução das políticas setoriais que visam atender a população em situações de vulnerabilidade. Os instrumentos desse documento devem ser objetivos e executáveis para o ordenamento do território de maneira a dar melhores condições aos locais frente a eventos como as inundações.

CAPITULO VI

6.1 DISCUSSÕES

6.1.1 Vulnerabilidade Social e aspectos físicos

De acordo com apresentado na Figura 5.15 o mapa de vulnerabilidade social para a área de estudo, dos seis aglomerados analisados, cinco apresentaram altas vulnerabilidades e apenas um apresentou moderada vulnerabilidade. Algumas considerações devem ser feitas em virtude desses resultados. A concentração da população por setor é uma variável importante a ser analisada, levando-se em consideração que grande parte desses setores apresentam áreas impróprias para a ocupação.

A cidade de Laranjal do Jari concentra 94,8% da população, 37 832 habitantes, considerando-se que a cidade tem uma área de 27,8 km², uma densidade populacional de 1360 pessoas por quilometro quadrado. Analisando apenas os aglomerados subnormais, a população, segundo os dados do IBGE (2010) é de 16.281, correspondendo a 42,8% da população da cidade em uma área de 7,7 km², densidade populacional de 2015 pessoas por km².

De acordo com dados do trabalho de Brito Paixão e Tostes (2010) ao analisar do Plano Diretor Participativo de Laranjal do Jari os conflitos na gestão urbana, a que se refere este documento, a área da cidade considerada “favelizada” é ocupada por cerca de 49% da população local da cidade, o que equivale a 19.571 habitantes. A diferença entre os dados apresentados entre os dois trabalhos, deveu-se ao fato de que em Paixão e Tostes (2010), o recorte dos autores foram seis bairros localizados nas áreas de várzea de Laranjal de Jari. Entre os limites dos bairros e dos aglomerados estudados nesta dissertação há uma diferença da delimitação dos mesmos.

O número de crianças por setor variou entre 10,7% e 15, 45%. Os valores extremos encontrados são próximos ao verificados no Silva Junior e Szlafsztain (2012) ao analisar a concentração de população infantil na cidade de Alenquer, no Estado do Pará, os valores encontrados variaram entre 6,9% a 15,2%. Na análise para Laranjal do Jari foram encontrados números semelhantes para esse indicador.

Segundo os dados do censo 2010 a região norte do Brasil continua sendo a região com maior número de filho por mulheres, em média, 2,47 filhos, contra 1.9 filhos da média

nacional. Assim o número de crianças em cidades da região tende a ser maior que nas outras regiões do Brasil.

A média de 3,75% de idosos da cidade Laranjal, com as devidas variações observadas entre os aglomerados, atingindo no máximo 6%, tornando-se o indicador calcificado mais positivamente em relação a vulnerabilidade, três aglomerados com baixa e três como moderada. Foi o único indicador que não apresentou nenhum aglomerado com alta vulnerabilidade. Quando comparada com a média brasileira de idosos calculada para o ano de 2010, cerca de 10,8% da população, a população idosa de Laranjal do Jari é bem menos expressiva. Com relação ao número de idosos, deve-se considerar que ao mesmo tempo em que a população idosa representa maior vulnerabilidade a desastres, ao mesmo tempo, grande número de idosos representa maior expectativa de vida, o que geralmente está ligado a melhor qualidade de vida como ocorre em países europeus, ou mesmo em regiões mais desenvolvidas no Brasil como o Sul e Sudeste.

Os resultados dessa pesquisa mostraram que nos aglomerados subnormais para todas as unidades analisadas têm-se mais de 30% de pessoas com menos de quatro anos de estudo. Considerando-se a população da cidade fora dos aglomerados, esse índice cai para 29,5%, uma diferença significativa já que para os seis aglomerados o menor número encontrado foi de 42,4%. Esses números refletem a baixa escolaridade no Estado do Amapá, que ser visto pelos percentuais de analfabetos (5,4%), de analfabetos funcionais (15,5%), ou seja, pessoas com até 3 anos de estudo, e os de baixa escolaridade (20,5%), compondo um indicador formado pelos sem escolaridade, com muito baixa escolaridade, que na soma, corresponde a 41,4% do total da população acima de 25 anos, IBGE (2010). Gomes et al. (2009), em sua pesquisa com cidades costeiras amazônicas, destaca a baixa escolaridade predominante na maioria das pequenas cidades da Amazônia.

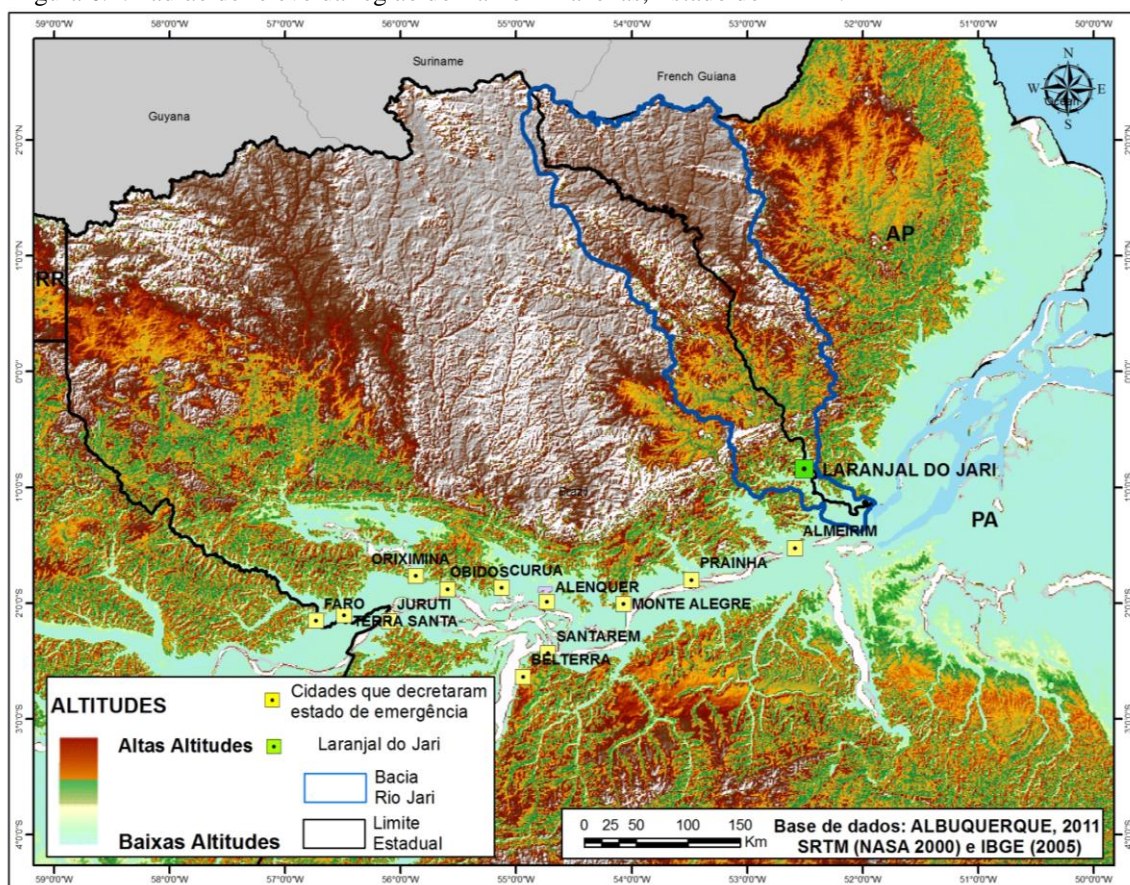
A área de estudo apresenta grande número de chefes de família com rendimento inferior a dois salários mínimos, esse número chega a 83% no aglomerado coração de Jesus. Considerando parte da cidade fora dos aglomerados subnormal esse índice cai para 34,5%. Na Amazônia, frequentemente, renda familiar é total ou parcialmente composta dos benefícios previdenciários e de outras fontes de renda resultantes de atividade relacionadas com o extrativismo, o comércio informal, e mais recentemente, dos programas de transferência de rendas do governo (CARDOSO; NEGRÃO, 2006).

A análise dos dados refere-se à faixa de renda média familiar mensal em termos de salários mínimos tem influência sobre o déficit habitacional. Cabe destacar que os domicílios urbanos precários e sua faixa de renda devem ser alvo preferencial de políticas públicas que visem melhoria das condições de vida. No Estado do Amapá, as desigualdades sociais estão expressas pelos indicadores do déficit habitacional, segundo faixa de renda. Os dados mostram que a renda familiar é muito baixa, onde 78,4% das famílias pobres recebem uma renda mensal de até três salários mínimos. Na região Norte, representa 88,6% enquanto a média no Brasil é de 89,6% das famílias pobres. Déficit habitacional urbano em relação aos domicílios particulares permanentes no Amapá é de 8,7 %, e média Brasil, 9,6%.

O fator de ocupação das áreas inundáveis se torna o maior problema, pois, o aumento populacional do município não acompanhou um desenvolvimento que pudesse suprir as necessidades desta população, ficando carente de políticas públicas e serviços básicos como mobilidade urbana, habitabilidade e infraestrutura. Com esses agravantes o município ficou conhecido como a maior “favela fluvial” da Amazônia, por abrigar inúmeras palafitas construídas sobre a várzea, também conhecidas por “parte baixa”, área esta que foi ocupada desordenadamente em função de fatores citados (THALEZ; COUTO, 2007). Como já foi citado neste trabalho, de 1991 a 2010 houve um aumento de cerca de 86% na população do município, concentrado sobretudo na sede. Em 2010 a população da cidade era estimada em cerca de 36.000 habitantes, com 16.281 habitando os aglomerados subnormais, índice superior a 45% da população urbana.

A situação das enchentes em Laranjal do Jari é semelhante a encontrada nas demais regiões da Amazônia. Uma das áreas da região que apresenta padrões de ocupações de terrenos bastante parecidas com a de Laranjal do Jari é o Baixo Amazonas Paraense. A maioria das cidades se localiza em regiões de baixa altitude ao longo da calha do rio Amazonas (Figura 6.2). Os fatores físicos (geomorfologia e geologia), os fenômenos climáticos (La Niña) e os oceanográficos (marés) potencializam as inundações. Os eventos ligados à inundação no Baixo Amazonas tem maior recorrência do que observado em Laranjal do Jari, de acordo com um minucioso levantamento sobre a publicação de decretos de emergência realizado nos Diários Oficiais do Estado do Pará, entre os anos de 1992 e 2010, os municípios do Baixo Amazonas foram os que apresentaram maiores publicações de decretos de emergências em toda a Amazônia (ALBUQUERQUE, 2011).

Figura 6.1. Padrão de relevo da região do Baixo Amazonas, Estado do PARÁ.



Fonte: IBGE (2005) e SRTM (NASA 2000). Adaptado pelo autor (2013).

Na Figura 6.1 observa-se a influência do rio Amazonas no processo de inundação das planícies de inundação no baixo amazonas, processo bastante semelhante quando comparado a área de estudo desta dissertação com os estudos de Silva Junior e Szlafsztein (2010) para a cidade de Alenquer, pois apesar da cidade de Alenquer estar inserida diretamente nesta regiões de baixa altitude ao longo da calha do rio Amazonas, o município de Laranjal do Jari também recebe a influência do rio Amazonas e associado a outros fatores de um conjunto morfológico evidenciado na área de estudo, as ameaças ao processo de inundação são potencializados.

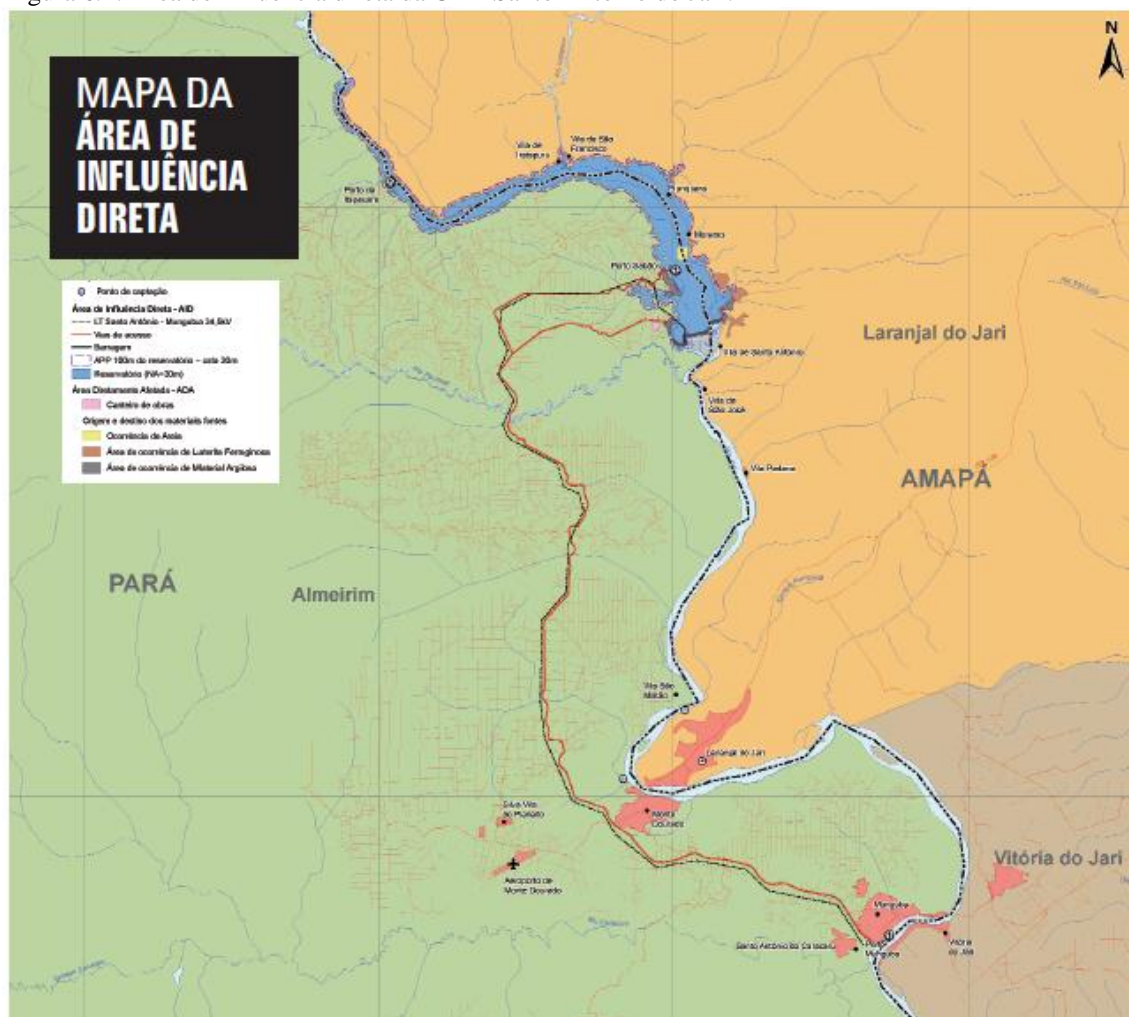
No resto do Brasil as características das inundações também são devido a ocupação de terrenos sazonalmente ocupados pelas enchentes. No entanto devido as características peculiares dos rios amazônicos (grandes volumes de água, por exemplo) não se pode afirmar que o contexto é o mesmo.

6.1.2 UHE Santo Antônio do Jari e as inundações

Segundo Godim (2010), quando um reservatório utilizado para geração de energia é associado a função de controlar cheia, gera-se, potencialmente, um “conflito de interesses”, uma vez que o operador do reservatório pretende tê-lo sempre cheio para garantir a geração futura de energia, enquanto, a jusante dos reservatórios, os atingidos pelas cheias querem que, no período chuvoso, o reservatório esteja o mais seco possível para poder absorver uma eventual onda de cheia. As técnicas de controle de cheias em usinas hidroelétricas baseiam-se em alocação de volumes vazios nos reservatórios, os chamados volumes de espera a fim de amortecer futuras cheias. Se os reservatórios criarem um volume de espera demasiadamente grande e a cheia não acontecer, então a geração de energia elétrica estará comprometida.

No rio Jari, nos municípios de Almeirim, no Pará e Laranjal do Jari, no Amapá, desde 2011 está em construção a UHE de Santo Antônio do Jari, com capacidade instalada de 300 MW. A usina terá reservatório de 16,17 quilômetros quadrados e a previsão para início das operações é 2014 (AMAPÁ ENERGIA, 2009). Muito se especula que quando houver o enchimento do reservatório se algo mudará com relação as cheia a jusante da barragem, onde está localizada a cidade de Laranjal do Jari. Devido ao pequeno reservatório da UHE do Jari (Figura 6.2), por conta da usina não ter reservatório de acumulação, mas operando com o conceito fio d'água, onde a usina depende da vazão do rio, provavelmente, não haverá grandes alterações nos regimes das águas e das cheias que atingem a cidade de Laranjal do Jari. A partir do momento em que a usina estiver em plena operação, com o reservatório cheio é que poderão ser avaliados com mais critérios os efeitos dessa construção com relação a que tipo de influência terá sobre esse fenômeno, no entanto, sabe-se que os reservatórios das hidrelétricas ajudam no processo de descarga do rio, o que ajudaria de certa forma, um monitoramento mais eficiente do rio na prevenção de uma futura ameaça à inundação em Laranjal do Jari.

Figura 6.2: Área de influência direta da UHE Santo Antônio do Jari.



Fonte: Amapá energia (2009).

6.2 PLANO DIRETOR E POLÍTICAS DE GESTÃO DE RISCO

De acordo com o Artigo 42 da Lei 12.257/01 (incluído pela Lei 12.608-2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC) o plano diretor deve conter no mínimo a identificação das áreas urbanas onde será aplicado o parcelamento, a edificação ou a utilização compulsória, assim como sistemas de acompanhamento e controle. O plano diretor dos municípios incluídos no cadastro de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grandes impactos, inundações, processos geológicos ou hidrológicos correlatos deve conter diretrizes como: a) mapeamento contendo áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos; b) planejamento de ações de intervenções preventivas; c) realocação de população de áreas de risco a desastres.

O município de Laranjal do Jari se cadastrou nesse sistema, porém ainda não reformulou seu plano diretor para atender as diretrizes exigidas, entre elas o mapeamento de áreas suscetíveis a ocorrência de inundação. Nesse sentido um mapa indicativo das áreas de inundação aparecem na versão do plano diretor aprovada em 2007 e a apresentada na Figura 5.10, que mostra o Macrozoneamento urbano da cidade de Laranjal do Jari. As zonas de várzeas, atualmente ocupadas e que necessitam que a população seja remanejada são classificadas como ZEPAs (Zonas de Proteção Ambiental), as zonas densamente ocupadas, principalmente as localizadas na borda do rio Jari, são classificadas como Zonas Especiais de Recuperação Ambiental (ZERAs), um dos objetivos das ZERAs é minimizar os impactos ambientais e promover a regularização urbanística, fundamento que se encaixa perfeitamente com o estudo realizado pelo IGBE em todo o Brasil, que são os aglomerados subnormais.

Apesar do plano diretor, em sua cartografia e no corpo textual, não se manifestar claramente em relação ao risco de inundação, a ameaça de inundação são recorrentemente relatadas na imprensa (por exemplo, disponíveis no jornal Zero Hora, na internet) ou constantes nos boletins de atendimento da Defesa Civil do Amapá (banco de dados criado em 2008) e da Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de Laranjal do Jari. Além disto, fotografias coletadas em campo permitem a observação de evidências de que há significativa flutuação do nível do leito do Laranjal do Jari, após precipitações intensas ou prolongadas. As imagens mostradas na Figura 6.3 mostram a falha do PDMLJ em não levar em consideração as ameaças naturais, mais especificamente a proveniente do processo de inundação. Essas inundações causam grandes transtornos à população, interditando ruas, passarelas, escolas, fechando comércio, e ainda, somada a uma ineficiência de políticas públicas, como uma coleta de lixo regular ou de uma própria política de educação ambiental (Figura 6.3).

Figura 6.3. Inundação na cidade de Laranjal do Jari.



Fonte: CEDEC/AP (2011).

Os trabalhos de Tostes (2007a; 2007b) fizeram ampla análise sobre o PDMLJ com vistas as propostas a aplicabilidade das políticas públicas propostas. Para o autor, a elaboração do documento é uma importante ferramenta auxiliar no ordenamento territorial mas que deve ter sua aplicabilidade efetivada com planos de ações e efetiva fiscalização. Os resultados do estudo de Ferreira (2008) que tratou sobre expansão urbana, planejamento e políticas públicas na cidade de Laranjal do Jari mostraram a clara necessidade de se repensar políticas públicas dentro de um plano de decisão integrado, também se deve analisar as dificuldades que passam a cidade de Laranjal do Jari com relação à implementação das políticas dissociadas do planejamento urbano. Paixão (2008) analisou a contribuição do PDMLJ com vista a solução dos problemas nas áreas de várzeas no município de Laranjal do Jari, para a autora, o plano permite no conjunto das propostas pensadas, a possibilidade de modificar estruturas urbanas extremamente adversas e inóspitas, que historicamente sempre estiveram sob a tutela de interesses individuais ou de grupos corporativos. No entanto, a eficácia da aplicabilidade do

PDMLJ somente será possível com o auxílio e a fiscalização dos segmentos sociais que contribuíram para a construção deste importante instrumento de política pública.

Os trabalhos supracitados, que analisaram o PDMLJ com vista a sua eficácia como política pública tiveram resultados que mostraram a necessidade de modificação nas estratégias de aplicabilidade dessa política pública. Com relação as questões a análise dos conceitos de risco, vulnerabilidade e ameaça, também há necessidade de adequação

É grande o número de afetados, segundo dados do Ceped (2011), entre 1991 e 2010, os afetados pelas inundações foram 21.868, incluindo 2.407 pessoas enfermas. Esse número equivale a 57,8% da população residente na cidade no ano de 2010. Grandes também são os prejuízos; analisando os trabalhos de Quaresma (2008); Marques e Cunha (2008), o município de Laranjal do Jari no período de 1981-2008, registrou seis elevações do nível rio Jari que atingiram o centro urbano do município, sendo que três dessas elevações causaram grandes prejuízos (Tabela 6.1.).

Tabela 6.1. Registro de enchente e repercussão dos eventos.

ANO	Duração (dias)	Prejuízos		Danos Humanos
		Econômicos	Sociais	
2000	50	7,6 milhões	4,2 milhões	12 983 desalojados, 6 384 desabrigados, 4089 pessoas feridas, 2407 pessoas doentes e 1 morte.
2006	8	905 mil	675,3 mil	665 desalojados e 285 desabrigados
2008	30	2.0 milhões	640 mil	13045 desalojados, 2035 desabrigados 1 morte

Fonte: Quaresma (2008); CEDEC-AP (2000, 2006 e 2008).

A classificação quanto à intensidade necessita de uma avaliação. Essa avaliação da intensidade dos desastres é muito importante para facilitar o planejamento da resposta e da recuperação da área atingida. As ações e os recursos necessários para socorro às vítimas dependem da intensidade dos danos e prejuízos provocados. Kobayama et al. (2006) classifica os eventos em quatro níveis de intensidade, pequeno, médio, grande e muito grande, em função dos recursos necessários para a reconstrução (Tabela 6.2).

Tabela 6.2. Classificação dos desastres em relação à intensidade

Nível	Intensidade	Situação
I	Desastres de pequeno porte, também chamados de acidentes, onde os impactos causados são pouco importantes e os prejuízos pouco vultosos (prejuízo menos que 5% do PIB municipal)	Facilmente superável com os recursos do município
II	De média intensidade, onde os impactos são de alguma importância e os prejuízos são significativos, embora não sejam vultosos (prejuízos entre 5% e 10% PIB municipal)	Superável pelo município, desde que envolva uma mobilização e administração especial.
III	De grande intensidade, com danos importantes e prejuízos vultosos (prejuízos entre 10% e 30% PIB municipal)	A situação de normalidade pode ser Reestabelecida com recursos locais, desde que complementados com recursos estaduais e federais (situação de emergência)
IV	De muito grande intensidade, com impactos muito significativos e prejuízos muito vultosos (prejuízos maiores que 30% do PIB municipal)	Não é superável, sem que receba ajuda externa. Eventualmente, Necessita de ajuda (Estado de calamidade pública – ECP)

Fonte: Kobyama et al., 2006

Em Laranjal do Jari, as ações básicas de resposta à enchente do ano 2000, segundo a Avaliação de Danos – AVADAN/2000/CEDEC/AP, custaram ao Governo do Estado R\$ 1.747.147,00 (um milhão setecentos e quarenta e sete mil e cento e quarenta e sete reais). Os setores de agricultura, indústria e serviços contabilizaram um prejuízo na economia de R\$ 7.505.120,00 (sete milhões quinhentos e cinco mil e cento e vinte reais). Foram comprometidos os serviços básicos tais como abastecimento de água (CAESA), energia elétrica (CEA), transporte, saúde e educação causando um prejuízo de R\$ 4.134.200,00 (quatro milhões, cento e trinta e quatro mil e duzentos reais).

Em 2006 com a enchente durando oito dias, os prejuízos econômicos ficaram em torno de 905 mil reais e os sociais 675 mil reais. O número de desalojados atingiu 665 pessoas e 285 desabrigados. Em 2008 com a cheia voltando e ultrapassando a marca de 3 metros, tendo como cota de alerta a marca de 1,85m, os prejuízos se elevaram para dois milhões (econômicos) e os sociais ficando na faixa dos 640 mil. Verificando os prejuízos dos três anos analisados e comparando com os recursos orçamentários e financeiros do município de Laranjal do Jarí, que em 2008 foi por volta de R\$ 3.167.200,00 (Três milhões e cento e sessenta e sete mil e duzentos reais) verifica-se que em grandes enchentes como a do ano 2000 os valores utilizados para respostas ao desastre superam o orçamento anual municipal. Para todos os anos analisados, os eventos foram classificados, segundo a classificação de Kobyama et al. (2006), como de grande intensidade.

CAPÍTULO VII

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Na presente dissertação a metodologia adotada buscou obter a espacialização da vulnerabilidade social através da construção de indicadores, em escala desagregada (aglomerados subnormais), e do emprego de técnicas de geoprocessamento. Assim, foi possível diferenciar o território em classes de vulnerabilidades sociais e correlacionar essa informação com os dados históricos de desastres em Laranjal do Jari.

Analisando os resultados obtidos por meio da aplicação dessa metodologia, verificou-se que a tendência de determinados grupos com nítida desvantagem social em relação aos demais (ou seja, em piores situações econômicas, habitacionais, educacionais e com determinadas características demográficas) é residir, mais frequentemente, em locais sujeitos a desastres, em áreas com maior ocorrência de inundações. Uma das suas principais causas está ligada ao fato de que as áreas sujeitas a ameaças, muitas vezes, são as únicas acessíveis à população de baixa renda, por serem menos valorizadas no mercado imobiliário em função das características de risco e da falta de infraestrutura urbana. Outro fator relevante, é que essas áreas são consideradas impróprias pelas legislações urbanística e ambiental voltadas para a ocupação urbana, principalmente por oferecer risco a desastres e o fator cultural também corrobora para que esse tipo de ocupação seja ampliado, conforme evidenciado por Becker (2000), onde as cidades da Amazônia foram se desenvolvendo ao longo das margens dos numerosos cursos fluviais, devido, principalmente, à facilidade de transporte, comunicação e escoamento da produção. O crescimento desordenado de muitas dessas cidades tem pressionado para ocupação de áreas inundáveis sazonalmente, o que constitui um fator de vulnerabilidade para estas populações.

Com o resultado da presente pesquisa pode-se observar que grupos com alta vulnerabilidade social, estão localizados em aglomerados com alta ameaça a inundação, principalmente os aglomerados Coração de Jesus, Malvina e Santarém, localizados muito próximos a orla da cidade e com elevada densidade populacional. Verificou-se que os aglomerados da cidade possuem perfis homogêneos para os indicadores: educação e renda. Quando se analisa a questão etária e de concentração absoluta da população percebe-se alguma heterogeneidade, o que leva a conclusão que no geral, quase toda a população que habita essas áreas possuem alta vulnerabilidade social.

Considerando a metodologia empregada e resultados obtidos nesta dissertação, estes podem servir como base para a replicabilidade de análise em outras cidades do Estado do Amapá e da região Amazônica, pela facilidade de aplicação do método (mesmo aqueles sem grandes recursos financeiros), desde que se disponha de dados e informações necessários, obtidas em base de dados preexistentes e de topografia, assim como a possibilidade de realizar pesquisas de campo, e ainda, a manipulação de dados no ambiente de SIG por técnicos especializados.

Quanto à sensibilidade do método, apesar de o mesmo ser facilmente aplicável e com poucos recursos, há necessidade de muitas informações que devem ser fornecidas por órgãos competentes nas diversas áreas. O grau de detalhamento dessas informações nem sempre é o indicado para a escala de análise, como por exemplo, trabalhar-se com dados de elevação SRTM para estudos urbanos. Ocorre que levantamentos planialtimétricos de maior detalhe requerem grandes somas em dinheiro e tempo para serem realizados de forma satisfatórias. Com relação aos indicadores para o cálculo de vulnerabilidade, há controvérsias no uso de alguns parâmetros ou em não usar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) como forma de mensurar a questão econômica e social. A escolha desses índices depende de que tipo de abordagem se deseja fazer e do tipo de literatura em que o trabalho se baseia. No entanto, apesar das limitações do método, avalia-se como facilmente aplicável para pequenas cidades amazônicas como é o caso de Laranjal do Jari. Análises mais apuradas devem ser realizadas e com informações de maior detalhe para aperfeiçoamento da pesquisa.

Uma das maiores dificuldades encontradas nessa pesquisa foi a obtenção de dados hidrológicos e com escala adequada observados em pontos que não tivessem variação quanto a régua de medição ou troca de locais de medição, pois a observação do nível do rio Jari, começou a ser efetivamente monitorada a partir de 2006, no entanto, o monitoramento do rio Jari até o ano de 2013 se dá apenas no período chuvoso, ou seja, a partir do mês de janeiro, e em uma régua de monitoramento que não informa de forma fidedigna a cota exata do rio Jari, pois nos meses em que o nível do rio está mais baixo, esta régua fica totalmente exposta e fora da linha d'água, incorrendo num falso verdadeiro, para tanto, como recomendação, sugere-se a instalação de pelo menos três réguas devidamente calibradas de acordo com a metodologia do CPRM.

Para se analisar as cotas topográficas da cidade deveria se ter disponível estudos topográficos com escala adequada a área de estudo, que foi de cerca de 7,7 Km², esse tipo de levantamento é de alto custo e requer grande número de pontos de controle para a elaboração de modelos absolutos. Os dados coletados constantes nos arquivos da Defesa Civil se resumem basicamente a fotos dos eventos de inundação, outros dados deveriam ser coletados pelo órgão para subsidiar documentos com análises técnicas mais apuradas.

Parte da cidade de Laranjal do Jari sujeita aos eventos das inundações devem ser entendidos de maneira integrada. De acordo com os dados apresentados nessa dissertação, pode-se observar que naturalmente parte da área ocupada pela cidade é propícia a ocorrência de inundações devido aos fatores físicos: característica do revelo, localizada em planície de inundação, em áreas de depósitos de aluviões de períodos recentes (holoceno), quantidade de pluviosidade incidente na bacia hidrográfica do rio Jari. No entanto, essas características e fenômenos naturais por si só não se constituem em risco, eles só se transformam em fatores de risco quando há ocupação dessas áreas, como ocorreu em Laranjal do Jari. Sendo assim, o Plano Diretor Municipal Participativo de Laranjal do Jari deve rever os conceitos de ameaças, riscos e vulnerabilidades, uma vez que, o município sofre constantemente com a ameaça de inundação, no entanto, no Plano Diretor municipal a problemática é tratada de maneira superficial. Em relação à diminuição das vulnerabilidades em Laranjal do Jari, o PDMLJ cita algumas ações no campo da habitação: a retirada das populações das áreas de risco (não especifica que tipo de risco), a realocação em outros lugares não sujeitos a ameaças e a estruturação de moradias. Estruturação que é fator importante do qual trata o plano diretor que pode ser eficiente na diminuição da vulnerabilidade das residências e conseqüentemente da população que nelas residem.

O documento do Plano Diretor cita por diversas vezes termos como “áreas degradadas”, “áreas de várzea degradada com a transferência dos moradores para novas áreas habitacionais”, “áreas de risco”, no entanto, em nenhum trecho do documento são citadas ou mostradas em mapeamento onde estão localizadas essas áreas. Ou seja, sem a localização adequada das áreas, há dificuldades em se aplicar o instituído pelo PDMLJ. Nesse ponto mostra-se a importância de se mapear as áreas citadas, uma vez que, as perdas financeiras decorrentes das inundações, por vezes, superam o orçamento anual do município. O fato de elementos importantes para a economia da cidade como escolas e comércios ficarem interditados quando ocorrem grandes inundações mostram a falta de planejamento e da

execução de políticas públicas eficazes que se adiantam a esses eventos, pois, o fechamento de escolas e templos religiosos causam perdas sociais à população.

REFERENCIAS

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUA. 2006. **Bacias hidrográficas brasileiras**. Disponível em: < <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>>. Acesso em: 12 maio 2013.

ALBUQUERQUE, E. **Base de dados e cartografia temática para a análise de desastres naturais no estado do Pará**. 2011. 71 f. Trabalho de conclusão de curso. Instituto de Geociências. UFPA. Belém, Pará.

ALBUQUERQUE, F. **Percepção de riscos e vulnerabilidade social**. 2007. 75 f. Monografia (Especialização do Curso de Psicologia). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

ALCÁNTARA-AYALA, I. **Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developping countries**. 2002. In: Geomorphology. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/geomorphology>. Acesso em: 11 out 2011.

ALVES, H. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista Brasileira de Estudos de Populações**. São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43-59, jan./jun. 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbepop/v23n1/v23n1a04>>. Acesso em: 27 set. 2012.

ALVES, H.P.F.; TORRES, H.G. Vulnerabilidade socioambiental na cidade de São Paulo: uma análise de famílias e domicílios em situação de pobreza e risco ambiental. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, Fundação Seade, v. 20, n. 1, p. 44-60, jan./mar. 2006. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>; <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 12 de ago. 2012.

AMAPÁ ENERGIA. **RIMA da UHE Santo Antônio do Jari**. 2009. Disponível em: <[http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Santo%20Antonio%20\(Rio%20Jari\)/EIA_RIMA%20Agosto%202009/_2324-00-RIMA-RL-0001-01_br.pdf](http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Santo%20Antonio%20(Rio%20Jari)/EIA_RIMA%20Agosto%202009/_2324-00-RIMA-RL-0001-01_br.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2013.

AMAPÁ. Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE-AP. Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: primeira aproximação. 2002. 142 p. Macapá – Amapá.

_____. Zoneamento Ecológico Econômico. Primeira aproximação do zoneamento ecológico econômico do Amapá. Representação escala 1/1.000.000. Relatório final. Versão simplificada. Macapá: IEPA-ZEE, 1997. 106 p.

AMARAL, R; RIBEIRO, R. Enchentes e Inundações. In: Desastres Naturais, conhecer para prevenir. Tominaga, L.; Santoro, J; Amaral, R. (Organizadores). p 40-53. Instituto Geológico, São Paulo, 2009.

ANA. Agência Nacional das Águas. SGH – **Superintendência de gestão da rede de hidrometeorológica**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/informacoeshidrologicas/redehidro.aspx>>. Acesso em: 14 abr. 2013.

ANDRÉ, M. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 10520**. informação e documentação: citações em documentos – apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 15287**. informação e documentação: projeto de pesquisa – apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 6024**. informação e documentação – Numeração progressiva das seções de um documento escrito – Apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 6027**. informação e documentação: sumário – apresentação. Rio de Janeiro, 2013.

AZEVEDO, I. **A Gestão de riscos naturais e os Planos Diretores Municipais**: um estudo de caso no Município de Santarém, Estado do Pará. 2008. 35 f. Monografia (Especialização) - Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém.

BECKER, B. Cenários de curto prazo para o desenvolvimento da Amazônia. **Cadernos**. IPPUR. Rio de Janeiro, 2000. Ano XIV: p.53-85, Jan/Jul.

BEMERGUY, R. L. **Morfotectônica e evolução paleogeográfica da região da calha do Rio Amazonas**. 1997. 200 f. Tese de Doutorado – NCGC-UFPA. [Belém (PA)]. 1997.

BRAGA, T.; OLIVEIRA, E.; GIVISIEZ, G. Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados a mudança climática. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v20, (1): 81-95, 2006.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha NA\NB.22. Macapá; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso Potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1974.

_____. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha SA. 22 Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1974.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Estatuto das cidades**. Lei 10.257/01. Brasília, 2001.

_____. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. CARVALHO, C.; MACEDO, E.; OGURA, A. (Orgs.), Brasília, 2007.

_____. Secretária de habitação. **Déficit habitacional no Brasil 2008**. Fundação João Pinheiro, Centro de Estatísticas e Informações. Brasília, 2008, 129 p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Política Nacional de Defesa Civil**. Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) – Brasília. 2007. 88 p.

_____. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário brasileiro de desastres naturais**. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. - Brasília: CENAD, 2012.

_____. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2012.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Estimativa, projeções população**. Disponível em http://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_Projecoes_Populacao.<http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=16>. Acesso em: 12 jun. 2010.

BRITO PAIXÃO, E.; TOSTES, J. **Laranjal do Jari (estado do Amapá)**: Conflitos na gestão urbana de uma pequena cidade amazônica e as perspectivas a partir do Plano Diretor Participativo. Actas del XI Coloquio Internacional de Geocrítica, Universidad de Buenos Aires, 2-7 de mayo de 2010.

<<http://www.filo.uba.ar/contenidos/investigacion/institutos/geo/geocritica2010/253.htm>>. Acesso em: 13 set. 2013.

CAMPOS, J.; TEIXEIRA, L. **Estilo tectônico da Bacia do Baixo Amazonas**. Congresso Brasileiro de Geologia, 1988.

CARDONA, O. **La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo**: una crítica y una revisión necesaria para la gestión. Centro de estudios sobre desastres y riesgos - CEDERI. Universidad de Los Andes. Bogotá. Colombia. 2001.

CARDOSO, A.; NEGRÃO, M. **Considerações sobre a pobreza no Brasil e suas manifestações nas cidades da Amazônia**. Cadernos do NAEA 9(1): 95-118, 2006.

CARVALHO, M.; OGURA, A. organizadores. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. 2007. Brasília, Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 176 p.

CASTRO, A. **Manual de desastres naturais**. Ministério de Integração Nacional. Brasília, 2003. 182 p.

CEPED. Centro Universitário de Estudos e Pesquisa sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais**: volume Amapá. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011. 43 p.

CEPREDENAC-PNUD. **La Gestión Local del Riesgo**: nociones y precisiones em torno ao concepto y la práctica. Guatemala, 2003. Disponível em: <www.desenredando.org> Acesso em: 10 jul. 2013.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Revista Geomorfológica**, Campinas, v.18, n.9, p.35-64, 1969.

_____. **Geomorfologia**. São Paulo: Ed. Universidade, 1974. 149p.

_____. _____. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2 ed.: 1980. 188p.

COSTA, M.; DANTAS, E. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza. Edições UFC, 2009. 298 p.

CPRM. **Estudo Geotécnico Aplicado ao Planejamento Urbano da Cidade de Laranjal do Jarí**. Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia. 1998.

CPTEC. **Anomalias Climáticas**. 2013. Disponível em <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 20 set. 2013.

CUNHA, J. Um sentido para a vulnerabilidade sociodemográfica nas metrópoles Paulistas. **Revista Brasileira de Estudo da População**. Campinas, v. 21, n. 2, p. 343-347, jul./dez. 2004.

CUNHA, M. **Hidrologia e Dinâmica Fluvial**. Secretaria municipal de Planejamento de Goiânia. Disponível em:

<http://www.goiania.go.gov.br/download/aprovnet/Conta_Risco/Relatorio_Carta_Risco_IA.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2012.

CUNHA, S. **Geomorfologia fluvial**. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia. Uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Ed. Berthrand Brasil, f. 211-252, 1994.

CUNHA, A. **Rede de gestão integrada de monitoramento da dinâmica hidroclimática e ambiental do Estado do Amapá**. Projeto de Pesquisa. Convênio 028018-2008 IEPA/SUDAM, 2008.

CUTTER, L. **Environmental risks and hazards**. London: Prentice-Hall: 15-18, 1994.

_____. **Vulnerability to environmental hazards**. Progress in Human Geography, 20(4): 529-539, 1996.

DEFESA CIVIL. **Cheias do rio Jari deixam desabrigados**. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br>>. Acesso em: 14 nov. 2012.

DEFFONTAINES, B.; CHORWICZ, J. **Principles of drainage basin analysis from multisource data**: application to the structural analysis of the Zaire Basin. Tectonophysics, Amsterdam, v.194, f.237-263, 1991.

DILLEY, M.; CHEN, B.; DEICHMANN, U.; LERNER-LAM, A.; ARNOLD, M. **Natural disaster hotspots**: a global risk analysis. Washington: World Bank Publications, 2005.

DUARTE, P. **Cartografia temática**. Série Didática, Florianópolis, Editora UFSC, 1991.

DWYER, A.; ZOPPOU, C.; NIELSEN, O.; DAY, S.; ROBERT, S. **Quantifying social vulnerability**: A methodology for identifying those at risk to natural hazards. Geosciences Australia Record: 14-24, 2004.

EASTERLING, D.; MEEHL, G.; PARMESAN, C.; CHANGNON, S.; KARL, T. e MEARNS, L. **Climate extremes**: observations, modeling, and impacts. Science, 289: 2068 - 2074, 2000.

EGER, H.; AQUINO, A. **Actuar ante el riesgo, porque los desastres no son naturales**. Importancia de la gestión del riesgo para el desarrollo sostenible de la Región Amazônica. 2006. 35 f. OTCA/INWENT/IIAP/GTZ, Lima [Peru].

EM-DAT Emergency Database. OFDA/CRED – **The Office of US Foreign Disaster Assistance/Centre for Research on the Epidemiology of Disasters** – Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium. Disponível em: <<http://www.emdat.be/Database>>. Acesso em: 21 maio 2013.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Bacia hidrográfica do rio Jari / PA-AP: Estudos de inventário hidrelétrico**. 2010. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/MeioAmbiente/Documents/AAI%20Jari/9%20-20Invent%C3%A1rio%20Hidrel%C3%A9trico%20Jari%20-%20Diagn%C3%B3stico%20Socioambiental%20-%20Tomado%20I.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

FALCOSKI, L.; BRUNA, G. Plano Estratégico, Sustentabilidade e Indicadores de Desempenho Urbano: Novos Conceitos e Paradigmas. **Anais do VIII ANTAC**, Salvador CDROM, 2000b.

FERREIRA, R. **Cidade de Laranjal do Jari**: expansão urbana – planejamento e políticas públicas. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). 2008. 149 f. Universidade Federal do Amapá. Macapá.

FRANÇA, A.; FLORENZANO, T.; NOVO, E. A dinâmica do pulso de inundação: aplicações de sensoriamento remoto na estimativa da área de expansão dos sistemas lacustres da planície aluvial do rio Amazonas. **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. 2742-2750. São Paulo, 2005.

FRANKE, I.; HACKBART, R. Mudanças climáticas: vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais e políticas públicas para a adaptação no Brasil. 15 **Encontro Nacional de Pós Graduação em Ambiente e Sociedade**: 44-52, Brasília, 2008.

GODIM, J. **O controle de cheias e a gestão de recursos hídricos**. 2010. Disponível em: <[http://www.cesp.com.br/portalCesp/biblio.nsf/V03.01/Patrich_Ana/\\$file/Workshop_PATRI](http://www.cesp.com.br/portalCesp/biblio.nsf/V03.01/Patrich_Ana/$file/Workshop_PATRI)>

Ch-JoaquimGondim-ANA.pdf?OpenElement&FileName=Workshop_PATRICH- JoaquimGondim-ANA.pdf>. Acesso em: 25 out. 2013.

GOMES, R.; PEREIRA, L.; RIBEIRO, C.; COSTA, R. Dinâmica Socioambiental em uma Comunidade Pesqueira Amazônica. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 9(2):101-111 (2009). PA-Brasil.

GUERRA, A. **Contribuição ao estudo da geologia do território federal do Amapá**. In: Coletânea de textos geográficos. GUERRA, A.J.T. (Org.). f.273-338. Rio de Janeiro: ed. Bertrand., 1994.

_____. **Dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: IBGE, 5.ed, 439 p.,1993.

_____; CUNHA, S. **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 4º Ed, 2001.

_____.; MARÇAL, M. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

HOGAN, D.; MARANDOLA Jr, E. **Towards na interdisciplinar conceptualization of vulnerability**. *Population, Space and Place*, 11: 455-471, 2005.

HUTTON, H. **Older people in emergencies: Considerations for action and policy development**. World Health Organization, 40 pp. Genebra, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2005. **Base cartográfica**. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em: 14 ago. 2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha Fundiária – Assentamentos subnormais**. Disponível em: <http://servicodados.ibge.gov.br/Download/Download.ashx?u=geoftp.ibge.gov.br/divisao_urbano_regional/mapas/regioes_ampliadas_articulacao_urbana.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do censo demográfico de 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2012.

JUNK, W. **Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains**. In: Holm-Nielsen, L. B.; Nielsen, I. C.; Balslev, H. *Tropical forest: botanical dynamics, speciation and diversity*. New York: Academic Press, f. 47-64, 1989.

JUNK, W.; KRAMBECK, H. **Climate and Hydrology**. In: Junk, W.; Piedade, M.; Soares, M. *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Leiden: Backhuys Publishers, Cap. 5, p. 95- 108, 2000.

KAZTMAN, R.; BECCARIA, L.; FILGUEIRA, F.; GOLBERT, L.; KESSLER, G. **Vulnerabilidad, activos y exclusión social en Argentina y Uruguay**. Santiago de Chile: OIT, 1999.

KOBIYAMA, M; MENDONÇA, M.; MORENO, D.; OLIVEIRA, P.; MARCELINO, E. **Prevenção de desastres naturais: Conceitos Básicos**. Florianópolis. Ed. Organic Trading, 2006.

LA RED. **Plan de Capacitación em Gestión de Riesgos**. Santo Domingo: Julho de 2001. Disponível em: <<http://www.desenredando.org>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

LARANJAL DO JARI. Lei Municipal nº 302/2007. **Plano diretor municipal de Laranjal do Jari**. Laranjal do Jari, 62p. 2007.

- LAURENTI, R. e MELLO J. **Situação de saúde no Brasil: subsídios para análise.** (contribuição para a elaboração do capítulo Brasil de las condiciones de salud en las Américas). Faculdade de Saúde Pública da USP. São Paulo, março de 1997.
- LEOPOLD, L.; WOLMAN, M.G. **River channel patterns; braided, meandering and straight.** U.S. Geological Survey Professional Paper, Washington, D.C., v.282B, p.29-84, 1957.
- LINS, C. **JARI, 70 anos de História.** 3. ed. Rio de Janeiro: Dataforma, 2001. 304p.
- LOPES, D.; BARROS, F.; FILHO, M. e SILVA, M. **Construindo comunidades mais seguras: preparando para a ação cidadã em defesa civil.** Florianópolis: UFSC/CEPED; Secretaria Nacional de Defesa Civil: 120pp. 2009.
- MANSILLA, E. **Riesgo y Ciudad. Red de Estudios Sociales em Prevención de Desastres en América Latina.** México. 2004. 181 p. Disponível em: <<http://www.desenredando.org>> Acesso em: 29 jul. 2012.
- MARANDOLA Jr, E. e HOGAN, D. Vulnerabilidade e riscos: entre geografia e demografia. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, 22(1): 29-53, jan./jun. 2005.
- MARENGO, J. A. International variability of surface climate in the Amazon basin. **International Journal of Climatology**, v.12, p. 853-863, 1992.
- _____.; DRUYAN, L.; HASTENRATH, S. **Observation and modeling studies of Amazonia interannual climate variability.** *Climate Change*, v.23, p. 267-286, 1993.
- MARICATO, E. **Brasil, cidades: as alternativas para a crise urbana.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- MARQUES A.; CUNHA, A. Valoração de danos socioeconômicos causados por inundação no município de Laranjal do Jari - AP no ano de 2000. In: **15 Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET.** São Paulo, 2008.
- MARTINELLI, M. **Curso de cartografia temática.** São Paulo: Contexto, 1991. 180p.
- MCBEAN, G. **Climate change and extreme weather: a basis for action.** *Natural Hazards*, 31: 177-190, 2004.
- METRI, M. **Poder, moeda e riqueza na Europa medieval.** Tese (Doutorado em economia). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2007. 205 f. Rio de Janeiro. 2007.
- MITCHELL, T.; TANNER, T.; HAYNES, K. **Children as agents of change for disaster risk reduction: lessons from El Salvador and the Philippines.** *Children in a Changing Climate – Research Institute of Development Studies Brighton*, 2009.
- MONECHE, M. **A perspectiva geomorfológica: subsídios a análise ambiental.** Monografia (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal do Espírito Santo. p.13. Vitória, 2009.
- MONTEIRO, M.; SILVA, T. **Aspectos fluviais importantes para a fotointerpretação.** Salvador: Centro Editorial e Didático da Universidade Federal, 2.ed., 1979. 44p.
- NEVES, D. et al. Modelagem climática regional durante dois anos de extremos de precipitação sobre o Estado do Amapá: Teste de sensibilidade aos esquemas convectivos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.26, n.4, p. 569 - 578, 2011.
- OLIVEIRA, A. et al. **Eventos hidrometeorológicos em laranjal do Jari-Amapá: desafios para a prevenção e gestão do risco climático.** In: Simpósio internacional de climatologia. João

Pessoa, 2011. Disponível em: <<http://sic2011.com/sic/arq/15064293787941506429378.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2012.

PAIXÃO, E. **Plano diretor participativo: análise das contribuições e Alternativas para os problemas urbanos das áreas de várzea do município de Laranjal do Jari (AP)**. 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Universidade Federal do Amapá. Macapá.

PANIZZA, A.; ROCHA, Y.; DANTAS, A. **O litoral brasileiro: exploração, ocupação e preservação**. R. RA'E GA, Curitiba: Editora UFPR, n. 17, p. 7-16, 2009.

PHILIP, D.; RAYHAN, I. **Vulnerability and Poverty: What are the causes and how are they related?** Interdisciplinary Course. International Doctoral Studies Programat ZEF, Bonn, 2004. 28p. Disponível em: < <http://www.zef.de/index.php?id=zefhome> >. Acesso em: 15 maio 2011.

PORTO, J. Evolução e conflitos dos ajustes espaciais amapaenses. **9 Colóquio Internacional de Geocrítica**. Porto Alegre, 2007.

RECKZIEGEL, B.; ROBAINA, L. 2007. **Desastres naturais no estado do Rio Grande do Sul no período de 1980 a 2005: enchentes e enxurradas**. Universidade Federal de Santa Maria e Gerência Regional do Patrimônio da União no Estado de Alagoas. 12 pp. Santa Maria. 2007.

RIBAS, R.; GOLGHER, A. Vulnerabilidade à pobreza no Brasil: medindo risco e condicionalidade a partir da função de consumo das famílias. 15 **Encontro Nacional de Estudos Populacionais**: 30-42, Caxambú. 2006.

RIVERA, R. e MILLER, D. **Disaster, vulnerability e ducation: A new focus on disaster education across the curriculum**. Journal of Applied Security Research, 4 (1 e 2): 60-67, 2009.

SANTOS, M.; MORETTO, C.; FIOREZE, C.; BLETRAME, F.; GONÇALVES, J. e DALMAS, M. A TV comunitária como um dispositivo de trabalho social: A experiência do projeto educação e cidadania. 14 **Encontro Nacional da Associação Brasileira de Psicologia**: Rio de Janeiro, 45-57, 2007.

SANTOS, O. Cidade, urbano e movimentos: sobre a formação do urbano e a ação dos grupos socioespaciais “excluídos” – um olhar sobre Recife/PE. **GEOTemas**, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v 2, n. 1, p. 61-72, jan./jun., 2012.

SANTOS, R (Org.). **Vulnerabilidade Ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?** Brasília: MMA, 2007. 192p.

_____.; CALDEYRO, V. Paisagens, Condicionantes e Mudanças. *In*: SANTOS, Rosely Ferreira (Org). **Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007, 192 p.

SANTOS, V. F. dos. **Ambientes costeiros amazônicos: avaliação de modificações por sensoriamento remoto**. 2006. 306 f. Tese (Doutorado em Geologia e Geofísica Marinha) Universidade Federal Fluminense. Niterói: s.n.

SAUSEN, T.; NARVAES, I. Desastres naturais e geotecnologias: Inundação. INPE, Santa MARIA, **Caderno didático** N°. 7, 2013. 38p.

SCHUMM, S. **Meander wavelenght of alluvial rivers**. Science, Washington, D.C., v.157, p.1549-1550, 1967.

SILVA DIAS, P. **A Zona de Convergência do Atlântico Sul**. 4º Curso de Interpretação de Imagens e Análise Meteorológica, UNIVAP. São José dos Campos. [São Paulo]. 1995.

SILVA JUNIOR, O.; SZLAFSZTEIN, C. Risk analysis as a criterion of land management: a study of the master plan of the municipality of Alenquer (PA). 14º **Simpósio SELPER** (Sociedade Latino Americana dos Especialistas em Sensoriamento Remoto). Cayenne, 2012.

_____. C. Análise de risco como critério a gestão do território: um estudo do plano diretor do município de Alenquer (PA). **Revista OLAM – Ciência & Tecnologia**. Rio Claro/SP, Brasil. Ano X, Vol. 10, n. 2, Agosto-Dezembro / 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/index>>. Acesso em: 01 mar. 2012.

SILVA, R. **Vulnerabilidade socioambiental a desastres na bacia hidrográfica do rio Itacorubi, Florianópolis, SC**. 2010. 164f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação e, Engenharia Civil. Florianópolis. [Santa Catarina].

SOBRINHO, T.; QUINTAIROS, M.; AZEVEDO, R.; GOMES, R.; SANTANA, E. Classificação Climática de Laranjal do Jari-AP: Conforme Metodologia de Thornthwaite. SBMET, IV Simpósio Internacional de Climatologia- **Anais**, João Pessoa/PB, 2012.

SOUZA, C. **Urbanização na Amazônia**. Belém: UNAMA, 2000.

SOUZA, E.; ROCHA, E. Diurnal variation of rainfall in Bragança-PA (eastern Amazon) during rainy season: mean characteristic and extremes events. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.21, n.3a, p.142-152, 2006.

SPIER, C.; FERREIRA FILHO, C. Geologia, Estratigrafia e Depósitos Minerais do Projeto Vila Nova, Escudo das Guianas, Amapá, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, 29(2): 173-178. 1999.

SUGUIO, K. **Rochas sedimentares: propriedades, gênese, importância econômica**. São Paulo: Edgard Blücher; Ed. Universidade São Paulo, 1980. 500 p.

SZLAFSZTEIN, C. **La evaluación de estrategias y prácticas de adaptación a la variabilidad y cambio climático**. In: Ide, P.; Vidarri, C.; Szlafsztein, C. (Org.). Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante La variabilidad y el cambio climático. Belém: NUMA/UFGA: 53-60, 2008.

_____. **Natural disasters management in the Brazilian Amazon: an analysis of the States of Acre, Amazonas and Pará**. In: Sorin Cheval. (Org.). Natua e aplicação. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2. ed.: ABRH, 2000 ral Disasters. Zagreb: INTECH, 2012.

_____.; SILVA JUNIOR, O. **Referências metodológicas para mapeamento de riscos na Amazônia: mapeando as vulnerabilidades**. Programa ZEE Brasil. Brasília, 2010.

TEIXEIRA, W. et. al. **Decifrando a Terra**. São Paulo. Oficina de Textos. 2003. 2º reimpressão, 2003. 568p.

TEODORO, V. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, n. 20, p.136-155, 2007.

THALEZ, G.; COUTO, M. O complexo Jari celulose como prótese tecnológica no espaço paraense e suas implicações na formação do município de Laranjal do Jari (AP). **Geografia em Atos**, Presidente Prudente , v. 2, n. 7, 2007.

TOKAR, S.; PAULSON, R.; SPONBERG, K.; LOVE, T.; WOLVOVSKY, E.; JUBACH, R.; DAY, J.; VERDIN, J.; AMER, S.; ARTAN, G.; HUSAK, G. Asia flood network: usaid/ofda flood mitigation and preparedness program in Asia. 4th **Annual Mekong Flood Forum**, Siem Reap, Cambodia, 18-19 May 2006.

TOMINAGA, L.; SANTORO, J.; AMARAL, R. Inundações e enchentes. Instituto Geológico, São Paulo, 2009 p. 45.

TOSTES, J. **Plano Diretor do Município de Laranjal do Jari no Amapá: A Construção Participativa na Faixa de Fronteira Setentrional**. CARDOSO, Ana Cláudia Duarte (organizadora). Planos diretores participativos: experiências amazônicas. In. Belém: EDUFPA, 2007a.

_____. **Relatos de Notas sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Laranjal do Jari**. Macapá: 2007b.

TRICART, J. **Os tipos de leitos fluviais**. Notícia Geomorfológica, Campinas, v.6, n.11, p.41-49, 1966.

TUCCI, C. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2. ed. ABRH, (Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v.4). 1997.

TUNDISI, J. TUNDISI, T. ROCHA, O. **Ecosistemas de Águas Interiores**. In: Rebouças, A. c.; Braga, B.; Tundisi, J. Águas Doces no Brasil - Capital Ecológico, Uso e Conservação. São Paulo: Escrituras Editoras, Cap. 5, p. 153-194, 2002.

VALERIANO, M.; CARVALHO Jr. O. A. Geoprocessamento de modelos digitais de elevação para mapeamento da curvatura horizontal em Microbacias. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.4, n.1, p.17-29. 2003.

VEDOVELLO, R.; MACEDO, E. Deslizamento de Encostas. In: SANTOS, Rosely Ferreira (Org). **Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2007. 192 p.

VERONA, J.; TROPPEMAIR, H. **Evolução das questões ambientais, qualidade ambiental e de vida e a cidade de Várzea Paulista - SP: breve comparação de conceitos**. Geografia, Rio Claro, v.29, n.1, 2004, p.111-126.

VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. Tradutor Dilson Ferreira. São Paulo: Contexto, 1ª ed. 319 p., 2007.

VIGNOLLI, J. **Vulnerabilidade sociodemográfica: antigos e novos riscos para a América Latina e o Caribe**. In: CUNHA, J. (org.). Campinas, cap.4: 95-142, 2008.

VILLAGRÁN, C. **Naturaleza de los riesgos, un enfoque conceptual**. Centro de Investigación y Mitigación de Desastres Naturales (CIMDEN). Guatemala, 2002.

YÁZIGI, E. **Patrimônio Ambiental Urbano: refazendo um conceito para o planejamento urbano**. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri; LEMOS, Amália Inês Garaiges. Dilemas Urbanos: novas abordagens sobre as cidades. São Paulo: Ed. Contexto, 2003 p. 253-265.