



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E
SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**



AMANDA CAROLINE CABRAL DA SILVA

**AS CHEIAS EXCEPCIONAIS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS
NA CIDADE DE TEFÉ-AM**

**MANAUS-AM
2018**

AMANDA CAROLINE CABRAL DA SILVA

**AS CHEIAS EXCEPCIONAIS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS
NA CIDADE DE TEFÉ- AM.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, nível de Mestrado, como requisito para obtenção de título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Domínios da Natureza na Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. José Alberto Lima de Carvalho

**MANAUS-AM
2018**

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586a	Silva, Amanda Caroline Cabral da As Cheias Excepcionais e os Impactos Socioambientais na Cidade de Tefé-AM / Amanda Caroline Cabral da Silva. 2018 130 f.: il. color; 31 cm.
	Orientador: José Alberto Lima de Carvalho Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas.
	1. Regime Hidrológico. 2. Cheias excepcionais. 3. Impactos socioambientais. 4. Ocupações Irregulares. I. Carvalho, José Alberto Lima de II. Universidade Federal do Amazonas III. Título



Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
IFCHS/DEGEO/Programa de Pós-Graduação em Geografia
Mestrado Conceito 4



Aprovado pela Resolução Nº 009 – CONSUNI de 17/08/95
Credenciado pela CAPES em set/2000
Reconhecido através da Portaria Nº 1.077 - MEC, de 31 de agosto de 2012



Ata da Defesa Pública da Dissertação de Mestrado do(a) Senhor(a) **AMANDA CAROLINE CABRAL DA SILVA**, discente do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Amazonas, Área de Concentração em Amazônia: Território e Ambiente, realizada no dia **13 de Julho de 2018**.

Aos **treze** dias do mês de **Julho** de **dois mil e dezoito**, às **quatorze horas**, na sala de Audiovisual do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Amazonas, realizou-se a Defesa Pública da Dissertação de Mestrado, intitulada **“AS CHEIAS EXCEPCIONAIS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA CIDADE DE TEFÉ-AMAZONAS”**, sob orientação do(a) Professor(a) Doutor(a) **JOSÉ ALBERTO LIMA DE CARVALHO (PPGEOG/UFAM)**, do(a) aluno(a) **AMANDA CAROLINE CABRAL DA SILVA**, em conformidade com o Art. 83 do Regimento Geral de Pós-Graduação da Universidade Federal do Amazonas, como parte final de seu trabalho para a obtenção do grau de **MESTRE EM GEOGRAFIA**, área de concentração em **AMAZÔNIA: TERRITÓRIO E AMBIENTE**. A Banca Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: **Professor(a) Doutor(a) José Alberto Lima de Carvalho, Presidente (PPGEOG/UFAM)**, **Professor(a) Doutor(a) Além Sílvia Marinho dos Santos (UEA/PARINTINS)** e a **Professor(a) Doutor(a) João Cândido André da Silva Neto (PPGEOG/UFAM)**. O(A) Presidente da Banca Examinadora deu início à sessão convidando os membros da Banca e o(a) Mestrando(a) a tomarem seus lugares. Em seguida, o(a) Senhor(a) Presidente informou sobre o procedimento do exame. A palavra foi facultada ao(a) Mestrando(a) para apresentar uma síntese do seu estudo e responder às perguntas formuladas pelos Membros da Banca Examinadora. Após a apresentação e arguição pelos Membros da Banca Examinadora, esta reuniu-se onde decidiu, por unanimidade, que o(a) discente foi **“...APROVADO...”**. A sessão foi encerrada. Eu, Maria das Graças Luzeiro, Secretária do PPGEOG, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim, pelos Membros da Banca Examinadora e pelo(a) Mestrando(a). Manaus (AM), **13 de Julho de 2018**.

Banca Examinadora	Rubrica	Nota
<i>Prof(a) Dr(a) José Alberto Lima de Carvalho</i> <i>Presidente (PPGEOG/UFAM)</i>		“ 9,0 ”
<i>Prof(a) Dr(a) Além Sílvia Marinho dos Santos</i> <i>Membro Titular (UEA/PARINTINS)</i>		“ 9,0 ”
<i>Prof(a) Dr(a) João Cândido André da Silva Neto</i> <i>Membro Titular (PPGEOG/UFAM)</i>		“ 9,0 ”
<i>Amanda Caroline Cabral da Silva</i> Amanda Caroline Cabral da Silva Mestranda	<i>Maria das Graças Luzeiro</i> Maria das Graças Luzeiro Secretária do PPGEOG	

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus, que me deu forças para vencer. Ao meu pai Jorge Brasil da Silva e minha mãe Graça Cabral, que sempre me incentivaram e que hoje são a razão de toda minha dedicação. Também dedico aos meus irmãos Teresa e Bruno. Ao meu esposo Ricardo Meza que não mediu esforço para me ajudar nessa etapa tão importante na minha vida e também aos que vivem e convivem com as cheias excepcionais dos rios da Amazônia especialmente à Nazaré Meza e Antônio Gomes, ambos me apoiaram na realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pela vida, saúde e força em todos os momentos.

Ao meu pai Jorge Brasil da Silva e a minha mãe Graça Cabral que sempre depositam em mim toda a confiança, amor e segurança que precisei nos momentos difíceis, muito obrigada por fazerem de tudo para me ajudar, essa conquista também é de vocês!

Aos meus irmãos que contribuíram todos os dias com palavras de apoio e músicas que faziam e cantavam para mim, obrigada pelo carinho, amo vocês.

Ao meu esposo Ricardo Meza, pela compreensão de minha ausência, pelo apoio, por todo amor e carinho que recebi durante a esta caminhada, amo você.

A Nazaré Meza e Antônio Gomes pelo apoio e incentivo concedido a todo momento desta pesquisa que por vezes ajudou conduzindo a pequena embarcação nos trabalhos de campo.

A minha Avó, Maria das Graças e a todos meus familiares que mesmo distante me deram sempre o apoio e incentivo de estudar.

A minha Avó Maria Edna (*in memoriam*), sei que onde estiver está feliz por esta conquista.

A minha tia Elizane da Silva pela força e incentivo.

Ao professor Dr. José Alberto Lima de Carvalho, pelas orientações, confiança, paciência, pela ajuda em pesquisa de campo em Tefé e por acolher meu tema de pesquisa.

À Ioná Mara Andrade de Souza pelo carinho, amizade, conversas agradáveis, passeios e pela ajuda em pesquisa de campo em Tefé.

Meus sinceros agradecimentos ao amigo Rildo Marques que não mediu esforços para me ajudar com os mapas e contribuição para esta pesquisa.

As minhas amigas Pâmela Meireles, Camila Amorim, Massilene Mesquita e Nágila Situba, obrigada pelo carinho, palavras de apoio e incentivo de sempre, vocês são pessoas que admiro pela força e determinação, amo vocês!

A minha madrinha Arluce Drummond pela confiança, incentivo e palavras de apoio de sempre, muito obrigada!

A minha amiga Aline Gabriela (Gaby), por sempre estar comigo em todos os momentos, pela parceria de estudos, amizade, conversas divertidíssimas, ajudas e por vezes ouvir minhas lamentações, obrigada por tudo.

Meus agradecimentos aos professores João Cândido, Eubia Rodrigues e Natácha Aleixo pelas contribuições, informações desde a graduação e incentivo de chegar ao mestrado.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pela bolsa de estudo concedida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (UFAM) por ter aberto o caminho para o prosseguimento desta pesquisa.

Agradeço a secretária do PPGEOG, Graça Luzeiro pela acolhida, conversas, carinho e pela ajuda que sempre me deu.

Aos amigos Elisângela e Ivan agradeço com carinho por toda a ajuda, confiança e amizade, o mundo precisa mais de pessoas como vocês.

A Luíza Meza e Dionísio muitíssimo obrigada pela ajuda, preocupação, palavras de apoio e por tudo mais.

Aos colegas da turma de mestrado em especial, Arenilton e Izabela pelos momentos de descontrações, pelas conversas e risadas.

As colegas Larissa Anjos por ter me concedido parte de suas literaturas e pelas conversas divertidas, a Jaqueline (Jaque) obrigada pelo carinho e incentivo.

A Prelazia de Tefé em especial a Irmã Bárbara pelas informações e incentivo.

Ao Rewel Coordenador da Defesa Civil/ Tefé pelas informações e gentileza.

Aos moradores de Tefé, principalmente pela contribuição e gentileza nas entrevistas. A vocês meu muito obrigada!

EPÍGRAFE

Água que caminha cantando
No silêncio sonoro da floresta.
Água que corre no furor da correnteza.
Água que leva, água que lava.
Água que arranca, água que entrega,
Que avisa lá de longe que já vem chegando.
Água que se despenca em cachoeira
Água que roda no rebojo, redemoinho, sumiu,
Anoitece traiçoeira e engole a canoa.
Água sobre água rolando barrenta ,
Água da enchente subindo pelo barranco,
Encharcando as raízes dos verdes da várzea.
Água que amanhece se deitando fatigada
Sussurrando as sílabas da seca,
E de repente volta, em repiquete,
Inaugurando fios de água nova no chão da mata.

Thiago de Mello

RESUMO

As cheias na Amazônia, embora seja um fenômeno natural são consideradas, atualmente um dos problemas de ordem socioambiental para os habitantes das margens dos rios amazônicos. Os impactos podem ser considerados “socioambientais”, uma vez que altera a qualidade de vida da população e provoca uma série de implicações nas cidades amazônicas, especificamente para os que habitam nas áreas baixas da cidade. Na medida em que cresce a população dispersa concentrada em núcleos urbanos, associados a cheias cada vez maiores, aumenta também em escala proporcional os problemas socioambientais, como é o caso da cidade de Tefé, localizada na região Médio Solimões no Estado do Amazonas, o regime hidrológico influencia para a ocorrência de impactos em determinadas áreas da cidade que são atingidas pela cheia principalmente das excepcionais. Desse modo, o regime hidrológico apresenta em dois períodos anuais na região amazônica sendo a cheia e vazante, a mesma acontece em períodos diferentes que começa em outubro/novembro e vai até junho (cheia) e julho a outubro/novembro (vazante). O presente trabalho teve como objetivo analisar os impactos socioambientais causados pelas cheias excepcionais na cidade de Tefé. Definiu-se à paisagem categoria de análise geográfica neste estudo, onde a partir dela é visto a relação entre sociedade e natureza que integra tantos os elementos naturais como sociais e econômicos nos períodos de cheias. Nesse sentido, ao tratar de uma dinâmica natural do rio Amazonas, o mesmo considerou como aporte teórico metodológico o estudo integrado da paisagem a partir dos princípios Geossistêmicos. Os procedimentos técnico-metodológicos da pesquisa consistiram a partir do levantamento bibliográfico, análise de dados hidrológicos e entrevistas com os moradores, comerciantes e instituições. Os resultados obtidos apontam que um dos grandes problemas que Tefé vem enfrentando quanto a questão ambiental é oriundo ao processo de urbanização que são as quantidades de formas de ocupação irregular localizadas próximas as margens dos rios que drenam a rede hidrográfica composta pelo lago de Tefé e o Igarapé Xidarini. Portanto, deve ser considerado que o aumento dos impactos socioambientais na cidade de Tefé é conseqüente ao aumento dos moradores nas áreas não adequadas para habitação associado as cheias cada vez maiores e mais frequentes, pois as irregularidades habitacionais em Tefé encontram-se situadas em áreas de riscos ambientalmente alagáveis.

Palavras-chave: Regime Hidrológico, Cheias excepcionais, Impactos socioambientais, Ocupações Irregulares.

RESUMEM

Las inundaciones en la Amazonia, aunque sea un fenómeno natural, se consideran actualmente uno de los problemas de orden socioambiental para los habitantes de los márgenes de los ríos amazónicos. Los impactos pueden ser considerados "socioambientales", ya que altera la calidad de vida de la población y provoca una serie de implicaciones en las ciudades amazónicas, específicamente para los que habitan en las zonas bajas de la ciudad. En la medida en que se añade la población dispersa concentrada en núcleos urbanos, asociados a inundaciones cada vez mayores, aumenta también a escala proporcional los problemas socioambientales, como es el caso de la ciudad de Tefé, ubicada en la región Medio Solimões en el Estado de Amazonas, el régimen hidrológico influencia para la ocurrencia de impactos en determinadas áreas de la ciudad que son alcanzadas por la llena principalmente de las excepcionales. De este modo, el régimen hidrológico presenta en dos períodos anuales en la región amazónica siendo la llena y flotante, la misma ocurre en períodos diferentes que comienza en octubre / noviembre y va hasta junio (llena) y julio a octubre / noviembre (vacante). El presente trabajo tuvo como objetivo analizar los impactos socioambientales causados por las inundaciones excepcionales en la ciudad de Tefé. Se definió al paisaje categoría de análisis geográfico en este estudio, donde a partir de ella se ve la relación entre sociedad y naturaleza que integra tantos elementos naturales como sociales y económicos en los períodos de inundaciones. En ese sentido, al tratar de una dinámica natural del río Amazonas, el mismo consideró como aporte teórico metodológico el estudio integrado del paisaje a partir de los principios Geosistémicos. Los procedimientos técnico-metodológicos de la investigación consistieron a partir del levantamiento bibliográfico, análisis de datos hidrológicos y entrevistas con los moradores, comerciantes e instituciones. Los resultados obtenidos apuntan que uno de los grandes problemas que Tefé viene enfrentando en cuanto a la cuestión ambiental es oriundo al proceso de urbanización que son las cantidades de formas de ocupación irregular ubicadas cerca de los márgenes de los ríos que drenan la red hidrográfica compuesta por el lago de Tefé y el, Igarapé Xidarini. Por lo tanto, debe considerarse que el aumento de los impactos socioambientales en la ciudad de Tefé es consecuencia del aumento de los habitantes en las áreas no adecuadas para la vivienda asociada a las inundaciones cada vez mayores y más frecuentes, pues las irregularidades habitacionales en Tefé se encuentran situadas en áreas de preferencia riesgos ambientalmente inundables.

Palabras Clave: Régimen hidrológico, Inundaciones excepcionales, Impactos socioambientales, Ocupaciones Irregulares.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do município de Tefé- AM.....	18
Figura 2: Limites das placas Sul-americana e Nazca.....	39
Figura 3: Geologia do município de Tefé- AM.....	42
Figura 4: Geomorfologia do município de Tefé- AM.....	46
Figura 5: Pedologia do município de Tefé- AM.....	49
Figura 6: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas.....	52
Figura 7: Variação mensal de chuvas em Tefé entre 1993 a 2017.....	53
Figura 8: Variação mensal de temperatura máxima em Tefé (1993- 2017).....	54
Figura 9: Variação mensal de temperatura mínima em Tefé (1993- 2017).....	54
Figura 10: Localização da batimetria realizada no município de Tefé- AM.....	57
Figura 11: Perfil batimétrico transversal em ria fluvial “lago” de Tefé.....	57
Figura 12: Mapa da distribuição espacial e temporal das chuvas na Amazônia.....	58
Figura 13: Área urbana de Tefé nos períodos de cheia e vazante dos rios.....	59
Figura 14: Missão Santa Teresa D’ Ávila dos Axiuaris- 1688.....	60
Figura 15: Missão Santa Teresa D’ ávila dos Tupebas 1718.....	61
Figura 16: Modelo de abordagem geossistêmico proposto por Bertrand (1968).....	71
Figura 17: Réguas Fluviométricas Tefé- Missões.....	74
Figura 18: Fluxograma dos procedimentos metodológicos.....	78
Figura 19: Comportamento fluviométrico do rio Solimões entre 1983 a 2017.....	79
Figura 20: Ocorrências mensais de cotas máximas e mínimas do rio Solimões entre 1983 a 2017.....	80
Figura 21: Comportamento das enchentes e vazantes e suas linhas de tendência entre 1983 a 2017.....	81
Figura 22: Mapeamento das áreas atingidas pela cheia na cidade de Tefé-AM.....	84
Figura 23: Casas no lago de Tefé - período de cheia - bairro Santa Rosa.....	86
Figura 24: Casas abandonadas invadidas pelas águas.....	87
Figura 25: Permanência dos moradores nas áreas alagadas.....	88
Figura 26: Ocupações irregulares nas margens fluviais da cidade de Tefé- AM.....	90
Figura 27: Moradia de dois pisos, estratégias para enfrentar a subida das águas.....	91
Figura 28: Lixos acumulados durante o período de cheia.....	93
Figura 29: Dejetos dos sanitários no Igarapé Xidarini.....	94
Figura 30: Moradores tomando banho em uma rua alagada no centro da cidade de Tefé possivelmente contaminada - Igarapé Xidarini.....	94
Figura 31: Variação hidrológica- Período de cheia e vazante.....	95
Figura 32: Marca do nível do rio sobre as casas na área externa.....	96

Figura 33: Marca do nível do rio sobre as casas na área interna.....	97
Figura 34: Detalhes da altura do nível do terreno e da marca d'água sobre as casas- Margem do lago de Tefé- Barranco do bairro Santa Rosa.....	98
Figura 35: Noticiário dos problemas ocasionados pela cheia do rio Solimões em 2009.....	99
Figura 36: Manifestação das vítimas da cheia de 2012.....	100
Figura 37: Área urbana invadida pela água na cidade de Tefé- AM.....	101
Figura 38: Centros comerciais e o difícil acesso à locomoção na enchente de 2015.....	102
Figura 39: Feira da cidade de Tefé no período de cheia em 2017.....	104
Figura 40: Ruas alagadas no centro da cidade de Tefé em 2015.....	105
Figura 41: Relatório das pesquisas de prejuízos causados pela enchente no município de Tefé- Ano 1970.....	106
Figura 42: Entrevista com os moradores das margens fluviais da cidade de Tefé-AM.....	109
Figura 43: Ocupações no Igarapé Xidarini.....	110
Figura 44: Casas palafitas no Igarapé Xidarini.....	111
Figura 45: Noticiário das ocupações em área de risco no bairro de Juruá em 2012.....	111
Figura 46: Deslizamento de terras no bairro de Juruá.....	112
Figura 47: Desabamento em área de risco no barranco do bairro de Santa Rosa.....	113
Figura 48: Área interditada em área de risco na cidade de Tefé- AM.....	114

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Avaliação Utilizada na Matriz de Impactos.....	76
QUADRO 2: Modelo da matriz de impactos ambientais.....	77
QUADRO 3: Cheias do rio Solimões- Período 1983 a 2017.....	82
QUADRO 4: Descrição de riscos na cidade de Tefé- AM.....	115
QUADRO 5: Matriz de Impactos Ambientais.....	116

LISTA DE SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas

APP'S- Áreas de Preservação Permanentes

CEMOA- Centro de Monitoramento e Alerta da Defesa Civil do Estado

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DNPM- Departamento Nacional de Pesquisas Minerais

FAPEAM - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBIO- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDSM- Instituto de desenvolvimento Sustentável Mamirauá

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

MMA- Ministério do Meio Ambiente

SEMPA- Secretaria Municipal de Produção

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SIPAM- Sistema de Proteção da Amazônia

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
CAPÍTULO I: REGIME HIDROLÓGICO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS URBANOS NA AMAZÔNIA	20
1.1 Bacia de drenagem como sistema aberto	20
1.2 A hidrografia e sua importância na organização do espaço	22
1.3 As cidades ribeirinhas do Amazonas	24
1.4 A relação da população ribeirinha e urbana com o regime hidrológico	26
1.5 Uso do solo urbano e processo de ocupação em áreas de controle do rio	30
1.6 Impactos ambientais urbanos	34
CAPÍTULO II: CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO	38
2.1 Origem e evolução da bacia Amazônica	38
2.2 Aspectos fisiográficos da área de estudo	41
2.2.1 Aspectos Geológicos	41
2.2.2 Aspectos Geomorfológicos	44
2.2.3 Aspectos Pedológicos	48
2.2.4 Cobertura vegetal	52
2.2.5 Clima	52
2.2.6 Hidrografia	55
2.3 Regime hidrológico	58
2.4. Aspectos da área de estudo	59
2.4.1. Um breve histórico da cidade de Tefé: origem e ocupação	59
2.4.2. Aspectos socioeconômicos	63
CAPÍTULO III: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA-METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA	65
3.1 Paisagem: categoria de análise geográfica	65
3.2 A questão ambiental: um olhar geográfico	67
3.3 Geossistema e o estudo da paisagem	70
3.4 Procedimentos técnicos- metodológicos da pesquisa	72
3.5 Entrevistas com moradores e instituições públicas	73
3.5.1 Entrevista com os moradores e comerciantes	73
3.6 Levantamentos de informações em instituições e órgãos públicos	73
3.7 Levantamentos de dados hidrológicos do rio Tefé- Solimões	73

3.8 Mapeamento das áreas atingidas pela cheia	74
3.9 Avaliação de impacto ambiental	75
CAPÍTULO IV: O REGIME HIDROLÓGICO E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA CIDADE DE TEFÉ- AM	79
4.1 Comportamento hidrológico do rio Solimões e as cheias excepcionais	79
4.2 Áreas atingidas pela cheia na cidade de Tefé	82
4.3 Impactos das cheias excepcionais para a cidade de Tefé.	85
4.4 Paisagem da frente da cidade de Tefé durante o período de cheia e de vazante	95
4.4.1 Marcas do nível do rio sobre as casas	95
4.5 A ocorrência das cheias excepcionais na cidade de Tefé	98
4.5.1 Centro comercial de Tefé	101
4.6 A visão dos moradores acerca da dinâmica do rio em relação ao regime hidrológico.	107
4.7 Uso inadequado do solo urbano na cidade de Tefé	109
4.8 Avaliação dos impactos socioambientais na cidade de Tefé	115
CONCLUSÕES	117
REFERÊNCIAS	119
APÊNDICE	129

INTRODUÇÃO

Um dos fatores naturais na organização do espaço e na vida dos moradores ribeirinhos na Amazônia é a sazonalidade de seus rios. Na medida em que aumenta a população dispersa, concentrada em núcleos urbanos, associados as cheias cada vez maiores, aumentam, também, em escala proporcional os problemas socioambientais, como é o caso da cidade de Tefé.

Embora seja um fenômeno natural na região amazônica, as cheias estão cada vez maiores e mais frequentes. Nos últimos anos têm se tornado um dos problemas frequentes de ordem socioambiental para os habitantes das margens dos rios, assim como, na área urbana das cidades amazônicas.

As cheias têm cada vez mais chamado a atenção da sociedade, causando impactos econômicos e sociais (ANA, 2010). As dinâmicas das cidades mudam e as condições de vida das populações rurais e urbanas caminham juntas a estas mudanças.

Nesse sentido, localizada na zona equatorial a região amazônica não obedece às estações do ano como nas médias e altas latitudes. Autores como Aguiar (1995) considera que a região apresenta apenas dois períodos anuais: um chuvoso e outro de estiagem. Esses períodos não acontecem ao mesmo tempo. Enquanto os rios da margem direita da bacia de drenagem estão em período de chuva (novembro/dezembro a maio) os da margem esquerda estão em estiagem. A essa diferença espaço-temporal, conhecida como “fenômeno da interferência”, é que define um regime hidrológico único de cheia e vazante para o rio Amazonas.

A realização deste trabalho se justifica pela problemática existente ao processo de urbanização e pelas quantidades de ocupação irregular localizadas próximas as margens dos rios que drenam a rede hidrográfica composta pelo lago de Tefé e o Igarapé Xidarini. Por esse motivo, houve a necessidade de se fazer um estudo sobre as cheias excepcionais na cidade de Tefé, destacando as moradias que ocupam as margens fluviais da cidade, as quais são sujeitas aos transbordamentos das cheias ocasionadas pelo regime hidrológico do rio Amazonas.

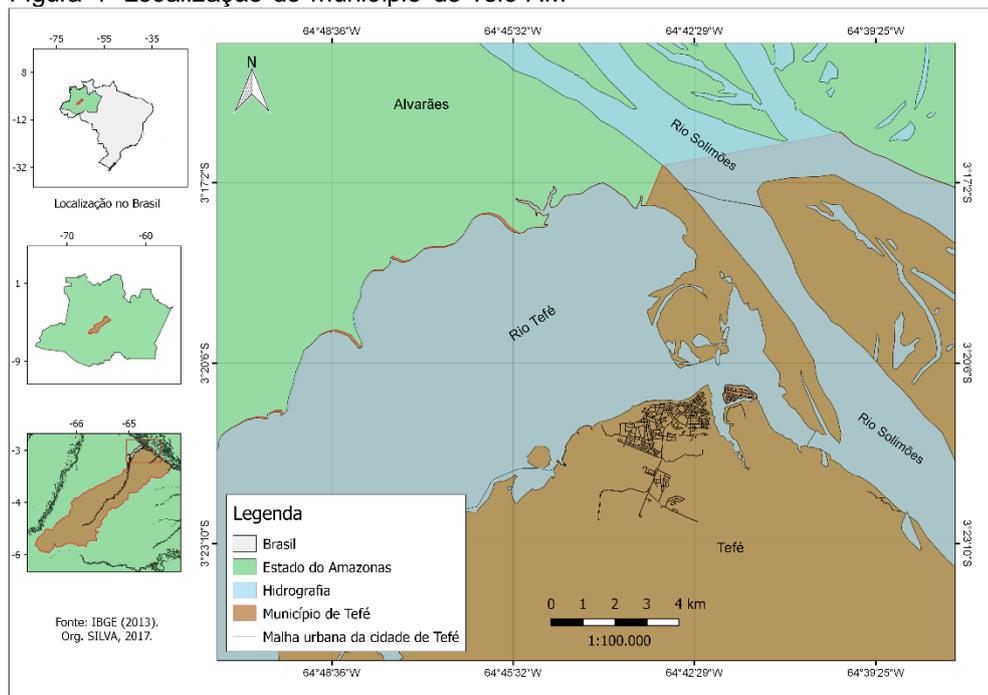
Assim, este trabalho tem a finalidade de apresentar os impactos socioambientais ocasionados pelas cheias excepcionais, cujo processo de

urbanização caracterizado pela ocupação crescente de maneira desordenada e desigual, é um dos grandes problemas no município de Tefé-AM.

Por esta razão, este trabalho tem como objetivo analisar os impactos socioambientais causados pelas cheias excepcionais na cidade de Tefé. Para atingir o objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: 1) Identificar os principais impactos ocasionados pelas cheias excepcionais; 2) Fazer levantamento das cheias excepcionais em Tefé; 3) Mapear as áreas da cidade afetadas pelas cheias excepcionais; 4) Avaliar os impactos causados pelas cheias excepcionais.

O município de Tefé, está localizado no Estado do Amazonas com as coordenadas geográficas, Latitude $3^{\circ}21'14''\text{S}$ e Longitude $64^{\circ}42'39''\text{W}$. Possui uma área territorial de 23.704 km². Pertencente à Mesorregião do Centro Amazonense e Microrregião de Tefé (IBGE, 2008). De acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população no último censo (2010), era 61.453 habitantes, sendo o quadragésimo oitavo município do Brasil maior em área e o vigésimo terceiro do Amazonas. A área urbana do município localiza-se à margem direita do rio homônimo e próximo a confluência com o rio Solimões (Figura 1).

Figura 1- Localização do município de Tefé-AM



Fonte: IBGE, 2010 Org. SILVA, 2017

Estruturou-se este trabalho em quatro capítulos. O primeiro capítulo consiste no contexto voltado para o regime hidrológico e impactos socioambientais urbanos na Amazônia. Nesse item, apresentar-se-á as bases teóricas metodológicas sobre a bacia de drenagem como sistema aberto; a hidrografia e sua importância na organização do espaço; as cidades ribeirinhas do Amazonas, a relação das populações urbanas com o regime hidrológico; uso do solo urbano e processo de ocupação de áreas de controle do rio e os impactos ambientais urbanos.

No segundo capítulo são apresentadas as características gerais da área de estudo, como os aspectos fisiográficos, geológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrográficos, regime hidrológico, pedológicos, vegetação, e os aspectos da área de estudo.

No terceiro capítulo é apresentada a fundamentação teórico-metodológica e os procedimentos técnicos da pesquisa. O mesmo considerou como aporte teórico-metodológico o estudo integrado da paisagem a partir dos princípios Geossistêmicos. Os procedimentos técnico-metodológicos da pesquisa consistiram a partir do levantamento bibliográfico, análise de dados hidrológicos, entrevistas com os moradores, comerciantes, instituições, mapeamento e avaliação de impacto socioambiental.

No quarto capítulo é apresentada a análise proposta neste trabalho, que são os resultados obtidos em campo sobre o regime hidrológico e os impactos socioambientais. Essa proposta possibilitou significativo conhecimento sobre os problemas ocasionados pelas cheias excepcionais e as dificuldades dos moradores que vivem e convivem com a dinâmica natural do rio Amazonas na cidade de Tefé.

CAPÍTULO I: REGIME HIDROLÓGICO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS URBANOS NA AMAZÔNIA

1.1 Bacia de drenagem como sistema aberto

A bacia hidrográfica ou bacia de drenagem como pode ser designado, de fato é muito importante para um estudo geográfico pela sua espacialidade, forma de paisagens, e, por envolver vários elementos, sendo a água um recurso natural que a natureza nos permite.

Quanto a sua definição a “bacia de drenagem é uma área da superfície terrestre que drena a água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial” (NETTO, 2013, p.97).

Sugio e Bigarella (1990, p. 13) conceituam a bacia de drenagem “como a área abrangida por um rio ou por um sistema fluvial composto por um curso principal e seus tributários”. Para Christofolletti (1980, p. 102) a bacia de drenagem é “definida como a área drenada por um determinado rio ou por sistema fluvial”.

Dentre estas definições percebe-se a semelhança quanto a definição de conceito sobre a bacia hidrográfica. No entanto, é uma área de formação natural que corresponde a uma porção da superfície terrestre, onde as águas escorrem em direção ao leito de um rio principal e seus afluentes.

Sua extensão pode variar entre pequenas e grandes bacias. Segundo Netto (2013), a bacia de drenagem pode,

Desenvolver-se em diferentes tamanhos, que variam desde a bacia do rio Amazonas até bacia com poucos metros quadrados que drenam para a cabeça de um pequeno canal erosivo ou, simplesmente, para o eixo de um fundo de vale não-canalizado (NETTO, 2013, p.98).

Nesse sentido, a bacia amazônica é o maior sistema de drenagem do mundo em disponibilidade de água doce, situada no território nacional e,

Ocupa uma área estimada em 6,5 milhões de quilômetros quadrados ao longo da faixa equatorial, tendo como tronco formador o rio Amazonas com 7100 km de extensão, abrangendo vários países da América do Sul. É o mais abrangente e possivelmente o mais complexo e dinâmico sistema flúvio-lacustre do planeta. (CARVALHO 2006, p. 13).

A bacia hidrográfica fundamentada na concepção sistêmica é conceituada como um sistema aberto. A concepção sistêmica, inicialmente foi formulada pelo biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy, que sistematizou essa discussão na década de 1930 na Teoria Geral dos Sistemas, a qual foi publicada em 1945.

Bertalanffy (1993) definiu três tipos de sistemas: aberto, fechado e isolado. O sistema aberto foi definido pelo autor como todo sistema que recebe matéria e energia (*input*), processando os elementos no interior do sistema, e, em seguida troca esses elementos com o ambiente adjacente (*output*); sistema fechado não apresenta interação com o meio; já o sistema isolado é quando não existe troca nem de matéria e nem de energia com o ambiente.

Christofolletti (1980, p.1) aponta que os sistemas “pode ser definido como um conjunto dos elementos e das relações entre si e entre os seus atributos” e ainda os classifica como “sistemas isolados; sistemas não-isolados (fechados e abertos); sistema morfológicos; sistemas em sequência; sistemas de processos-respostas e sistemas controlados” (CHRISTOFOLLETTI 1980, p.14).

Rodrigues e Adami (2005), ao mesmo em que tempo consideram a bacia hidrográfica como um sistema que compreende um volume de materiais sólidos e líquidos, próximos à superfície terrestre, delimitado interna e externamente por todos os processos, que a partir do fornecimento de água pela atmosfera interferem no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais.

Nesse sentido, Azevedo 2002 afirma ainda que:

A bacia hidrográfica é um sistema aberto que contém muitos subsistemas, cada um a escalas diferentes, tais como o caudal do rio, a morfologia, as vertentes, etc., onde existe uma forte interligação entre a forma e os processos que condicionam a sua evolução. Os inputs (entradas) ocorrem sobretudo através dos processos climáticos. Os outputs (saídas) ocorrem através da sedimentação e da evapotranspiração, assim como do transporte de material ao longo das vertentes e através do canal dos cursos de água. Se ao nível dos inputs e outputs (entrada e saída) existir algum excesso de matéria, o sistema autorregula-se voltando a uma situação de equilíbrio, logo, o sistema de drenagem é um sistema estável e aberto, onde os vários elementos são comandados por leis de probabilidades. (AZEVEDO, 2002, p. 2).

Em geral os sistemas estão inter-relacionados ao grau de funcionamento de cada um, o que significa que um sistema está subordinado ao outro. Lima e Zakia

(2000) acrescentam, ainda, que as bacias hidrográficas recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio¹.

É importante frisar que nos sistemas abertos “ocorrem constantes trocas de energia e matéria, tanto recebendo como perdendo. Os sistemas abertos são os mais comuns, podendo ser exemplificados por uma bacia hidrográfica”. (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 15).

Diante disso, Vale (2012) dá ênfase e exemplifica a bacia hidrográfica, sendo identificada como um sistema aberto, cujo ambiente e seus componentes são as condições climáticas, geológicas e biogeográficas.

Do mesmo modo, a “matéria corresponde ao material que vai ser mobilizado através do sistema. Por exemplo, no sistema hidrográfico a matéria é representada pela água e detritos; no sistema hidrológico, pela água em seus vários estados; no sistema vertente, as fontes primárias de matéria são de precipitação”. (CHRISTOFOLETTI 1980, p.2). No entanto, é o que se refere a energia, onde elas correspondem as forças para que o sistema realize o trabalho (VALE, 2012).

Segundo Christofolletti (1980, p.2), “O elemento é a unidade básica do sistema (...). O rio é elemento no sistema hidrográfico, mas pode ser concebido como um sistema em si mesmo; a vertente é elemento no sistema da bacia de drenagem, mas pode ser sistema em si mesma”. Portanto, na abordagem sistêmica a bacia hidrográfica é o melhor exemplo de um sistema aberto, no qual, tanto altera como é alterado pelo ambiente onde se encontra fundamentados na Teoria Geral dos Sistemas.

1.2 A hidrografia e sua importância na organização do espaço

A bacia hidrográfica e sua distribuição espacial é importante para a humanidade, que por sua vez tem a importância na organização do espaço, bem como separar a superfície terrestre pela hidrografia. Diante da nossa realidade, as cidades amazônicas são um exemplo a ser dado a este tipo de organização.

O rio Amazonas é considerado o maior do mundo pelo complexo sistema flúvio-lacustre formado por rios, furos, lagos, igarapés e paranás; os mesmos têm

¹ Escoamento superficial é o processo pelo qual a água de chuva, precipita na superfície da Terra, fluindo por ação da gravidade, das partes mais altas para as mais baixas, nos leitos dos rios e riachos” (Feitosa A.C. Fernando, Manoel João, CPRM/UFPE, Hidrogeologia, Conceitos e Aplicações, 2008).

bastante utilidades na região, seja para vias de transportes fluviais, pesca, rede de mercadorias, necessidades entre outros.

As Civilizações antigas cresceram às margens de grandes rios e a ação fluvial altera a dinâmica do rio e suas formas topográficas (CUNHA, 2013). No entanto, a hidrografia é um elemento natural que permite a ocorrência de estruturação para a organização do espaço. Assim, a ação fluvial atua como agente modelador de um espaço natural. Nesse sentido, são organizadas espacialmente na natureza; além disso, “constituem o espaço do homem, a organização espacial da sociedade ou, simplesmente o espaço geográfico” (CORRÊA, 2000, p. 28).

Os rios percorrem extensas regiões, nascem nas partes mais altas do relevo e resultam em diversas formas sejam, vales, planície e depressões; portanto, as modelagens resultam em diferentes espaços.

Na ciência geográfica, conforme Carlos (1982), a organização do espaço é em sentido de “arrumação que designa as atuais ações destinadas a modelar o espaço”. Nesse sentido, a hidrografia consiste, como agente modelador do espaço, cujos rios e seu comportamento é um processo de organização espacial, aonde a transformação está relacionada ao processo da ação fluvial, determinando o modelo da superfície terrestre em áreas com limites territoriais.

Para Saraiva (1999), o rio é referido não só como elemento de organização do espaço, mas também de separação do território. Souza (2013, p. 89), conceitua o território como “um espaço definido e delimitado por e a partir de relações de poder”. De acordo com o autor, a noção de território na geografia se define a um espaço constituído pelo Estado. É assim que surge a importância da hidrografia quanto a definição e sua delimitação nos limites territoriais.

A territorialidade surge a partir da organização no espaço; no entanto, é concebida pela hidrografia, pois, a dinâmica dos rios é um processo que ocorre na natureza de forma natural onde constituem áreas que são limitadas.

As cidades ribeirinhas da Amazônia, obtêm a este tipo de organização com a divisão territorial concebida pela hidrografia. Deste modo, a bacia hidrográfica é “sujeita às ações e comandos externos a ela; os seus limites naturais demarcam apenas o palco onde o efeito combinado de ações externas e internas determina sua organização”. (LIMA, 2005, p. 180).

A organização do espaço relacionada a hidrografia, por sua vez, é resultante das características próprias dos lugares. Como dito anteriormente, na região

amazônica as cidades e os municípios se separam pela hidrografia resultante de moldes em diferentes lugares. Assim sendo, a hidrografia assume um papel de grande importância na organização do espaço.

1.3 As cidades ribeirinhas do Amazonas

Conhecida por sua grande extensão a Amazônia abriga cidades diversificadas no meio da floresta e nas margens dos rios, ou na foz de seus principais afluentes. O Estado do Amazonas, como bem definiu Nogueira (1999), é de fato um “Estado Ribeirinho”. Dos 62 municípios que compõem o Estado, apenas três surgiram em margem de estrada, que são Rio Preto da Eva, Presidente Figueiredo e Apuí. Esses municípios surgiram a partir de meados do século XX, pois, antes todas as cidades eram ribeirinhas².

De acordo com Rodrigues (2010, p. 1), as cidades ribeirinhas “são aquelas cidades que têm sua vida pautada pela sua relação com o rio”. Oliveira (2006) ressalta que as cidades amazônicas estão ligadas não só ao rio, como também à floresta. Nesse sentido, as cidades ribeirinhas têm uma ligação direta, não apenas com rios e lagos, mas também com a floresta, principalmente com a floresta de várzea³, onde os mesmos realizam suas pescarias.

Os primeiros habitantes foram os povos indígenas nas margens dos rios. Porquanto, é de grande relevância destacar que as cidades amazônicas são marcadas por processos colonizador luso-brasileiro⁴. Nesse sentido, as cidades da Amazônia possuem um teor rico de histórias que marcaram a colonização da região.

A ocupação da Amazônia foi movida por interesses políticos, além de interesses econômicos (CASTRO, 2008). O recurso natural, até nos dias atuais são concebidos como mercadorias e riquezas exploradas. Não cabe aqui esta discussão, porém, é uma realidade vista, não podendo ser ocultada.

De acordo com Oliveira (2000, p. 192), a “ocupação portuguesa se deu através dos fortes militares e das missões religiosas que mais tarde se transformaram em povoações, e, posteriormente algumas foram elevadas à condição de vilas”.

² O termo “ribeirinhas” refere-se aos povos que residem próximos à beira do rio, sendo sua principal fonte de renda e de sobrevivência, a pesca.

³ Designada também como planície de inundação, são conhecidas pelos terrenos planos que ficam inundados durante à cheia na região amazônica.

⁴ “Luso-brasileiro”, nacionalidade portuguesa e brasileira.

Assim, o surgimento das cidades foram se estendendo e resultando em núcleos urbanos na Amazônia.

Vale ressaltar, que as cidades ribeirinhas são marcadas pela relação com o rio e ao mesmo tempo representando um espaço. Segundo Trindade Júnior, Silva e Malheiro (2005, p. 09), “a relação histórica entre as cidades e o rio na Amazônia apresenta uma forte dimensão geográfica, responsável por expressar material, e, simbolicamente em suas paisagens e em seus espaços-concebido, vivido e percebido”.

A rigor, a relação com o rio e sua importância para o cotidiano das cidades ribeirinhas conforme Trindade Júnior (2010, p. 118-119), podem ser resumidos em três:

(...) a) cidades pequenas quanto ao seu tamanho populacional e à extensão de seu formato territorial; b) localizadas às margens dos rios, e, em geral, de grandes rios, seja considerando a sua largura, seja levando em conta o volume de água e, ainda, o tamanho de seu curso fluvial, sendo este, inclusive, um importante atributo fisiográfico a ser considerado; c) tradicionais, no sentido do ordenamento espacial do conjunto espacial onde se inserem, do padrão de seu ordenamento interurbano, da produção econômica e das relações socioculturais locais e regionais. (TRINDADE JÚNIOR, 2010, p. 118-119)

Estas cidades contêm seus próprios modos de vida e cultura; além das ligações de identidades com o lugar são demonstradas em seu costume, como a interação de seus habitantes com os cursos fluviais em vários sentidos: uso doméstico, fonte de recurso material, uso para o lazer e representação simbólica, Trindade Júnior (2008).

As cidades Amazônicas sempre tiveram uma forte relação em virtude da realidade física na região. Os habitantes das margens dos rios e lagos sempre tiveram que viver e conviver com a dinâmica natural do rio Amazonas, ou seja, com a sazonalidade dos rios compondo duas paisagens diferentes na região, ao que se refere a cheia⁵ e vazante⁶.

As cidades ribeirinhas sofrem com alguns efeitos negativos, quando se refere ao regime hidrológico do rio Amazonas, principalmente no caso do período das cheias

⁵ “Cheia” acontece no período de maiores precipitações repentinas e de elevada intensidade na região amazônica, os níveis das águas começam a subir havendo transbordamentos de um curso fluvial.

⁶ “Vazante” é o período quando os níveis dos rios tendem a diminuir. Ambos são fenômenos naturais que ocorrem todos os anos, também chamados de período sazonal do rio Amazonas pela sua variação.

excepcionais. Stermberg (1998) apresenta algumas implicações tanto sociais como econômicas enfrentadas pela população na cidade do Careiro da Várzea durante o período sazonal.

Diante disso, as cidades ribeirinhas estão sujeitas a dinâmica do rio, onde a força da natureza se faz presente sobre a localização das cidades; muitas limitam-se em áreas planas que acabam trazendo ainda mais consequências negativas para os moradores da área.

As casas nas cidades ribeirinhas da Amazônia são construídas às margens dos rios, sujeitas as variações dos níveis das águas em épocas de eventos extremos, transbordando no período de cheia. Contudo, trazem consigo além da riqueza física da natureza, origens que definem como cidades únicas em meio a floresta amazônicas, pelas suas próprias especificidades.

1.4 A relação da população ribeirinha e urbana com o regime hidrológico

A adaptação da população da calha do rio Amazonas ao regime hidrológico remonta aos povos pré-colombianos. Estudos de demografia histórica como de Denevan (1976) e de Porro (1995) mostram o quanto a calha do rio Solimões, era povoada por nações, que ocupavam grandes territórios às margens, como era o caso dos Omáguas (povos das águas), a maior e mais desenvolvida nação que ocupou o trecho do Solimões onde no processo de colonização surgiu Tefé, Coari, Codajás, entre outras cidades.

Não por acaso, esses povos construíam suas casas em forma de palafitas e desenvolveram técnicas de agricultura e de conservação de alimentos em função da sazonalidade dos rios. Com a colonização muitos aglomerados foram surgindo às margens de rios e lagos, e, em muitos casos esses aglomerados evoluíram até chegarem ao estágio de cidade, como é o caso de Tefé. A partir de meados do século XX a região amazônica, e, em particular as cidades da calha do rio Solimões sofreram significativas transformações.

Para Carvalho (2006, p. 49), o regime hidrológico do rio Amazonas “resulta fundamentalmente do regime pluviométrico que é muito irregular espacial e temporalmente na região”. Sem dúvida, a relação da população urbana com o regime hidrológico na região amazônica é um processo que existe há muito tempo, pois, ocorre anualmente com a cheia e vazante dos rios.

Sternberg (1998, p. 29) aponta que de “maneira quantitativa, a subida e descida das águas, que tão vivamente impressiona o observador e tão profundamente afetam a vida da comunidade”. Assim, as cidades situadas às margens dos rios convivem com esta realidade.

Embora as populações ribeirinhas estejam adaptadas a essa sazonalidade, as mesmas passaram a sofrer cada vez mais as consequências das inundações, à medida em que as grandes cheias e as excepcionais se intensificaram a partir da década de 1970, forçando mudanças nas suas condições de vida (PINTO et al, 2009).

Consideram Pereira e Ventura (2004, p. 2), que a cheia como “consequência da subida do nível das águas num curso de água em resultado de causas que podem ser diversas, provocando inundações sempre que o leito menor não tenha capacidade para escoar a água que aí converge”.

O problema das cheias nos últimos anos tem se elevado, gerando impactos para a população das cidades. Salienta-se que o regime hidrológico no período de cheia não afeta somente nas áreas rurais, mas também a área urbana.

Quanto a observação sobre as grandes cheias na Amazônia, sobressai Paul Le Coite (1948),

Muito tempo viveu assim, despreocupada, acomodada às variações anuais do nível das águas, ficando surpreendida, e estranhado, quando, em 1859, uma cheia maior que as habituais deu-lhe não pequeno prejuízo; chegou a considerá-la como verdadeiro dilúvio, cuja lembrança encontramos ainda viva em 1892. Depois, longa série de anos havia transcorrido sem grave perturbação no regime fluvial, quando principiaram a suceder-se, com crescente frequência, grandes enchentes, que classificaram de anormais, limitando-se a lamentar as perdas sofridas, sem procurar explicação para semelhante fenômeno (LE COINTE, 1949, p. 175).

Sternberg (1998) aponta que os registros históricos indicam que o nível mais alto alcançado desde 1902, foi o de 29,70m, no ano de 1953. Após este ano, em 2012, ultrapassou registros com a cota de 29,97; esta foi a maior enchente registrada no Estado em 110 anos (ANA, 2012).

É importante avaliar que com o aumento das grandes cheias não apenas as populações dispersas ao longo dos rios têm sofrido com as inundações, como também a população urbana das cidades amazônicas.

Sobre o assunto, Sternberg (1998) aponta que nos terrenos baixos, a água atua tanto de maneira direta quanto indireta. Sua influência imediata se faz sentir da

base mesma da ocupação, o que seria as enchentes anuais afetando os moradores ribeirinhos, que utilizam as formas e uso da terra onde o homem está sujeito a variação sazonal do nível das águas.

Em 2010, a ocorrência de eventos extremos foi amplamente noticiada (ANA, 2010). Considera-se que as cheias excepcionais provocam inúmeros transtornos ambientais acarretando grandes prejuízos nas áreas urbanas.

De acordo com Tucci, (1997):

a água no meio urbano tem vários aspectos. O primeiro, que qualquer pessoa tem sempre na mente, é o do abastecimento da população. No entanto, vários outros aspectos devem ser considerados, principalmente com o aumento e a densificação populacional que o mundo vem sofrendo nesse século. (TUCCI, 1997, p. 3).

Assim, a população urbana das cidades do Amazonas sofre com a influência do regime hidrológico e as formas da ocupação em certas áreas, como em áreas de controle do rio, são consideradas “áreas baixas” e tornam-se vulneráveis para a população, que habita nas margens dos rios, visto que é comum nestas cidades.

As habitações próximas às margens dos rios, mesmo nas áreas urbanas das cidades amazônicas são as que mais sofrem com a influência das cheias. Conforme, Tucci (1997, p. 5), as enchentes em áreas ribeirinhas são “naturais que atingem a população que ocupa o leito maior dos rios. Essas enchentes ocorrem, principalmente pelo processo natural no qual o rio ocupa o seu leito maior, de acordo com os eventos extremos”.

As enchentes nos últimos anos têm atingido um elevado índice de volume de água, o qual leva a ocorrência dos impactos socioambientais, apresentando diversas situações através da dinâmica das enchentes naturais. De fato, os impactos socioambientais urbanos é um dos problemas mais frequentes no Brasil, envolvendo danos a sociedade, bem como perda de materiais, doenças, saneamento e em alguns casos leva a perda de vidas humanas.

Desse modo, estas são situações nas quais a população ribeirinha e urbana vivem e convivem todos os anos com a dinâmica natural do rio Amazonas, tornando-se de fato um desafio. Diante disso, Tucci 1997 apresenta medidas de controle de inundação e podem ser classificadas em:

(...) estruturais, quando o homem modifica o rio, e em não-estruturais, quando o homem convive com o rio. No primeiro caso, estão as medidas de controle através de obras hidráulicas, tais como barragens, diques e canalização, entre outras. No segundo caso, encontram-se medidas do tipo preventivo, tais como zoneamento de áreas de inundação, alerta e seguros. Evidentemente que as medidas estruturais envolvem custos maiores que as medidas não-estruturais. As principais medidas de controle de enchentes não-estruturais são: zoneamento de áreas de inundação, sistema de alerta ligado à defesa civil e seguros. (TUCCI, 1997, p. 13).

De acordo com o autor, as medidas para controle da inundação não-estruturais, por ora, os prejuízos são reduzidos para com a população nas enchentes. Porém, não são projetadas para uma proteção completa. As enchentes atingem áreas urbanas de várias cidades do Amazonas, causando vários prejuízos e transtornos à população.

Conforme Tucci (1997), há uma previsão em tempo real dos níveis das águas para a cidade:

1.nível de acompanhamento: nível a partir do qual, existe um acompanhamento por parte dos técnicos, da evolução da enchente. Nesse momento, é alertada a Defesa Civil da eventualidade da chegada de uma enchente. Inicia-se nesse momento a previsão de níveis em tempo real; 2. Nível de alerta: a partir do qual as entidades prevê que a cota inferior e prévia a que pode produzir prejuízos será atingida dentro de um horizonte de tempo da previsão. A Defesa Civil, Administrações municipais passam a receber regularmente as previsões para a cidade; 3. Nível de emergência: quando é previsto que dentro do tempo de previsão será atingida a cota que produz prejuízos. A população passa a receber as informações. Essas informações são o nível atual e previsto com antecedência e o intervalo provável dos erros, obtidos dos modelos; (TUCCI, 1997, p.23).

Normalmente estas atividades são exercidas através da rede de alerta estadual. Ainda para o autor, o sistema de alerta é uma forma de prevenir, com antecedência, danos sociais, econômicos e ambientais, ou seja, é um meio para tentar amenizar as consequências oriundas pelas enchentes.

Portanto, o homem tem passado por consequências diante de um fenômeno natural e por séculos mantém sua relação com a natureza, adaptando-se a dinâmica da enchente natural, a qual vem comprometendo muitas vezes a qualidade de vida.

1.5 Uso do solo urbano e processo de ocupação em áreas de controle do rio

A geografia é considerada a ciência que estuda o espaço e as relações neles estabelecidas, no entanto, o espaço urbano refere-se às cidades. Assim, a cidade “é tradicionalmente vista como aglomerações urbanas ou um espaço de assentamento urbano, de obras, de estruturação e funções específica” (COELHO, 2009, p. 34).

Segundo Ferreira dentre os elementos do espaço urbano,

[...] a moradia se constitui como primordial, pois para viver nas cidades os indivíduos, transformadores do espaço urbano, necessitam de habitação. Ressalta-se que a moradia é elemento de sobrevivência humana por representar a segurança, abrigo, convivência e relação entre os indivíduos, é o local de descanso, de trabalho, de festa e de poder. Assim a moradia tem a capacidade de modificar e caracterizar o espaço urbano. (FERREIRA, 2013, p. 2)

Atualmente a urbanização se torna cada vez mais frequente, pois, é o espaço urbano que representa o desenvolvimento das cidades acompanhado de crescimento populacional. A cidade desenvolve-se a partir da construção, sendo organizada pelas classes da sociedade. Dessa forma, percebe-se, através da paisagem, como a população é classificada, ou seja, por meio das diferenças sociais.

Assim, com o crescimento das cidades o espaço urbano segundo Corrêa (1989, p. 9) “é fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campos de lutas”.

No entanto, a cidade, enquanto construção humana apresenta formas de ocupações. Nesse sentido, “o modo de ocupação de determinado lugar da cidade se dá a partir da necessidade de realização de determinada ação, seja de produzir, consumir, habitar ou viver” (CARLOS, 2007, p. 45).

O uso do solo urbano em várias cidades brasileiras se dá a partir da apropriação inadequada cada vez mais intensa, no qual as realizações exercidas são tomadas pela população por diversas ações que procuram um ambiente para o seu meio habitat. Nesse sentido, o solo urbano é caracterizado pelas construções de casas, edifícios, pavimentação; sendo apresentado como possibilidade de construção da cidade produzida pelo homem através de suas necessidades.

Para Corrêa (1989), o uso do solo apresenta-se como uma expressão das relações sócio econômicas do território, que revelam a apropriação da natureza pelo homem e as alterações impostas a ela. É por meio dessas relações que o ser humano

se relaciona com a natureza; a ocupação e o uso do solo urbano inadequado podem resultar em diversos problemas ambientais.

Na Amazônia a “ocupação das margens dos rios é um fato relativamente comum (...) são ambientes destinados ao escoamento das águas durante as cheias mais intensas e com elevado intervalo de recorrência” (SILVA, 2011, p. 56). Estas são áreas de controle do rio e são predominantemente áreas sujeitas a inundações anualmente, ou seja, são “áreas ambientalmente frágeis” (BOTELHO, 2011, p. 119).

É importante ressaltar que na região amazônica as moradias são comuns nas áreas de controle do rio, ou seja, nas margens dos rios, visto que estes são espaços territoriais especialmente protegidos de acordo com o disposto no inciso III, § 1º, do art. 225 da Constituição Federal, sendo considerados Áreas de Preservação Permanentes- (APPs). (MMA, 2011). Nesse sentido, vale ressaltar que:

As Áreas de Preservação Permanente - APPs são aquelas áreas protegidas nos termos dos arts. 2º e 3º do Código Florestal. O conceito legal de APP relaciona tais áreas, independente da cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Como se vê, as APPs não têm apenas a função de preservar a vegetação ou a biodiversidade, mas uma função ambiental muito mais abrangente, voltada, em última instância, a proteger espaços de relevante importância para a conservação da qualidade ambiental como a estabilidade geológica, a proteção do solo e assim assegurar o bem-estar das populações humanas (MMA, 2011).

Botelho, (2011, p. 82) afirma que “um dos maiores problemas enfrentados pelas cidades brasileiras atualmente é a ocorrência de inundações e enchentes, que têm causado grandes prejuízos financeiros e até mesmo perda de vidas humanas”. Certamente consequência de várias ações, tal como a falta de planejamento urbano das cidades.

A ocorrência de cheias e transbordamento das águas dos canais fluviais é “fenômeno natural, característico das áreas de baixo curso dos rios e responsável pela formação das planícies e terraços aluviais. Como parte da dinâmica fluvial, as cheias são controladas pelo volume e distribuição das águas das chuvas” (BOTELHO, 2011, p. 82).

A ocupação da cidade sem planejamento prejudica os moradores de lugares não indicados para habitação. Logo, a utilização do uso do solo urbano não somente

resulta em transformação no espaço, como também problemas socioambientais amplamente vistos.

Diante disso, as ocupações nas áreas de controle do rio se dá a partir do crescimento populacional desordenado, conseqüentemente acarreta grandes problemas socioambientais nos locais que não há condições dignas de moradias para as pessoas e só a prejudicam na qualidade de vida.

Nestas áreas “durante as cheias, os rios amazônicos transbordam as faixas dos leitos sobre as margens” (ALBUQUERQUE E VIEIRA, 2014, p. 231). No entanto, os problemas ambientais nessas áreas trazem consigo riscos ambientais os quais “resultam da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território” (VEYRET E RICHEMOND 2007, p. 63).

Ainda para o autor, os riscos ambientais, possivelmente podem ocorrer e provocar profundas alterações ao meio, e, ameaçam a vida humana em razão de suas próprias ações, ou seja, o processo de risco é acelerado principalmente pelo processo de urbanização que tem intensificado nos últimos anos, ocasionando ocupações em locais inadequados sujeitos a erosão, deslizamentos, inundação, poluição e transmissão de doenças, resultante da falta de planejamentos urbano nas cidades brasileiras.

Guerra e Gonçalves (2001) consideram que são nessas áreas urbanas que a ocupação ocorre de forma intensa; e muita das vezes desordenada e são alvos frequentes de deslizamento e erosão dentre outros problemas ambientais decorrente das transformações humanas.

O termo deslizamento segundo Coates, (1981 *apud* GONÇALVES e GUERRA, 2009, p. 234) tem “um sentido amplo, pois é usado para designar processos geomorfológicos que envolvem tantos rápidos movimentos gravitacionais como a forma resultante causado pelo deslocamento do material da encosta”. Portanto, suas causas podem ser naturais ou por fatores induzidos a partir das atividades humanas.

Para Araújo (2013, p. 53) “o mau uso da terra pode provocar danos ambientais que repercutem em prejuízos para o homem ou mesmo em perdas de vidas humanas”. Uma realidade vista, a forma de como o homem vai se apropriando da natureza, havendo uma distribuição irregular, uma vez que são vulneráveis e podem sofrer riscos ambientais.

Para Veyret e Richemond (2007, p. 39), o termo vulnerabilidade “mede pela estimativa dos danos potenciais que podem afetar um alvo, tal como o patrimônio construído ou a população”. Portanto, com o uso do solo urbano inadequado é possível ocorrer casos de riscos para a população, principalmente nos tempos de chuvas e cheias do rio Amazonas, acima de tudo acarretando mudanças na paisagem local e transformações no espaço, muitos, podendo haver no caso erosão nas margens de rios.

Todavia, pode-se dizer que a apropriação nas áreas de controle do rio quanto ao uso do solo urbano se dá através da produção do espaço, sendo que na sociedade atual as localizações adequadas de moradias têm seu valor. Além disso, as ocupações inadequadas são sujeitas cada vez mais a moradias sem nenhuma infraestrutura mais ainda existindo desigualdades sociais. Sobre o assunto Rodrigues (2010) afirma que:

A migração, proveniente de vilarejos do interior, cidades vizinhas e de outras regiões do país contribuíram, sobremaneira, para o súbito crescimento urbano, provocando um crescimento desorganizado no centro e nas regiões periféricas da cidade trazendo, como consequência, uma série de problemas sócio ambientais, como acontece em muitas áreas urbanas do Brasil. (RODRIGUES, 2010, p. 2)

Nesse sentido, a urbanização tem se intensificado na busca de tentativa de melhorias de vida, de tal maneira que o espaço urbano vai crescendo e expandindo proporcionando à população os serviços e infraestrutura. Porém, o crescimento acelerado e desordenado permite cada vez mais transformações no espaço, portanto, o processo de urbanização tem se intensificado e os problemas socioambientais crescem na medida em que aumenta o uso indevido dos espaços impróprios para moradia.

Desse modo “os problemas ambientais (ecológicos e sociais) não atingem igualmente todo o espaço urbano. Atingem muito mais os espaços físicos de ocupação das classes sociais menos favorecidas do que os da classe mais elevadas” (COELHO, 2009, p. 28).

Sobretudo, ao ainda tratar desta questão a Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), sobressai que:

No caso das inundações, sejam urbanas ou ribeirinhas, o impacto da modificação do uso do solo e a ocupação de áreas de inundação natural dos rios não têm tido sua parcela de responsabilidade considerada em relação a outros fatores. Desastres como deslizamentos e erosões, também estão fortemente ligados à degradação de áreas frágeis pela ação antrópica. Somase a essas questões, o fato de que a população global aumentou exponencialmente e concentrou-se em centros urbanos, o que torna a sociedade mais vulnerável. Ou seja, fenômenos de mesma intensidade, hoje fazem mais vítimas do que no passado (ANA, 2010, p. 13)

Contudo, o uso do solo urbano acelerou a degradação em áreas ambientalmente frágeis, causando problemas ambientais decorrentes da expansão e ocupação humana. Ademais, na medida em que o homem se apropria da natureza, de forma acelerada os fatos negativos vão progredindo, sobretudo, no caso das ocupações nas margens dos rios.

Atualmente essa é a forma do modo como o homem se apropria da natureza; as instalações humanas vêm crescendo de forma desordenada trazendo grandes consequências naturais e efeitos a determinada população, sendo cada vez mais produzidas, originando danos ao meio ambiente.

O uso do solo urbano e o processo de apropriação da natureza pode-se compreender a afirmativa de que é com a expansão do espaço urbano, que nascem os problemas ambientais, assim, o processo de produção de espaço vem acontecer certas mudanças na sociedade.

Dessa maneira, Silva (2011, p. 56) entende que “todos esses problemas seriam amenizados ou mesmo eliminados se esses ambientes não estivessem ocupados”. Portanto, parte dos problemas urbanos, é oriundo do processo de ocupação desordenada sem infraestrutura e planejamento, uma vez que estes estão sujeito à perda de materiais, além de alterar a qualidade de vida.

1.6 Impactos ambientais urbanos

Inicialmente entende-se o impacto ambiental como sendo o “resultado de uma ação humana, que é a sua causa (SÁNCHEZ, 2013, p. 34). Assim, os impactos ambientais urbanos são efeitos negativos que alteram as estruturas e dinâmicas da natureza com alteração produzida pelo homem e suas atividades provocando desequilíbrio ao meio ambiente.

De acordo com Christofletti (1993), o impacto ambiental é definido como uma mudança, porém, negativa ou positiva, que podem afetar a saúde e bem-estar das

peças. E dando ênfase, o próprio Christofolletti acrescenta, ainda, que “dessa maneira são considerados os efeitos e as transformações provocados pelas ações humanas nos aspectos do meio ambiente físico e que se refletem, por interação, nas condições ambientais que envolvem a vida humana” (CHRISTOFOLLETTI, 1993, p. 132-133).

Coelho (2009) entende que o impacto ambiental é quando ocorrem mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações, o que significa uma nova ocupação ou construções no ambiente. Com o efeito, os impactos ambientais têm aumentado de maneira intensa, pois, tanto sofre a ação das atividades humanas quanto se transforma, instaurando, assim, uma nova relação entre o natural e o social.

Todavia, essas alterações não só provocam na natureza e sim altera na qualidade de vida e no bem-estar da população. Portanto, enfatiza-se que a “alteração da qualidade ambiental resulta das modificações de processos naturais ou sociais provocada por ação humana” (SÁNCHEZ, 2013, p. 34).

Na busca de melhor entendimento no Brasil a definição legal é a Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº. 1/ 86, art. 1º: considera-se impacto ambiental;

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam: I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; IV – a qualidade dos recursos ambientais.

Atualmente a alteração do homem sobre o meio ambiente está presente e os impactos ambientais naturais são acrescentados pela intervenção humana. Na medida em que o homem modifica a paisagem, possivelmente resulta transformação no espaço e acaba interferindo nas mudanças contínuas no processo de transformação na natureza.

Em relação aos impactos ambientais urbanos na Amazônia, a questão do regime hidrológico do rio Amazonas, há ocorrências de impactos socioambientais anualmente através da dinâmica da enchente natural dos rios. Nesse sentido, o “rio Amazonas possui em suas margens grandes extensões de terras baixas, conhecidas como várzeas. Estas terras são inundadas por seis meses pelas enchentes, característica natural da Amazônia” (SOUZA e ALMEIDA, 2010, p. 2).

Nas margens da Amazônia seus inúmeros rios e afluentes como viu-se anteriormente, nas cidades ribeirinhas há presença de habitações nas terras planas, que ficam instaladas aos arredores das cidades. Portanto, com as elevações das grandes cheias, nos últimos anos os impactos socioambientais levam a população em diversas situações críticas.

Para Gonçalves e Guerra (2009), as ocupações desordenadas nas áreas inadequadas são cada vez mais frequentes. Dessa forma, os impactos ambientais urbanos no caso das cheias na Amazônia acontecem pelo motivo da concentração humana situadas nas áreas baixas.

Entretanto, as cheias excepcionais têm impactado não somente as residências nas áreas baixas como também em área urbana, bem como nos centros comerciais instalados ao centros e bairros próximos aos rios.

Nestes ambientes urbanos, “determinados impactos ambientais como a poluição do solo, da água e do ar, ocupação desordenada e crescimento de favelas nas periferias, edificação de moradias em locais inapropriados margens de rios, precisam ser repensados e novos hábitos estimulados” (MUCELIN, 2008 p. 123).

Especificamente na região amazônica que “somadas aos impactos esperados no regime hidrológico, estão as prováveis mudanças na demanda de diversos setores usuários, que possivelmente aumentará acima do padrão previsto - consequência do crescimento populacional” (ANA, 2010, p. 8).

Pois, os mesmos causam problemas não só com o desequilíbrio da natureza, mas também colocando em risco a segurança e a qualidade de vida da população, devido ao crescimento de moradias em locais impróprios, principalmente em casas perto das margens dos rios.

No período das cheias tornam alguns riscos tais como os lixos jogados na água que acabam contaminando o ambiente. Atualmente, “as enchentes urbanas vêm constituindo um dos mais importantes impactos sobre a sociedade e podem ser provocadas por uma série de fatores, como o aumento da precipitação, vazão dos picos da cheia e estrangulamento das seções transversais do rio, causados pelas obras de canalização, assoreamento, aterro e lixo” (VIEIRA e CUNHA, 2009, p. 112).

Sobretudo, na “região Amazônica enfrentou-se uma cheia que superou, em algumas localidades, os máximos históricos registrados” (ANA, 2010, p. 13). Vale ressaltar, que “É dentro desta realidade amazônica que ocorrem impactos naturais,

oriundos de mudanças climáticas, refletidas, principalmente na dinâmica enchente” (SOUZA e ALMEIDA, 2010, p.3).

Neste caso, a ocorrência de impactos ambientais na Amazônia, as “enchentes chegam a destruir residências. A cada ano as influências climáticas globais atingem e agravam a situação de vida dos moradores das margens dos rios” (SOUZA e ALMEIDA, 2010, p. 3).

Portanto, estes conceitos de impacto ambiental estão inseridos em nosso cotidiano, é o que se nota e se vivencia na realidade, principalmente aos fatores como o crescimento populacional nas margens dos rios.

CAPÍTULO II: CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 Origem e evolução da bacia Amazônica

A bacia hidrográfica amazônica drena uma área estimada em 6,5 milhões de km² e tem como tronco principal o maior rio do mundo, que é o “Amazonas”. Essa imensa bacia hidrográfica drena territórios do Brasil, Bolívia, Equador, Colômbia, Peru, Venezuela e Guiana. De acordo com Cunha e Pascoaloto (2006), cerca de 60% de sua área encontra-se em território brasileiro.

Geologicamente é uma bacia intracratônica encravada entre os cratons Pré-Cambriano das Guianas e do Brasil Central. É subdividida pelas bacias do Acre, Solimões, Amazonas e Marajó.

Para Salati (1983), esta imensa rede hidrográfica é o mais complexo ecossistema da Terra chamada por Von Humboldt de “Hiléia Amazônica”. A complexidade existente na bacia amazônica remonta a um passado que desperta interesse quanto a sua origem. Para Leite (2006) é um passado fascinante, onde o número de estudos aumentou significativamente nas últimas décadas.

Freitas (2009), ao tratar desta complexidade sobre o passado da Amazônia, aponta que os estudos são ainda insuficientes para esboçar um cenário completo sobre os processos geológicos e geomorfológicos, que marcaram o desenvolvimento da bacia amazônica desde os soerguimentos dos Andes.

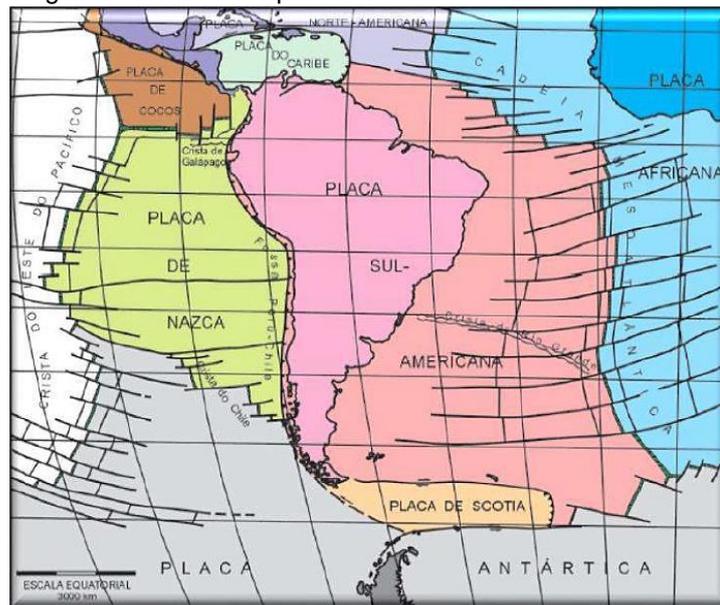
Esse rio nasce no Peru, no Planalto de La Raya com o nome de *Vilcanota*, o mesmo também recebe o nome de *Ucayali* e *Maranon*. Na Colômbia é denominado pela primeira vez de Amazonas, e, porém, em território brasileiro (Tabatinga-Amazonas) é chamado de rio Solimões, uma vez que a denominação rio Amazonas só ocorre à jusante da confluência com o Rio Negro. (CARMO, 2010).

Nesse sentido, quanto a sua gênese e evolução da bacia Amazônica, acredita-se que estão associados aos movimentos continentais. Alecrim *et al.* (2002), afirmam que este movimento tenha sido iniciado há aproximadamente 200 milhões de anos com a separação do supercontinente Pangea⁷.

⁷ Designado pelo cientista alemão Alfred Wegener, no qual Pan significa “todo”, e Gea “terra”. Ocorrido durante o Triássico, foi fragmentado em dois continentes sendo chamado de Laurásia e o austral de Gondwana.

Para Goulding (1997), quando a placa continental sul-americana se procedeu, lentamente foi em direção ao oeste no manto terrestre, havendo uma colisão com a placa de Nazca (Figura 2), que se encontra na parte leste para o pacífico ao longo da costa oeste da América do Sul. O autor ainda ressalta, que quando a placa Nazca deslizou em direção placa sul-americana, a zona de contato foi empurrada para cima formando- se, assim, a gigantesca Cordilheira dos Andes.

Figura 2: Limites das placas Sul-americana e Nazca



Fonte: SCHOBENHAUS; NEVES (2003).

Miranda (2007) afirma que antes da separação do Pangea, o rio Amazonas desembocava em direção ao oceano Pacífico, pois, há uma hipótese geológica de que os dois continentes (América-África) já teriam sido um único continente. É importante frisar, que foi somente com o soergimento dos Andes que a drenagem atual da bacia amazônica se formou. Como afirma Goulding (1997), “com a elevação dos Andes, os mares internos separados do Pacífico foram transformados em lagos de água doce (...), sendo possível que tenham dominado a maior parte da paisagem amazônica”.

Rozo (2004) afirma que através da separação da América do Sul e África deu-se início o fechamento do oceano Pacífico. Contudo, a colisão entre as placas ocorreu no Paleógeno, gerando primeiramente o soergimento dos Andes, sendo que o mesmo teve seu início ao final do Cretáceo chegando até no início do Quaternário, o que casou mudanças significativas referentes às suas condições climáticas, padrões de drenagem, proveniência de sedimentos, direção de transportes e paleoambientes,

principalmente no noroeste da Amazônia. Afirma, ainda, o autor, que houve quatro fases evolutivas que procederam do novo estabelecimento do curso do rio Amazonas em direção ao Atlântico sendo eles:

1) início do Terciário: o sistema fluvial do norte da América do Sul migrava para o Caribe, enquanto que no noroeste do continente direcionava-se para o Pacífico através de uma paleodrenagem referenciada como Sanozama, que alcançava o golfo de Guayaquil, com cabeceiras na região do Arco do Purus; o interflúvio direcionava o antigo Amazonas para leste. Nesta fase o geossinclinal andino começava seu soerguimento.

2) Neo-Oligoceno e início do Meso-Mioceno: a Cordilheira Central (Andes colombianos) balizava um sistema fluvial com migração para o leste. Porções da Cordilheira Oriental começavam seu soerguimento. Simultaneamente, as drenagens desenvolvidas sobre as bacias intracratônicas do Solimões-Amazonas, à leste, apresentavam baixa sinuosidade com direções de transporte para noroeste com o Escudo das Guianas como principal fonte de sedimentos. Esta drenagem formava os afluentes do antigo sistema do rio Orinoco, com seu curso direcionado para norte, e configurava um delta no atual lago de Maracaibo.

3) Meso-Mioceno: o levantamento da Cordilheira Oriental proporcionou uma reorganização do antigo rio Solimões-Amazonas, cujo padrão de drenagem e proveniência de sedimentos mudaram para NW, e formaram sistemas flúvio-lacustres e estuarinos, provavelmente conectados como o paleo-rio Orinoco. Incurções marinhas, possivelmente através de uma conexão com o Caribe, foram correlatas às fases de elevação do nível do mar.

4) Entre o Neo-Mioceno e o Holoceno: os Andes obtêm sua configuração atual. O final do Mioceno é o período mais dinâmico desta evolução. A cordilheira oriental os Andes venezuelanos foram ainda mais soerguidos e nas depressões marinhas do Caribe foram depositadas sucessivas camadas de sedimentos pós-orogênicos de leques aluviais e sistemas fluviais entrelaçados. O rio Orinoco mudou para seu presente curso e abandonou a área do lago de Maracaibo e a conexão do Amazonas com o caribe foi fechada pelos soerguimentos finais e relativa queda do nível do mar. Assim, o sistema fluvial amazônico estava estabelecido com uma nova configuração, o que seria desta vez com migração para o Atlântico.

Para tanto, inúmeras pesquisas e interpretações têm mostrado que a partir da geometria das estruturas das rochas originadas pelos movimentos tectônicos ocorridos durante o Paleozóico e instalação de sistemas de falhas normais e de transferência na geração de arcos e pelas discordâncias regionais. Os arcos geraram a divisão da bacia, formando-a em blocos estruturais a exemplo das bacias Amazonas, Solimões, Acre e Alto Tapajós. (CPRM, 2010).

Silveira e Souza (2017) enfatizam, ainda, que a bacia tem se desenvolvido sobre rochas cristalinas e sedimentares proterozoicas da Província Amazônia Central, sendo compartimentada pelo arco intra-bacial Carauari nas sub-bacias de Jandiatuba e Juruá.

Para Cunha et al. (1994), Barata e Caputo (2007) apontam que na evolução da bacia do Amazonas, inclui as sequências deposicionais Ordoviciano-Devoniana, Devoniana-Carbonífera, Permo-Carbonífera e, por fim, a sequência Cretáceo-Terciário, que encerra a sedimentação nessa bacia.

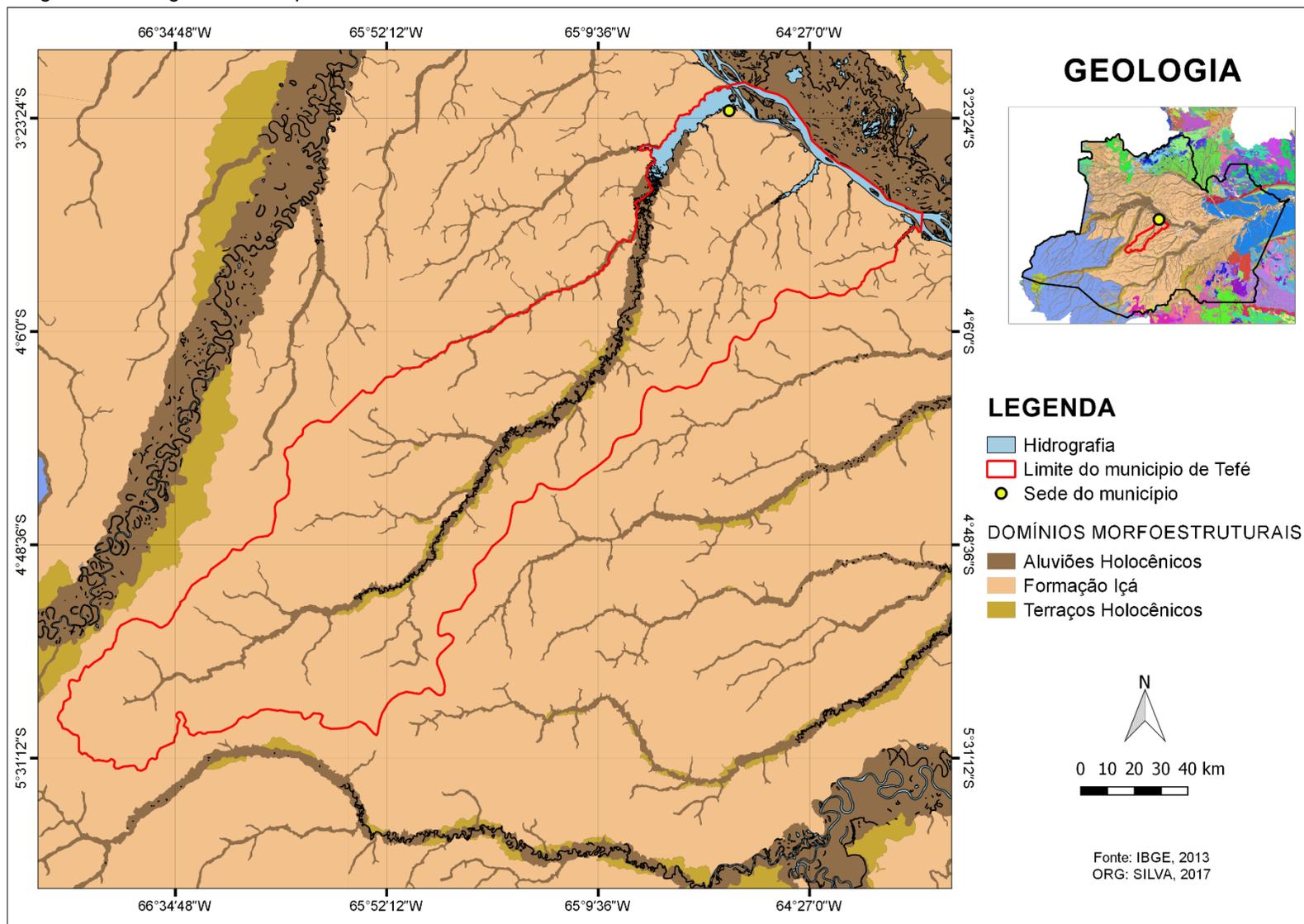
2.2 Aspectos fisiográficos da área de estudo

2.2.1 Aspectos Geológicos

A Geologia da Amazônia em especial do estado do Amazonas despertou muito interesse e investigações nas últimas décadas, onde inúmeros trabalhos como do Serviço Geológico do Brasil junto com outras instituições como DNPM (Departamento Nacional de Pesquisas Minerais), trabalhos realizados do Projeto Radam (Projeto Radar da Amazônia), CPRM (Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais) e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) apresentam os tipos das unidades geológicas da Amazônia.

De acordo com os dados apresentados e baseados no banco de dados do IBGE (2013) a Geologia do município de Tefé tem um predomínio das formações sedimentares recentes (Quaternário), esses constituem-se de materiais arenosos. Sendo eles: Aluviões Holocênicos, Formação Içá e Terraços holocênicos (Figura 3).

Figura 3. Geologia do município de Tefé-AM



Fonte: IBGE (2013). Org. SILVA, A. C. C. 2017

Os Aluviões Holocênicos fazem parte da Planície Amazônica, datam o período quaternário (Holoceno), são constituídos por sedimentos de areia, silte e argila, situam-se nas áreas de Planície do rio Solimões e seus principais afluentes (CAVALCANTE, 2006).

Os mesmos registram a evolução da rede de drenagem na região, que podem ser separadas em atuais e indiferenciadas antigas. As antigas têm uma distribuição descontínua, ou seja, é diferente das atuais, e, representam marcas dos diferentes comportamentos dos agentes deposicionais, sendo que estas marcas significam os movimentos dos meandros e a presença de diques aluviais. As atuais planícies fluviais são na maioria das vezes amplas e os cursos de água têm padrão predominantemente sinuoso ou meândrico. Nestas áreas são frequentes meandros em lagos, meandros em colmatagem ou em furos resultantes da evolução dos rios (RAPP, 2007).

Nas informações contidas em mapas do RADAM (1978), a área de estudo é caracterizada como Formações Solimões. Segundo os bancos de dados do IBGE (2010) é classificada como Formação Içá, a qual para Freitas (2009) é parte integrante da Formação Solimões. A Formação Içá foi denominada por Maia et al. (1977) para os depósitos que ficam acima da Formação Solimões nas margens dos rios Içá e Solimões, tornando-se, assim, uma sobreposição sobre a Formação Solimões.

Silveira e Souza (2017) apontam que a Formação Içá tem idade pleistocena (Quaternário). É constituída por arenitos finos a médios e siltitos, apresentando uma coloração amarelo avermelhada (NOGUEIRA et al. 2003). Carmo (2010) ainda destaca, que na área de estudo a Formação Içá tem como característica sedimentos arenosos sobre a formação Solimões.

Diante disso, Bezerra (2003) difere alguns aspectos da Formação Içá e Formações Solimões:

- a) Conteúdo litológico: na Formação Solimões prevalece sedimentos pelíticos e clastoquímicos, com intercalações mais grosseiras de arenitos finos, na Formação Içá a sucessão predominante é arenosa, com intercalações lenticulares de material fino (MAIA et al., 1977).
- b) Conteúdo fossilífero: presente em quase todas as exposições da Formação Solimões, porém torna-se raro na Formação Içá.
- c) Características morfológicas: o relevo é dissecado em colinas na Formação Solimões, com vertentes acentuadas, a Formação Içá possui um relevo extremamente plano, sendo comum a ocorrência de áreas alagadiças.

Contudo, a Formação Içá apresenta sua morfologia em colinas suaves e a drenagem é densa desenvolvida, apresenta um padrão dentrítico a subdentrítico e seus tributários são numerosos, longo a curtos bem definidos e arranjados de forma relativamente fechada (ROSSETI *et al.* 2008).

No rio Tefé a planície de inundação apresenta barrancos, vistos na época de maior estiagem, são compostos de argilas, siltes, cinza-claro a cinza-chumbo, mosqueados a vermelho ou mesmo vermelhos mais próximos do topo. São predominantemente maciços e encontrados depósitos de barra em pontal, representados, principalmente por corpos de areia de granulação média a fina (ICMBIO, 2014).

Os Terraços Holocênicos são depósitos com características típicas de depósitos de planície fluvial, isto é, são constituídos por cascalhos lenticulares de fundo de canal, areias quartzosas inconsolidadas de barra em pontal, e siltes e argilas de transbordamento. São de idade holocênica e ocorrem nas margens dos rios (CAVALCANTE, 2005).

2.2.2 Aspectos Geomorfológicos

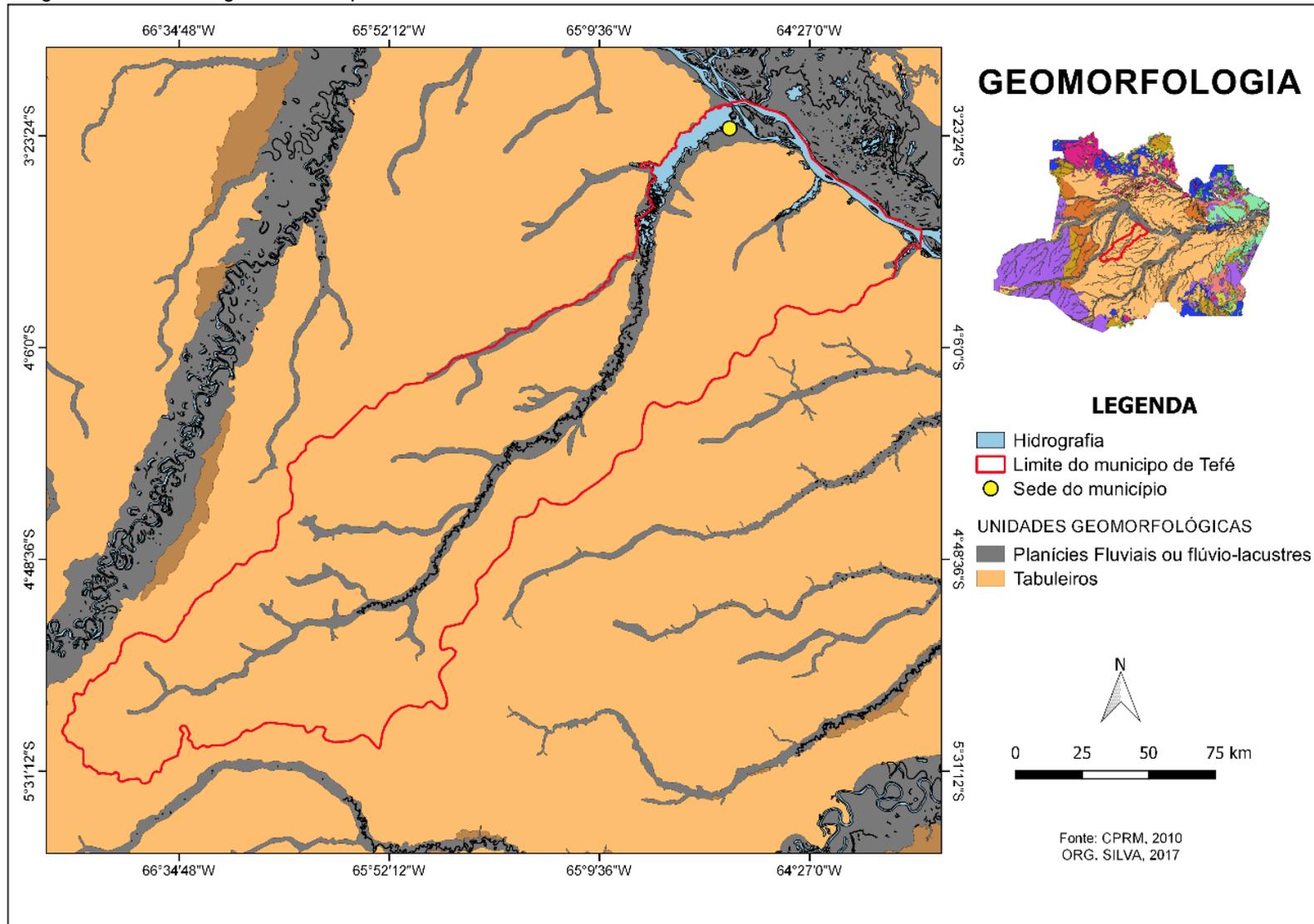
Para Carmo (2010), a geomorfologia da região norte está relacionada aos principais traços da geologia regional, dos quais destaca-se a Bacia Paleozóica do Amazonas e os grandes blocos compostos de rochas cristalinas formadoras dos escudos das Guianas e do Brasil-Central.

Ab'saber (1964) classificou o relevo da Amazônia como Planícies e Terras Baixas Amazônicas. Ross (1992) comenta que esta classificação se enquadra em terrenos baixos inferiores a 200 metros de altitudes, sendo totalmente dissecado, pois, obtém forma de topos planos com origem de sedimentos terciários, quaternários da formação Solimões.

Ross (1985) em sua nova proposta de classificação do relevo brasileiro baseada no projeto Radambrasil descreve os tipos de Relevo da Amazônia como: Planalto, Planície e Depressão. Para o Planalto descreve sendo uma superfície irregular, com altitude acima de 300 metros, a Planície sendo uma área plana formada pelo acumulo recente de sedimentos e a Depressão constituindo uma superfície entre 100 e 500 metros de altitude com inclinação suave mais plana que o planalto oriundo pelo processo de erosão.

No mesmo ano de 1985 Jurandir Ross as define como Depressão Amazônica, para melhor caracterizá-la e pelo fato de predominar na maior parte da região. Desse modo, o relevo da área de estudo de acordo com os dados do CPRM (Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais) está inserido em duas unidades geomorfológicas sendo: planície fluviais ou flúvio lacustre e tabuleiros, as quais destacam-se como paisagens geomorfológicas na região (Figura 4).

Figura 4. Geomorfologia do município de Tefé-AM



Fonte: CPRM (2010). Org. SILVA, A. C. C. 2017.

As planícies fluviais ou fluvio-lacustres identificadas no estado do Amazonas, apresenta sua declividade de 0 a 3 (graus), quanto a sua amplitude topográfica apresenta em 0 (zero) metros (CPRM, 2010).

Esta unidade é mais presente na foz, resultado do grande volume de sedimentos depositados pelo rio Solimões. A mesma é caracterizada por apresentar lagos, furos e paranás.

Podem ser identificados, ainda, como planície de inundação (várzea), esses ambientes são sujeitos a um regime climático, ou seja, nestas áreas são transbordadas pelas águas no período de cheia da Amazônia que começa no mês de novembro/ junho. O relevo é suave de planície fluvial e o sistema hídrico é denso Pequini (2010). Nesse sentido, o rio Tefé apresenta uma planície de inundação bastante ampla.

A CPRM (2010) os classifica como planícies de inundação e terraços fluviais muito amplos com dezenas de quilômetros de largura, que ocorrem ao longo dos principais canais da bacia hidrográfica dos rios Negro-Solimões-Amazonas. As planícies aluviais, normalmente são recobertas pela vegetação de igapó e de matas de várzea, que são adaptadas a ambientes inundáveis, constituídas por depósitos sedimentares atuais ou subatuais; os terraços fluviais são correlatos ao Pleistoceno Superior e as planícies de inundação, ao Holoceno.

Para Junk (1989), as planícies de inundação são áreas que periodicamente recebem o aporte lateral das águas de rios, como também da precipitação ou de lençóis subterrâneos.

Ao descrever sobre a formação da Planície Amazônica Tricart (1977) menciona que a mesma está ligada a fatores mega-estruturais que ocorreram durante o pleistoceno. E que a mesma é controlada pelos arcos estruturais, influenciando na largura, sinuosidade e declividade dos rios Sternberg (1950), Tricart (1977) e Iriondo (1982).

Dentre os municípios do Amazonas, Tefé apresenta outro domínio chamado Tabuleiros da Amazônia Centro Ocidental, enquanto outra unidade geomorfológica predomina nas margens esquerda e direita, pois, é considerado um dos mais amplos domínios geomorfológicos do estado do Amazonas, apresenta sua declividade de 0 a 3 (graus) e a sua amplitude topográfica apresenta em 20 (vinte) a 50 (cinquenta) metros (CPRM, 2010). Estes são terrenos mais elevados (terra firme), que não são transbordados durante o período de cheia.

Outras características dos tabuleiros são “domínio representado por vastos tabuleiros de baixa amplitude de relevo (invariavelmente inferiores a 30 m), sulcados por rios meândricos de padrão predominantemente dendrítico e, episodicamente treliça ou retangular” (CPRM, 2010, p. 35).

Segundo a autora (*ibid.*), esses baixos tabuleiros constituem superfícies planas assentadas sobre rochas sedimentares pouco litificadas das formações Solimões e Içá. A Formação Solimões, de idade miocênica a pliocênica, incide de depósitos fluvio-lacustres de textura argilosa, que foram gerados durante o processo de inversão do sentido de drenagem da bacia hidrográfica do rio Amazonas com o soerguimento do orógeno andino.

Os tabuleiros que são embasados sobre a Formação Solimões, tendem a ser mais dissecados devido à baixa permeabilidade dos sedimentos argilosos, com uma atuação mais efetiva dos processos erosivos por escoamento superficial em climas pretéritos mais secos (CPRM, 2010).

Contudo, o relevo de Tefé apresenta certas altitudes, o qual varia entre 23m ao norte, próximo do rio Solimões e crescente em direção ao sul, chega a atingir o máximo de 122m, com altitudes predominantes por volta do 57m (SILVA, 2009).

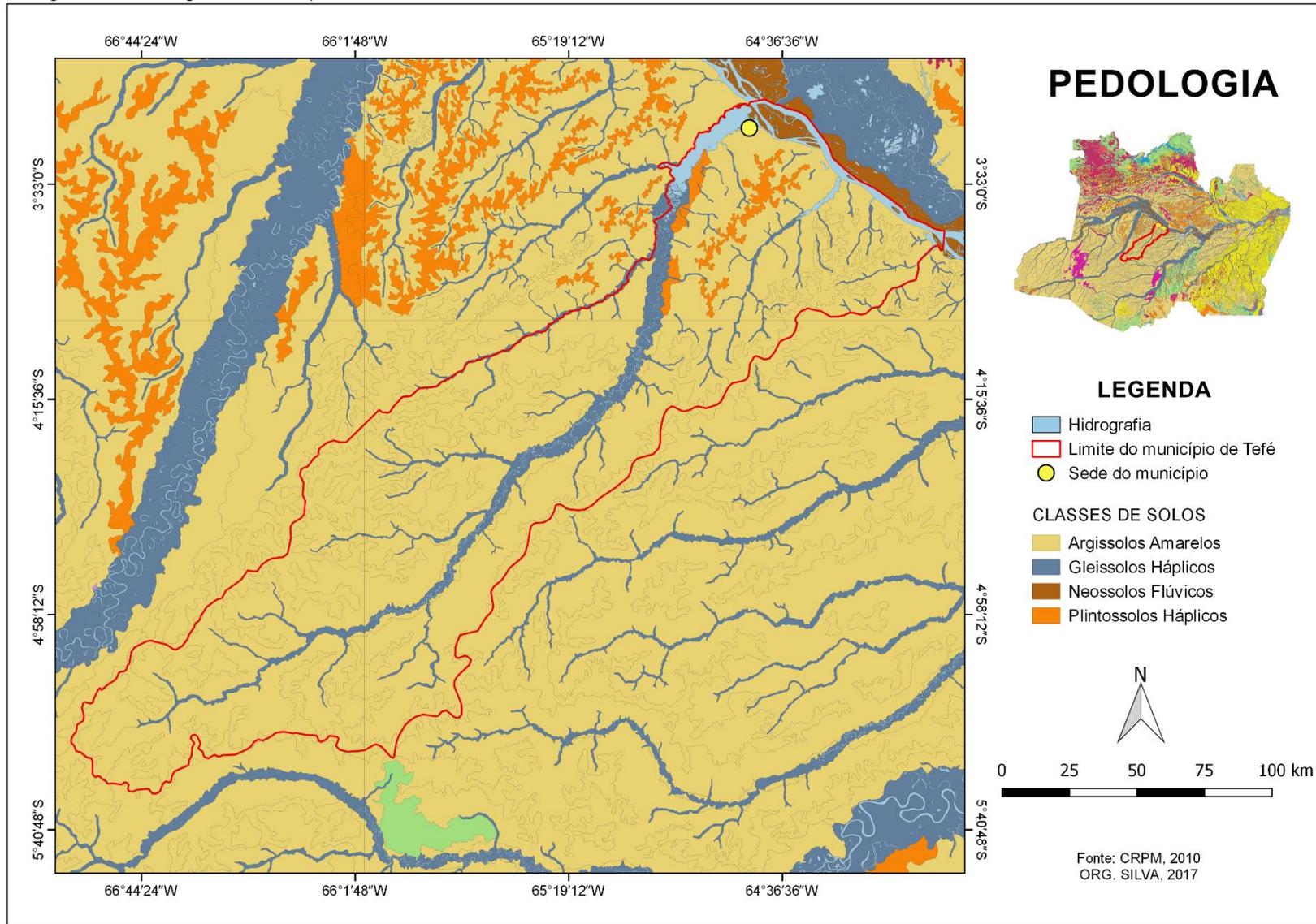
2.2.3 Aspectos Pedológicos

Os primeiros registros sobre as características dos solos na Amazônia tiveram por início o ano de 1926 (RODRIGUES 1995). Desde então vários estudos deram prosseguimento para as classificações dos solos amazônicos, dentre eles destacam-se os estudos do Projeto RADAMBRASIL, que foram os que fizeram as características mais detalhadas sobre os solos no estado do Amazonas.

O conhecimento das classes dos solos torna-se importante para uma região, para diversos tipos de atividades, principalmente para a agricultura, uma vez que faz parte da economia das cidades. Pequini (2010), ao tratar sobre os solos da Amazônia, aponta que os mesmos são compostos de material aluvionar e para os horizontes pedológicos são compostos de argila e silte.

Desse modo, foram encontrados de acordo com os dados da CPRM (Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais) diferentes tipos de solo no município de Tefé, apresentando-se em quatro tipos de classe sendo: Argissolos Amarelos, Gleissolos Háplicos, Neossolos Flúvicos e Plintossolos Háplicos, (Figura 5).

Figura 5. Pedologia do município de Tefé-AM



Fonte: CPRM (2010). Org. SILVA, A. C. C. 2017.

Os Argissolos Amarelos predominam nas áreas de terra firme, sendo que o mesmo compreende 45% da área do estado. Esta classe são solos minerais e apresentam uma textura franco-arenosa ou mais fina, houve o acréscimo de argila nesta classe, são suscetíveis ao processo de erosão hídrica, principalmente quando o relevo é muito ondulado (CPRM, 2010).

Para Prado (2001) nesta classe de solo o teor de argila é muito baixo, porém, em subsuperfície é médio/alto. Sendo assim, a velocidade de infiltração da água torna-se muito rápida na superfície e lenta em subsuperfície, consistindo em solos altamente susceptíveis à erosão. Nesse sentido, é importante salientar que na cidade de Tefé destaca-se os problemas de erosão e destruição nas áreas urbanas, principalmente nas estradas devido o tipo de solo.

Os mesmos são de “profundidade variável desde forte e imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e mais raramente brunadas ou acizentadas” (SANTOS et al, 2013). As características químicas dos Argissolos variam pela parte central e oeste do Amazonas, foram desenvolvidos no período Cretáceo/Terciário, e, apresentam em sua maioria reação tanto extrema como moderada considerada ácida (CPRM, 2010).

Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos se concentram nas planícies de inundações e perfazem 9% dos solos do Amazonas, a maioria desses solos são férteis quando ocorrem nas margens dos rios de águas barrentas como o rio Solimões. (CPRM, 2010).

Estes são solos que apresentam textura arenosa como (areia ou areia franca) e são formados a partir dos sedimentos estratificados e sujeitos a constante excesso de água (SANTOS et al, 2013). Segundo a Companhia de Pesquisas e Recursos Naturais – CPRM (2010), os Gleissolos Háplicos são solos constituídos por material mineral e são caracterizados por cores neutras como cinzentas a pretas considerando obter espessura entre 10 e 50 cm e teores variáveis de carbono orgânico, esses solos são formados sobre vegetação hidrófila, herbácea, arbustiva ou arbórea.

Lepsch (2002) enfatiza que estes solos são desenvolvidos em materiais inconsolidados (sedimentos ou saprolito) e são muito influenciados pelas ocorrências de encharcamento demorado. Isto ocorre pelo fato destes solos serem de várzea e relevo plano (SIPAM/IBGE, 2005).

A maior parte dos Gleissolos do estado do Amazonas desenvolveu-se a partir de sedimentos quaternários, em algumas áreas mais elevadas nas proximidades da

cidade de Tefé, como o município de Coari onde ocorre um enxarcamento sob a superfície do solo (caráter epiáquico) e chega a prologar-se por vários meses. Apresentam baixa taxa de intemperismo por estar propício as inundações periódicas (CPRM, 2010).

Quanto a fertilidade é boa, em função da deposição de nutrientes, pois, são solos muito jovens, formados a partir de sedimentos recentes (ICMBIO, 2014).

Os Neossolos Flúvicos (Solos Aluviais) são solos minerais poucos desenvolvidos, resistente ao intemperismo; estes estão associados ao dique aluvial, ou seja, às margens dos rios e lagos concentrando-se nas partes mais elevadas do interior da várzea, estes solos são alagados. Com bastante fertilidade natural, assim como Gleissolos, desempenhando um papel importante para as atividades agrícolas na região no período de vazante, tais como o cultivo de hortaliças, feijão, juta e malva. Nestes tipos de solos, assim como Gleissolos e Neossolos, ocorre frequentemente nas margens do leito do rio o fenômeno conhecido como “terras caídas” (CPRM, 2010). Segundo Lima *et al.* (2007), ressaltam que na paisagem de várzea do rio Solimões é comum a ocorrência de Neossolos Flúvicos.

Os Plintossolos Háplicos são solos minerais formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito provisório ao excesso de umidade, de maneira geral, imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam, fundamentalmente por apresentar expressiva plintização, ou seja, formação constituída de mistura de argila, pobre em húmus e rica em ferro e alumínio, com quartzo e outros minerais (LEPSCH, 2002).

Estes são diferenciados e possuem coloração variável com predominâncias de cores pálidas ou sem mosqueados de cores alaranjadas a vermelhas, os mesmos são fortemente ácidos e parte destes solos ocorrem em terrenos de várzea, com relevo plano ou suave ondulado (SANTOS *et al.*, 2013).

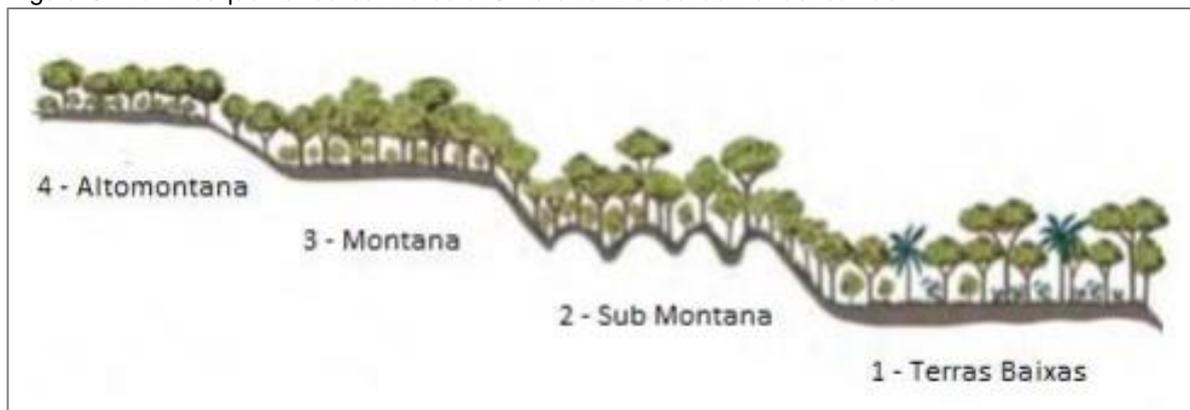
São encontrados em áreas deprimidas como planícies aluvionares e terraços inferiores de encosta. Segundo Cavalcante (2006), os Plintossolos são solos minerais que apresentam horizonte plíntico [horizonte mineral de espessura igual ou maior que 15 cm, caracterizado pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15% por volume de solo; a plintita se refere a um material rico em óxidos de ferro, ou de ferro e alumínio, com a propriedade de endurecer irreversivelmente (petroplintita), sob efeito de ciclos alternados de umedecimento e secagem], petroplíntico ou litoplíntico.

2.2.4 Cobertura vegetal

O município de Tefé possui uma floresta ombrofila densa (PEQUINI, 2010). O Projeto RADAM (1978) afirma que nas margens do rio Solimões a cobertura vegetal é predominada pelo domínio da floresta densa e corresponde a sub-região Aluvial da Amazônia.

Este tipo de vegetação caracteriza-se pela dominância de árvores de grande porte sob regime climático de temperaturas elevadas e intensas precipitações distribuídas ao longo do ano, podendo ocorrer período seco de até 60 dias e as variações de ambiente e relevo podem resultar em diferentes formações sendo elas – aluvial, terras baixas, submontana, montana e altomontana – e com fisionomia de dossel uniforme ou com árvores emergentes (ICMBIO, 2014) (Figura 6).

Figura 6- Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas



Fonte: IBGE, 2010. Org: SILVA, A.C.C, 2017.

2.2.5 Clima

O clima no Amazonas é o equatorial quente e úmido, com umidade relativa do ar variando de 76 a 89% e com temperaturas médias de 22° a 31,7°C, possuindo duas estações bem definidas – o inverno o que corresponde aos períodos das chuvas e o verão o que se refere ao período menos chuvoso (CPRM, 2010).

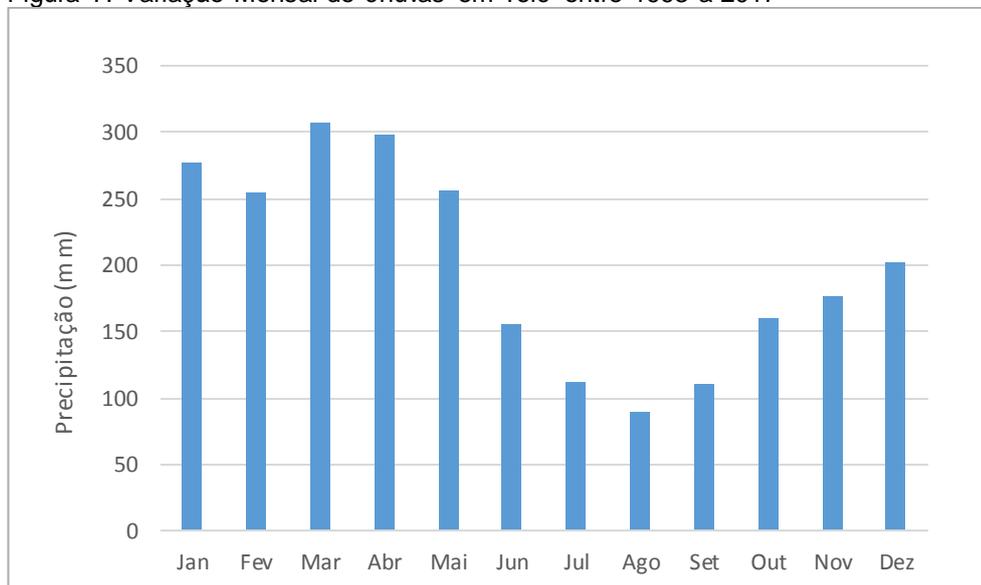
A alta pluviosidade é um dos fatores característicos da região, o período chuvoso se inicia, geralmente em outubro e chega a atingir os maiores índices nos meses de janeiro, fevereiro e março (ICMBIO, 2014).

Para Ayres (1986) as variações são consideráveis nas temperaturas médias, porém as temperaturas maiores são atingidas nos meses de outubro e novembro, alterando entre 30° e 33° C e as mínimas nos meses de maio e junho variando entre 21° e 23° C.

De acordo com Aleixo (2014) a variabilidade climática no município de Tefé, a temperatura média máxima mensal ocorre no período de julho a novembro, chegando na faixa de 34 a 36°C, enquanto nos meses de janeiro a junho são mais chuvosos e apresentam menores temperaturas.

Através dos dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, entre os anos de (1993 a 2017) nota-se que no município de Tefé possui uma precipitação média superior a 2.000 mm/ ano. O período chuvoso inicia em novembro, janeiro a abril torna-se mais intenso, sendo o máximo notado é o mês de março, apresentou médias superiores a 3.000 mm/ mês. No período com baixos índices inicia-se em junho e alcança a mínima durante o mês de agosto/setembro, o qual registra valores com a média de 89 mm/mês (Figura 7).

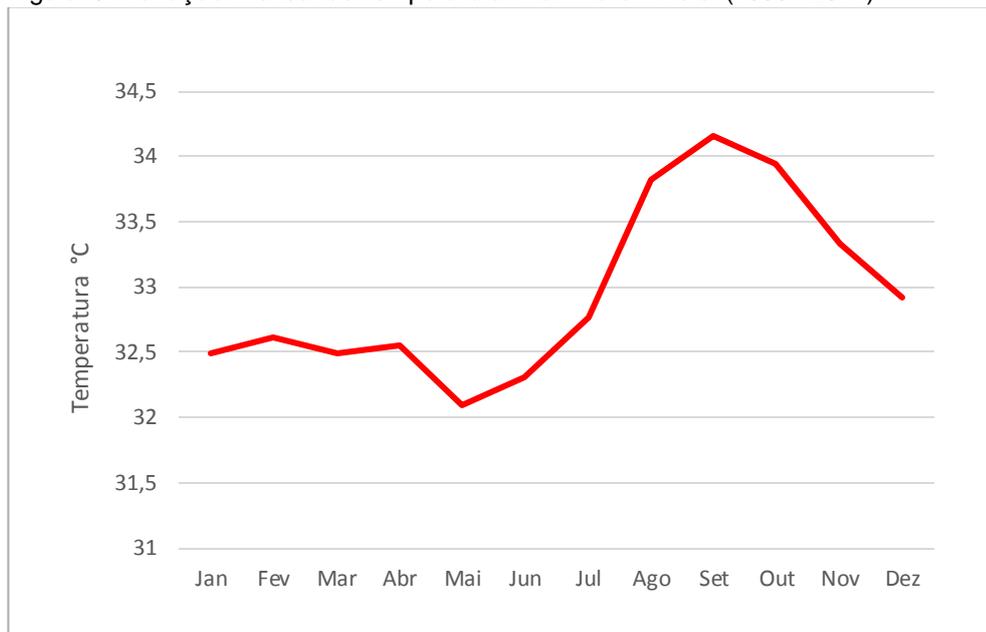
Figura 7. Variação Mensal de chuvas em Tefé entre 1993 a 2017



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia. Org. SILVA, A. C. C 2018.

A média das máximas de temperatura do ar foi de 32,9°C, com os valores maiores nos meses de agosto e setembro. Foi ainda constatado que os anos 1997 a 2000 o mês de setembro alcançou os maiores valores de temperatura (Figura 8).

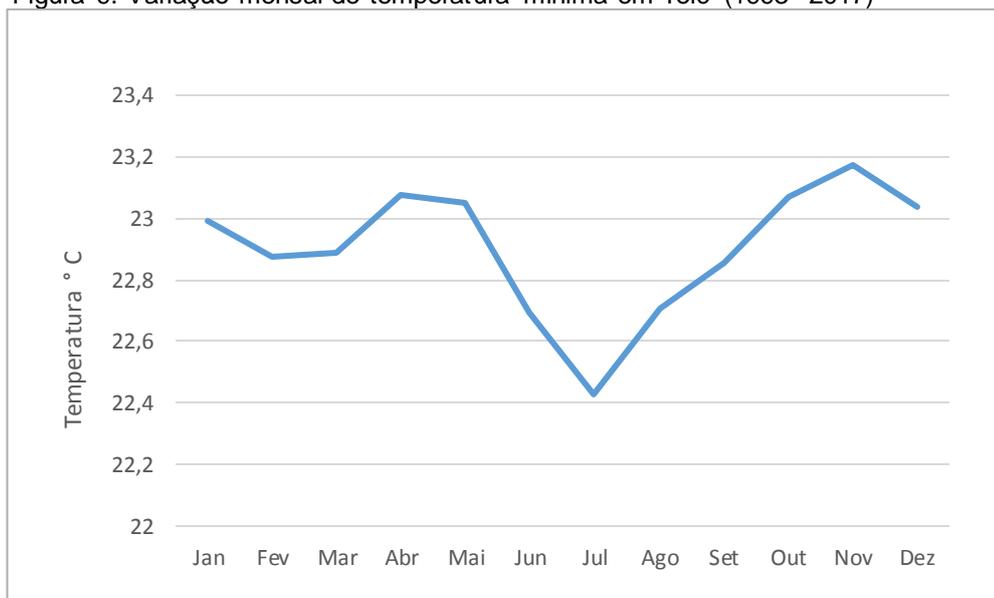
Figura 8. Variação mensal de temperatura máxima em Tefé (1993- 2017)



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia. Org. SILVA, A. C. C 2018.

A temperatura média das mínimas foi de 22,8°C, com valores menores nos meses de julho. Os anos registrados com as menores temperaturas foram em 1994 com 20,98°C, 1998 com 20,19°C e 2012 com 20,47°C (Figura 9).

Figura 9. Variação mensal de temperatura mínima em Tefé (1993- 2017)



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia. Org. SILVA, A. C. C, 2018.

2.2.6 Hidrografia

A bacia hidrográfica do rio Amazonas não é apenas a maior do mundo, mas, possivelmente uma das mais complexas rede de drenagem da superfície terrestre, composta por mais de mil afluentes e uma grande planície de inundação, que chega a 100km de largura. Essa imensa planície de inundação que é controlada pelo rio Amazonas é composta por um complexo sistema fluvio-lacustre formada por lagos, furos e paranás.

Para Tefé e para a região como um todo, essa rede hidrográfica é de extrema importância na organização do espaço e por ser a principal via de comunicação na região. Por serem rios perenes são navegáveis o ano todo, embora durante o período de vazante haja restrição em determinados rios, principalmente para embarcação de maior calado. Pode-se dizer que é o principal meio para o fluxo de mercadorias no município de Tefé, como também para outros municípios vizinhos, que é, também o principal o meio de acesso à cidade.

O município de Tefé é limitado pelo rio Solimões ao norte e composto por vários rios menores, sendo o rio Tefé o de maior expressão e lagos como o lago Tefé, lago Caiambé, lago Jutica e lago Catuá. Segundo Carmo (2010), o rio Tefé é o principal, tem sua direção preferencial e o fluxo do seu curso d'água de sudoeste para nordeste (SW-NE), e que desagua no rio Solimões.

A área de estudo possui um Igarapé denominado de Xidarini⁸, afluente do rio Tefé, porém, o rio de maior importância é o rio Tefé, cuja foz é afogada em feição do tipo “ria fluvial⁹”, o que faz com que os moradores o denominem de “lago de Tefé”.

Segundo Soares (1989), quem primeiro admitiu a existência de “rias fluviais” na Amazônia foi Pierre Denis no ano de 1927¹⁰, que tentou explicar a origem das mesmas pelas oscilações eustáticas do continente.

Ainda Soares, Francis Ruellan, no ano de 1945 apresentou na semana de Estudos Geográficos realizados em Sorocaba uma conferência intitulada “As Rias

⁸ Nome Tupi da tribo indígena que significa “lugar das piranhas pequenas”.

⁹ Ria é um conceito geomorfológico utilizado para designar um rio ou um vale afogado pelo mar. É, portanto, um conceito litorâneo, assim como o de falésia, foi utilizado e consolidado para ambientes fluviais.

¹⁰ Pierre Denis. L'Amérique du Sud. Le Brésil, Chap. VII, L' Amazonie, 2 ème, partie, Paris, Armand Colin, 1927.

Amazônicas”, quem explicou a existências das mesmas pelo processo de variações “glacioeustáticas quaternárias do nível de base atlântica”.

No entanto, foi Pierre Gourou¹¹ fazendo estudo no médio/baixo Amazonas no ano de 1946 quem consolidou esse conceito para rios amazônicos. Dentre os rios Amazônicos “o rio Tefé (afluente meridional do Solimões) é um "rio negro", e, junto à sua foz se estende em uma largura excessiva para sua importância. O verdadeiro lago que forma o baixo Tefé é dominado por “falésias terciárias” e sendo verdadeiras rias de água doce (GOUROU, 1949).

Para Bertani (2015), estas feições são tipicamente abundantes, principalmente associadas aos tributários do sistema Solimões-Amazonas consideradas como a maior concentração de rias fluviais já documentadas.

Essa forma muito larga no curso inferior desses rios em relação ao curso médio facilita o barramento em sua foz, provocando por sedimentos do rio principal e faz com que os mesmos desaguem no rio Amazonas por um canal bem estreito, como é o caso dos rios Coari e Tapajós, por essa característica que os mesmos são chamados de “lagos” (SILVA, 2017).

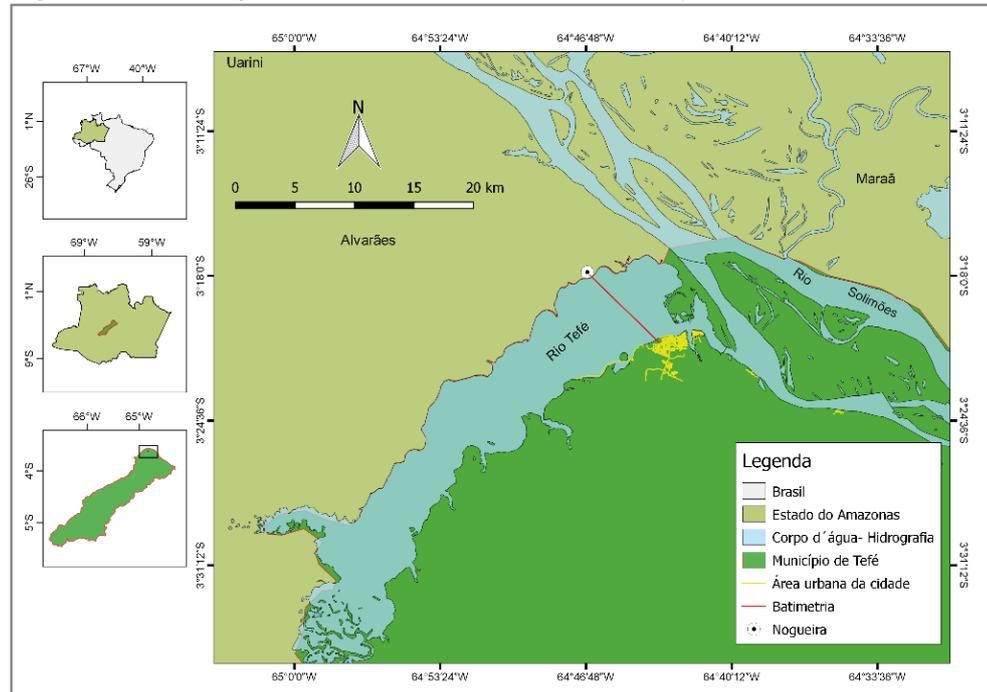
O rio Tefé apresenta bacias assimétricas, disposição retilínea e abrigam canais meandantes, com quebras bruscas e acentuadas de continuidade e exibem amplas planícies e foz afogada, com formação de lagos homônimos (BERTANI, 2015) e afluente da margem direita do rio Solimões (ICMBIO, 2014).

Carmo (2010), enfatiza que a sub-bacia desse rio foi considerada assimétrica, onde os canais em sua maioria são paralelos e os igarapés apresentam várias ramificações, mantendo um espaçamento predominantemente regular entre si. Ainda segundo a autora, os padrões de drenagem são do tipo subdendrítico.

O “lago” de Tefé bordeja o limite territorial da Comunidade Nogueira no município de Alvarães (Figura 10).

¹¹ Observações Geográficas na Amazônia- Pierre Gourou (1949) em sua literatura aborda sobre os vales afogados ou submersos da bacia amazônica chamando de “rias”.

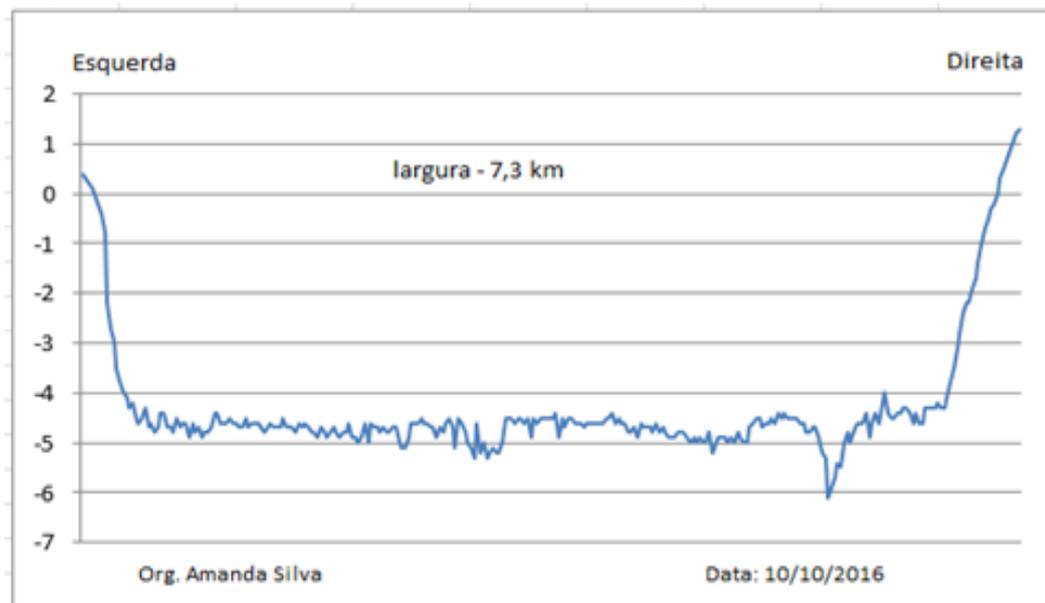
Figura 10. Localização da batimetria realizada no município de Tefé- AM



Fonte: IBGE (2010) Org: SILVA, A. C. C 2017.

Apresenta uma desproporção entre largura e profundidade. A largura do lago no local da medição batimétrica é de 7.370m largura. Quanto a profundidade a mesma varia entre 4 e 5 metros em grande parte da extensão, mostrando, assim, uma simetria em seu leito. Apenas nas proximidades da margem direita se observa um pequeno talvegue onde a profundidade chegou a 6 metros (Figura 11).

Figura 11. Perfil batimétrico transversal em ria fluvial “lago” de Tefé



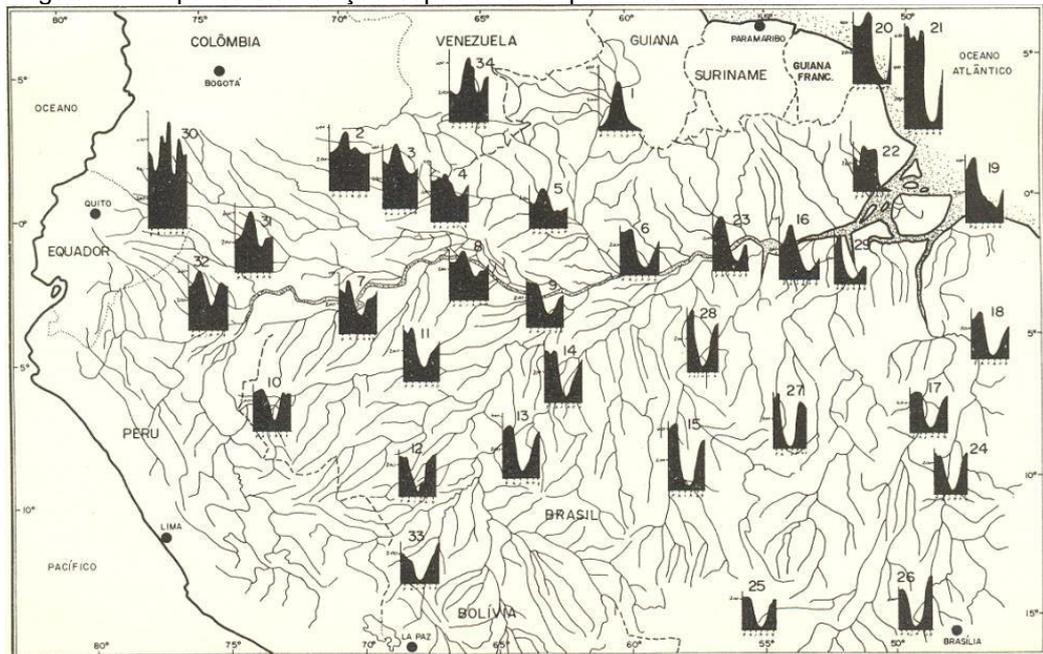
Fonte: SILVA, A.C.C, 2016.

Em relação a transparência da água, o nível de turbidez do corpo de água na ria fluvial de Tefé foi de 85cm. A geometria das formas de fundo do “lago” de Tefé tem predominância simétrica rasa e larga. Portanto, o “Lago” Tefé assim como tantos outros existentes na região Amazônica é, na verdade, rios em forma de rias, mas que no entendimento regional são chamados de lagos.

2.3 Regime hidrológico

Localizada na zona equatorial a região amazônica não obedece às estações do ano como nas médias e altas latitudes. Possui um regime climático bem definidos: uma de estiagem e o período chuvoso. Para Carvalho (2006), este regime fluvial do rio Amazonas resulta do regime pluvial, ou seja, da distribuição de chuvas que acontece de forma irregular espacialmente sob a região (Figura 12).

Figura 12- Mapa da distribuição espacial e temporal das chuvas na Amazônia



Fonte: SALATI, 1983. Org. SILVA, A.C.C, 2017.

Autores como Aguiar (1995) enfatizam que a região apresenta apenas dois períodos anuais: um chuvoso e outro de estiagem. Esses períodos não acontecem ao mesmo tempo. Enquanto os rios da margem direita da bacia de drenagem estão em período de chuva (novembro/dezembro a maio), os da margem esquerda estão em estiagem.

A essa diferença espaço-temporal conhecida como “fenômeno da interferência”, é que define um regime hidrológico único de cheia (período chuvoso) e vazante (período com diminuição de chuvas) para o rio Amazonas (CARVALHO, 2006).

No caso da cidade de Tefé, os mesmos obedecem a esses períodos de cheia, que começa em outubro/novembro e vai até junho e a vazante que vai de julho a outubro/novembro (Figura 13).

Figura 13- Área urbana de Tefé nos períodos de cheia e vazante dos rios



Fonte: 16 Brigada de Infantaria de Selva, 2003. a) Área urbana de Tefé no período de cheias dos rios; b) Área urbana de Tefé no período de vazante dos rios. Org. SILVA, A.C.C, 2017.

2.4 Aspectos da área de estudo

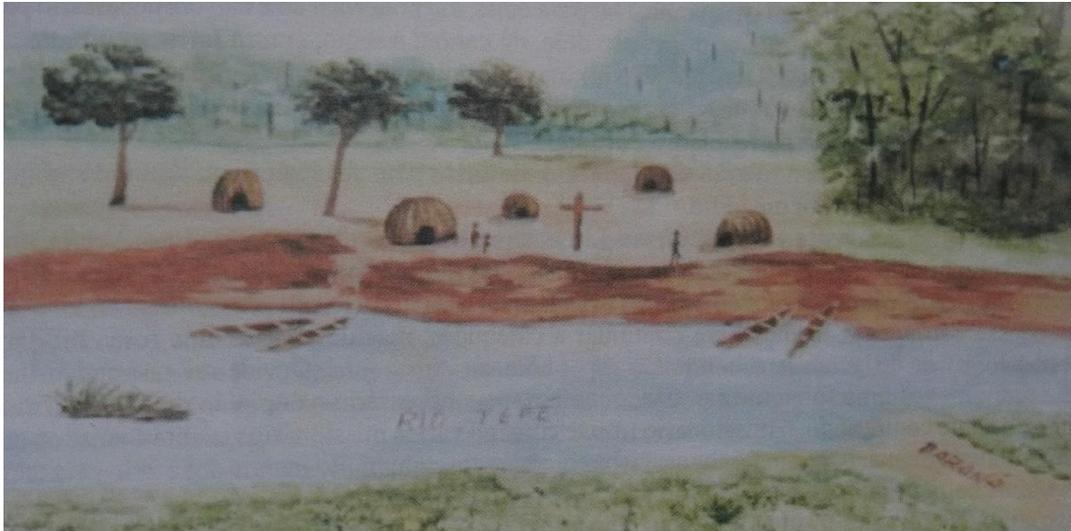
2.4.1 Um breve histórico da cidade de Tefé: origem e ocupação

A história de Tefé tem um passado rico que marcou a colonização da região; Samuel Fritz foi de fato muito importante para a construção desta história. Samuel foi um padre jesuíta enviado pelos espanhóis para o Amazonas, para uma missão que foi fundar as primeiras missões jesuíticas, para catequizar o povo indígena existente na região.

O processo de ocupação na região começou por volta de 1686 e 1688, a serviço da coroa espanhola, padre Samuel Fritz chegou com outros expedicionários e fundaram várias aldeias pelo rio Solimões (SOUZA, 1989). Uma delas foi em 1688,

nas margens do Solimões, na qual foi fundada a missão Santa Teresa D' Ávila dos Auxiaris, na barra do rio Tapi¹² (Figura 14).

Figura 14- Missão Santa Teresa D' Ávila dos Axiuaris-1688



Fonte: PESSOA, 2007. Org, SILVA, A.C.C, 2017.

Durante o processo histórico de ocupação do Amazonas, Rodrigues (2011) afirma que aconteceram confrontos entre os expedicionários portugueses e espanhóis, devido às invasões portuguesas que não respeitaram e ultrapassaram as terras, que eram dos espanhóis para além do Tratado de Tordesilhas. Contudo, os portugueses subiram o rio Solimões com uma finalidade, que seria conquistar o Amazonas e dominar as terras dos espanhóis. Diante disso, resultou grande conflito entre eles.

Em 1710, o Governador do Pará pediu para uma tropa expulsar os missionários espanhóis da região. Frei André da Costa que era carmelita, reuniu os sobreviventes das aldeias e de missões destruídas e os levou para o local, onde foi fundada por Samuel Fritz a primeira missão. Porém, o lugar não oferecia segurança devido aos ataques das tropas que existiam. Diante disso, Frei André procurou outro lugar para mudar de Missão; subindo o rio Tapi, verificou que existia um lago, onde havia um lugar plano, com castanheiras e uma pequena aldeia de índios. Assim, Frei André da Costa mudou sua Missão, trazendo consigo os índios que tinha deixado, e, ali se juntaram aos Tupebas que os esperavam. No entanto, no dia 15 de outubro de

¹² Tapi: Rio Tefé em tradução a língua indígena dos Tupebas.

1718 a missão passou a ser chamada de Santa Teresa D'ávila dos Tupebas (PESSOA, 2007). (Figura 15).

Figura 15- Missão Santa Teresa D'ávila dos Tupebas 1718



Fonte: PESSOA, 2007. Org, SILVA, A.C.C, 2017

Assim sendo, em meados do século XVIII houve a expulsão dos jesuítas e a Carta Régia descaracterizava a aparência de missionário da colonização, gerando, assim, um novo sistema administrativo para a região. Contudo, a administração da missão de Santa Teresa D'Ávila passou a ser em um Diretório, no qual foi criado um distrito com o nome de Ega, elevado à categoria de Vila com total, na época, de 498 habitantes. (PORTO, 2009). Isto aconteceu após 1759 com a criação da Paróquia de Santa Teresa Dávila e a elevação da Missão chegar a categoria de Vila, (RODRIGUES, 2011).

Com o passar dos anos ainda havia conflitos com os espanhóis e portugueses pela posse da região. Sendo assim, de acordo com Porto (2009), foi criado o forte príncipe da Beira e a Quarta Comissão de Limites, que se reuniu em Egas e decidiu pela posse portuguesa na região. Este acontecimento foi encerrado com as lutas pelo domínio da região.

Já em 1855, no dia 15 de junho, a Vila de Ega foi elevada à categoria de cidade, obtendo pelo nome Tefé, tornando-se a sede da comarca do Solimões. O nome “Tefé” é originário de uma extinta tribo de índios Tupébas ou Tapibas e que desta grafia – Tapi ou Tapé que significa na língua indígenas o nome Tefé (RIBEIRO, 1996).

Henry W. Bates em seu livro “Um naturalista no rio Amazonas”, ao descrever sua aventura na região e viagem a Vila de Ega, relata quanto ao processo de ocupação que a cidade de Ega; por volta dos anos 1850 a 1859 o “número de habitantes não vai além de 1.200. Existem ali exatamente 107 casas, metade das quais não passam de miseráveis casebres de barro, cobertos de folhas de palmeiras” (1979, p. 205). Ainda para Bates, o lugar era um vilarejo semi-indígena, que o fazia lembrar mais de uma cidadezinha do interior na Europa setentrional, do que de uma colônia sul-americana.

Rodrigues (2011) aponta sobre a centralidade de Tefé e a importância da mesma, situada na calha do Médio Solimões-Amazonas, se confirma não somente pela função em que a cidade se transformou hoje, como também pela posição estratégica que se configurou a questão política do Brasil. Portanto, a disputa entre Portugal e Espanha que teve por Tefé, consolida segundo a autora, a importância que a cidade teve e tem no cenário tanto estadual como nacional.

Bates (1979) enfatiza que “Ega, era a única cidade de certa importância que existia nas vastas e desoladas regiões do Solimões” (1979, p. 191). Rodrigues (2011, p. 26), salienta que “esses argumentos fortalecem a qualidade de Tefé como uma cidade polo, na região oeste do Médio Solimões, com certa influência, no Alto Solimões”.

Todavia, estes acontecimentos marcaram o início do processo de ocupação e delimitação do espaço no município de Tefé, sendo que a mesma foi um palco de confrontos pela disputa do território entre Portugal e Espanha. Assim, no decorrer dos anos, tornaram-se municípios autônomos, e, com o passar dos anos, Tefé foi se desenvolvendo e sendo considerada uma das cidades mais bem vistas e importantes do Amazonas.

2.4.2 Aspectos socioeconômicos

Tefé tem sua história econômica oriunda da sua própria origem e ocupação. Atualmente destaca-se pela sua função enquanto cidade do Médio Solimões-Amazonas para com outras cidades próximas. Nesse sentido, o município de Tefé é considerado polo da região do Médio Solimões, constituindo-se num dos maiores municípios do Estado do Amazonas. (ICMBIO, 2014).

Na cidade, existe uma diversidade comercial, sendo o setor mais desenvolvido da economia do município como lojas de setores de vestuário, eletrodomésticos, mercado, feira, supermercados, distribuidoras, materiais de construção e casas flutuantes comerciais.

Rodrigues (2011, p. 82) destaca as casas flutuantes, sendo como “elo entre a cidade de Tefé, as comunidades rurais, onde os pequenos produtores levam seus produtos “agro extrativos” para serem comercializados na Feira do Produtor Rural, até as cidades vizinhas e a capital do estado, e, se abastecem de estivas”.

Nesse sentido, Rodrigues (2011) aponta a utilização do solo para a produção agropecuária que é desenvolvida por uma maioria de pequenas e médias propriedades. A pecuária desenvolvida no município de Tefé, de acordo com os dados do IBGE (2010), o mercado cresceu muito nos últimos anos. Porém, existindo uma dependência em diversos produtos pela decorrência da cheia e vazante, ocorrendo uma oscilação de preço.

Ainda a autora destaca as comunidades rurais dispersas pelo rio Tefé e Solimões, pela variação de produção uma vez que algumas comunidades se localizam em área de várzea. A Extração Vegetal e Silvicultura sendo que o extrativismo tem se mostrado, ainda, a principal atividade do município, considerando que existe uma diversificação de mercado para os produtos oriundos desta atividade, como o açaí, castanha do Brasil e madeira (lenha).

Quanto a agricultura o município possui áreas de cultivo da mandioca para produção de farinha, que tanto abastece a própria cidade quanto a cidade de Manaus, sendo muito valorizada no Estado do Amazonas. A produção do pescado, também, se destaca na economia local. Nesse sentido, o Lago Tefé consiste na principal área piscosa da região, responsável pelo abastecimento do mercado local de peixes e fundamental para a manutenção da segurança alimentar nos municípios de Tefé, Alvarães, Uarini e outros vizinhos que comprem os excedentes da produção. Além

disso, têm força as atividades de pesca artesanal e extrativismo, sendo principalmente a da seringa, castanha, açaí, óleo de andiroba e óleo de copaíba (ICMBIO, 2014). A várzea do rio Tefé, também, onde é utilizada para a extração destes produtos (OLIVEIRA, 2016).

Diante disso, Rodrigues (2011) considera Tefé como uma “cidade de responsabilidade territorial”, pois, a influência que a cidade exerce sobre as cidades vizinhas, proporciona maior aproximação e integração mais coesa na rede urbana do oeste do Médio Solimões-Amazonas, pela sua função de oferta de serviços e do comércio e participa de uma rede muito consistente e articulada da produção pesqueira, uma vez sua posição geográfica, localização no centro amazonense, ou seja, no meio da calha, sendo que sua articulação é limitada pelos transportes fluvial e aéreo, a qual proporcionam uma integração coesa entre as cidades da região do Médio Solimões e sua hidrografia permite aproximação entre as cidades.

Portanto, a cidade de Tefé tem influência direta com relação as outras cidades que fazem parte da região Médio Solimões, no sentido de que sua importância quanto a comercialização na região, produzida através da agricultura familiar como mandioca para produção de farinha e a atividade pesqueira, visto que é mantida como tradição pelo seu valor comercial.

CAPÍTULO III: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA

3.1 Paisagem: categoria de análise geográfica

A geografia enquanto ciência contribui para os estudos acerca do espaço geográfico, sobretudo, nas questões ambientais. Sobre o assunto, SILVA NETO (2013, p. 35) afirma que “a ciência geográfica tem por finalidade estudar as inter-relações entre sociedade e a natureza”.

Desse modo, a categoria paisagem insere-se no debate sobre a complexidade da abordagem integrada na natureza, remetendo a uma reflexão sobre o seu conceito diante a uma discussão sobre olhar geográfico (VITTE, 2007).

Nesse sentido, definiu-se o conceito de paisagem neste estudo, sendo ela uma categoria de análise geográfica, onde a partir dela é vista a relação entre sociedade e natureza, que integra tantos os elementos naturais, sociais e econômicos, como é o caso dos períodos de cheias, sobretudo, das excepcionais na Amazônia.

O termo paisagem além de ser comum e usado cotidianamente pela sociedade, na ciência geográfica se destaca sendo um conceito-chave, que é capaz de manter um diferencial único, sendo sua própria especificidade dentro do campo da geografia, estabelecendo um elo de união da dualidade dos campos de análise dos elementos naturais e humanos, contribuindo, assim, para sua afirmação enquanto ciência. E que o entendimento da paisagem parte do princípio de que pode ser observada, sentida e analisada sob os diferentes aspectos sensoriais, perceptivos e cognitivos do indivíduo. (ALBUQUERQUE, 2012).

A noção de paisagem surgiu com geógrafos alemães no século XIX. Alexander Von Humboldt descrevia as características naturais dos lugares e Ritter abordava sobre as organizações espaciais dos homens. A partir de um conceito fisionômico ligado ao método de observação, a ciência geográfica surgiu com o objetivo da compreensão dos diferentes lugares através da relação homem e natureza, sendo necessário, para isso, o conhecimento dos aspectos físicos-naturais das paisagens (MENDONÇA, 2014).

Na busca de uma definição para o conceito de paisagem, Bertrand (1968) aborda a não sendo apenas uma simples adição de elementos geográficos

disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto, instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagindo, dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em perpétua evolução.

Segundo Santos (1988, p. 21), a paisagem é “tudo aquilo que nós vemos o que nossa visão alcança”. Dessa forma, entende-se que a paisagem corresponde de fato a uma aparência e uma representação dada no espaço geográfico, o que seria a realidade vista em algum momento e em determinado lugar.

Para Vitte (2007), a paisagem é o resultado da ação humana na superfície terrestre:

Por meio dos mais variados meios técnicos e científicos, a sociedade imprime sua marca no espaço que fica registrada na paisagem. Assim, a paisagem é uma representação do espaço, na Ciência Geográfica e particularmente na geografia física, a paisagem passa a ser o sinônimo de natureza. (VITTE, 2007, p.77).

Suertegaray (2001) concebe a paisagem como um processo de constituição e reconstituição de:

formas na sua conjugação com a dinâmica social. Neste sentido, a paisagem pode ser analisada como a materialização das condições sociais de existência diacrônica e sincronicamente. Nela poderão persistir elementos naturais, embora já transfigurados (ou natureza artificializada). O conceito de paisagem privilegia a coexistência de objetos e ações sociais na sua face econômica e cultural manifesta (SUERTEGARAY 2001, p. 6).

Desse modo, através da paisagem são representadas as relações encontradas, atualmente entre o homem e natureza, nas quais ocorrem mudanças significativas pelas suas próprias ações, abrangendo, sobretudo, na construção cultural e econômica do espaço geográfico.

Segundo Moreira (2011, p. 108) “a Geografia é uma forma particular de ciência que tira sua especificidade de se relacionar imagem e fala por meio da categoria paisagem”. O autor, sobressai dando importância à paisagem enquanto categoria de análise geográfica.

Para Vitte (2007), o conceito de paisagem geográfica partiu, inicialmente com a finalidade de ser um conceito totalizante e transdisciplinar, no qual a identidade de uma paisagem não ocorreria apenas por uma mera sobreposição lógico-matemática

entre as esferas naturais e culturais, mas, antes a paisagem seria o resultado de uma conexão entre as várias esferas.

Rodriguez et al. (2004) definem a paisagem a partir da inter-relação tanto das formações naturais como antroponaturais e a considera como um sistema que contém e reproduz recursos, como um meio de vida e da atividade humana e como um laboratório natural e fonte de percepções estéticas, que modificam ou transformam as paisagens naturais.

Ainda os autores, Rodriguez et al. (2004) caracterizam a paisagem pelas seguintes propriedades:

A comunidade territorial através da homogeneidade na composição dos elementos que a integram, e o caráter de suas interações e inter-relações; O caráter sistêmico e complexo de sua formação que determina a integridade e sua unidade; O nível particular do intercâmbio de fluxos de substâncias, energia e informação, que determina seu metabolismo e funcionamento; A homogeneidade relativa da associação espacial das paisagens, que territorialmente caracterizam-se por um nível inferior, com regularidades de subordinação espacial e funcional. (RODRIGUEZ et al, 2004 p. 18).

Contudo, Ross (2006) salienta, ainda, que a paisagem é mais que conceito; sendo assim, uma noção, pois, permite ao geógrafo acessar o mundo das representações sociais e da natureza, assegurando uma ligação de conveniência com os objetos naturais na sua dimensão geossistêmica e segue na direção de uma relação multidirecional e interativa entre o natural e o social.

Além disso, a paisagem não é apenas o que pode observar, vai além da aparência, de modo a integrar não somente os elementos naturais, como também, econômicos e sociais dos lugares.

3.2 A questão ambiental: um olhar geográfico

Atualmente a questão ambiental na sociedade é discutida, trazendo questionamentos sobre as transformações que o homem tem provocado na natureza; assim, esta é uma realidade vista que leva a discussões.

Conflitos surgem à medida em que a humanidade cresce pela sua intervenção na natureza quanto ao uso do espaço, ao que cabe a geografia enquanto ciência compreender esses acontecimentos.

Uma vez que a Geografia desde sua origem como ciência são de caráter eminentemente ambientalista e sem sombra de dúvida a única ciência que desde sua origem e quanto ao objetivo se propôs ao estudo da relação entre os homens e ao meio natural (MENDONÇA, 2014).

Suertegaray, (2001, p. 2), ainda contribui que “a Geografia como área de conhecimento sempre expressou desde sua autonomia sua preocupação com a busca da compreensão da relação do homem com o meio”.

Dessa forma, a geografia tem uma visão de mundo diferente em relação às outras ciências, suas especificidades se diferenciam das demais áreas de conhecimentos; em meio desta relação existe uma ligação entre homem e a natureza envolvidos dentro do espaço geográfico.

Sendo assim, é importante não deixar de abordar neste estudo o conceito de espaço. Nesse sentido, segundo Santos (2006, p. 63), “o espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário, e, também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como um quadro único na qual a história se dá”. O mesmo abrange a totalidade onde fatos e acontecimentos ocorrem e da forma que estão distribuídos.

Ainda para o autor, “a totalidade é o conjunto de todas as coisas e de todos os homens, em sua realidade, isto é, em suas relações e em seu movimento” (SANTOS, 2006, p. 116).

De tal modo, a totalidade aqui entendida está ligada ao meio em que se vive e se convive, sobretudo, quando se fala da relação homem e natureza, referindo-se a toda uma complexidade existente, na qual o homem integra dentro do espaço onde a realidade permite saber, que os fatos que ocorrem na natureza são, muitas das vezes, transformações induzidas pelo homem e que a mesma sempre está em movimento.

Dentro deste contexto, Mendonça (2014) aborda a temática ambiental apresentando três consequências:

- *o caos da qualidade de vida da população*, na qual a degradação tem comprometido a qualidade de vida da população de várias maneiras, consequentemente onde o homem se aglomera, fundos de vales, rios e bairros periféricos, dividem o espaço com o lixo e a miséria, justo pela contingência populacional;
- *o alarmismo da mídia* se faz presente na comunicação dos problemas ambientais, sobretudo, dos fenômenos naturais (inundações, secas,

terremotos, etc), sua ação tem contribuído para a temática ambiental, porém, adquirem importância para a sociedade quando atingem ou ameaçam áreas habitadas ou de importância econômica;

- *o papel das ciências, das artes e da atividade política*, neste a temática ambiental tem sido tratada de maneira diferente segundo três instâncias de atividades dos homens: ciências, artes e da atividade políticas. No caso das ciências, a temática ambiental tem estado sempre presente, sendo tratada de forma diversa de acordo com os diferentes momentos históricos que caracterizam o desenvolvimento do conhecimento científico. Com relação às artes, a retratação do meio ambiente se dá através da música, pintura, escultura, literatura e do teatro, o fato é que através das artes os artistas passaram a denunciar as agressões da sociedade contra a natureza, o que veio contribuir para a conscientização da problemática ambiental. Na atividade política pode-se classificar como desprezível a atitude demagógica de determinados indivíduos, quando sob a atenção do eleitorado, de se utilizar dos problemas relativos ao meio ambiente, como um recurso para conseguir mais votos, sem sequer demonstrar conhecimento aprofundado e compromisso real com sua causa. Quando na verdade pouco ou nada se encontra em termos de ações concretas relativas a problemática ambiental na trajetória política.

Estes são causas e acontecimentos que abordam a problemática ambiental, tornando-se oriundos da complexidade existente dentro do espaço geográfico, as quais são questões amplamente vistas através da paisagem.

Nesta visão, a Geografia se apresenta como uma das ciências preocupadas com o estudo da questão ambiental, principalmente os fatores que atingem diretamente a qualidade de vida do homem (VERONA, 2003).

Mendonça (2014) enfatiza que a geografia física é a parte na qual a geografia se ocupa ao tratamento da temática ambiental por estar ligada à abordagem do quadro natural do planeta.

Esses fatos e consequências se tornaram nos últimos anos cada vez maiores, a população sofrendo com a decadência, principalmente com a qualidade de vida, especialmente para os que habitam nas cidades ocupando áreas de maneira

imprópria como é o caso de ocupações em áreas potenciais à risco e nas margens de rios.

Sem contar com vários desastres naturais que ocorrem devido à falta de planejamento efetivo das cidades, ocorrendo modificações e alteração na paisagem. Através do exposto pode-se dizer que a geografia buscou desde o seu início enquanto ciência sua preocupação entre a interação do homem e natureza, sobretudo, na busca de sua compreensão.

3.3 Geossistema e o estudo da paisagem

A abordagem sistêmica teve sua origem a partir da década de 50 com o desenvolvimento da Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy, para tornar-se base das análises geográficas. Entretanto, para a contribuição desta concepção aplicada aos estudos da Geografia deve-se destacar o trabalho de Sotchava.

Na década de 1960 Sotchava, pela primeira vez mencionou a teoria dos Geossistemas dentro da Geografia para uma forma de estudo das paisagens, tendo como base a vivência na pesquisa e interpretação do espaço geográfico na União Soviética. Ele interpretou sob uma visão da Teoria Geral de Sistemas, o que significou que o conceito de paisagem natural foi concebido como sinônimo da noção de geossistema. Assim, a paisagem passou a ser considerada como uma formação sistêmica. (RODRIGUEZ; SILVA, 2002).

Sua ideia quanto a definição de Geossistemas abrangidas no campo da Geografia, recebeu várias críticas. No entanto, Bertrand em 1968 com o seu trabalho "*Paysage et Géographie Physique Global, Esquisse méthodologique*", o conceito de Geossistema obteve mais ênfase dentro da Geografia Física. Assim, como os trabalhos de Chorley e Kennedy em 1971, na área de Geomorfologia com a contribuição da abordagem sistêmica (CHRISTOFOLETTI, 1979).

Christofoletti (1999) considera o geossistema, como sendo o instrumento de trabalho da geografia física e representaria uma organização espacial resultante da interação dos elementos e componentes físicos da natureza, possuindo expressão espacial e funcionando por meio dos fluxos de matéria e energia.

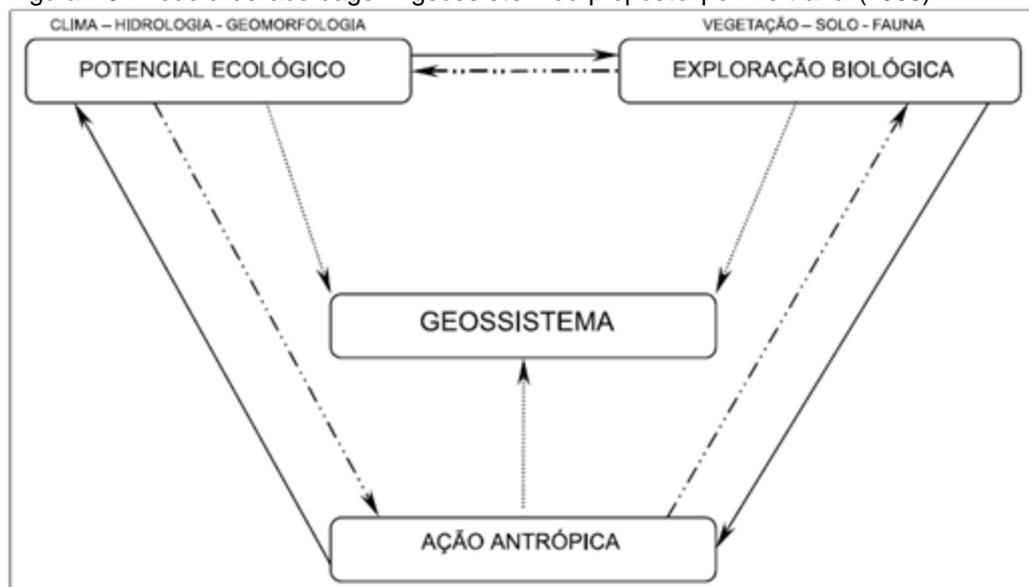
Segundo Nascimento & Sampaio (2005), o Geossistema deu a Geografia Física um melhor caráter metodológico, até então complexo e mundialmente indefinido, facilitando e incentivando os estudos integrados das paisagens.

Nesse sentido, na Geografia constituiu-se em uma nova maneira de entender os fenômenos e objetos, o que permitiu uma maior integração entre os elementos que a compõem, como a sociedade e a natureza, além da interligação das partes que compõem o “todo”, posto que a Geografia é a organização do espaço (LIMBERGER, 2006).

Assim, a paisagem, na geografia física adquiriu novas visões para análise com a inserção da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), que contribuiu para elaborar uma abordagem que relaciona o quadro natural e a ação antrópica na produção do espaço, estabeleceu, assim, a base da pesquisa geossistêmica (ALBUQUERQUE, 2012).

O modelo de abordagem geossistêmica proposto por Bertrand (1968) possibilita um prático estudo do espaço geográfico, onde sua análise integra a ação social sobre interação natural com o potencial ecológico e a exploração biológica (Figura 16).

Figura 16. Modelo de abordagem geossistêmica proposto por Bertrand (1968)



Fonte: BERTRAND, G. 1968.

Ainda nesse sentido, a abordagem sistêmica dentro do campo da geografia encontrou na geografia física um espaço adequado para sua expansão, com ênfase para a biogeografia, pedologia, geomorfologia e climatologia, que a partir dos princípios do sistema utilizaram, como instrumentos metodológicos, que investigaram cada elemento que compõe o meio ambiente e as relações que criam em conjunto

elementos com características variáveis, que se inter-relacionam e formam o ambiente (ALBUQUERQUE, 2012).

Conforme Lopes *et al* (2014), o método geossistêmico promove e estimula o estudo integrado a paisagem geográfica, uma vez que as inter-relações dos elementos físicos, biológicos e antrópicos se faz presente.

Diante disso, a pesquisa dentro do âmbito da Geografia Física com a contribuição da abordagem sistêmica tornou-se uma elaboração teórico-metodológica adequada nas análises ambientais em Geografia através da Teoria Geossistêmica.

Sendo os geossistemas formações naturais experimentando, sob certa forma, o impacto dos ambientes social, econômico e tecnogênico (SOTCHAVA, 1977). Portanto, neste estudo ao tratar de uma dinâmica natural do rio Amazonas, o mesmo considerou como aporte teórico metodológico o estudo integrado da paisagem a partir dos princípios Geossistêmicos.

3.4 Procedimentos técnicos-metodológicos da pesquisa

No presente estudo, o primeiro passo da metodologia utilizada foi direcionado a partir do levantamento e revisão do referencial teórico de cunho geral e regional, a partir de visitas a bibliotecas e bancos de dissertações, teses e artigos científicos. A leitura trabalhou os conceitos de bacia hidrográfica, regime hidrológico, cidades ribeirinhas, processo de urbanização e o uso do solo urbano e impactos ambientais urbanos.

Além do levantamento bibliográfico realizou-se pesquisas de campo e coleta de dados. No segundo passo foram realizados trabalhos de campo para averiguação dos efeitos das cheias excepcionais na cidade Tefé, com várias visitas nos períodos de cheia e vazante, observando a dinâmica natural do rio Solimões, com o objetivo de identificar e fotografar as áreas atingidas pelas cheias na cidade.

O levantamento das análises foi realizado no período de outubro de 2016 a março de 2018. O presente estudo teve como objetivo analisar os impactos socioambientais causados pelas cheias excepcionais na cidade de Tefé.

3.5 Entrevistas com moradores e instituições públicas

3.5.1 Entrevista com os moradores e comerciantes

Para o levantamento de informações sobre os problemas enfrentados pelos moradores e comerciantes durante o período das cheias na cidade de Tefé e a concepção que os mesmos têm sobre a dinâmica do rio Amazonas (cheias), adotou-se como técnica a aplicação de entrevistas com os moradores das margens do lago de Tefé, Igarapé Xidarini, centros comerciais e nas áreas urbanas mais atingidas pelas cheias, e, ainda a observação em campo, de modo que verificou-se os problemas não somente ambientais como também sociais e econômicos.

O questionário (Apêndice 1) utilizado na pesquisa foi elaborado com perguntas abertas e fechadas, durante a entrevista utilizou-se, ainda, um gravador para o registro dos depoimentos. No total foram aplicados 40 questionários, sendo 30 moradores e 10 comerciantes e o critério para responder as questões teve como base a idade e a vivência na localidade, ou seja, grande parte das informações foram obtidas com os moradores mais antigos.

3.6 Levantamentos de informações em instituições e órgãos públicos

Para o levantamento de informações foram realizadas entrevistas informais a instituições e órgãos públicos tais como: Defesa civil do município, Prefeitura Municipal, Prelazia, Agência fluvial de Tefé, que é um órgão vinculado à Marinha do Brasil, Exército, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade- ICMBIO e o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá-IDSM (Biblioteca Henry Walter Bates), na busca de obter documentos, publicações e relatórios sobre o estado crítico (emergência, normal, alerta) das cheias excepcionais e seus efeitos na cidade de Tefé-AM.

3.7 Levantamentos de dados hidrológicos do rio Tefé-Solimões

Com o intuito de realizar o levantamento de informações sobre o regime hidrológico (cheias) na área do presente estudo, foram consultados sites tais como: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Agência Nacional de Águas

(ANA) e visitas de campo a estação Tefé-Missões (código 12900001). Os dados das cotas fluviométricas foram obtidos no sistema hidroweb da Agência Nacional de Águas.

A leitura da régua fluviométrica (Figura 17) é coletada na Barreira da Missão aproximadamente 6,95Km, da área urbana da cidade de Tefé. Através dos dados de variação do nível do rio Solimões entre os anos de 1983-2017, foi possível fazer o levantamento das cheias e as excepcionais na cidade de Tefé.

Figura 17- Régua Fluviométrica Tefé- Missões



Fonte: SILVA, A.C.C. Pesquisa de campo 2017.

3.8 Mapeamento das áreas atingidas pela cheia

A elaboração do banco de dados foi implementada a partir da utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG), no qual o desenvolvimento contou com as consultas e utilização de dados de infraestrutura e saneamento básico do Instituto Brasileiro Geografia Estatística (IBGE, 2010). Assim, após estes procedimentos com a utilização do SIG-Q giz. 2.16 foi possível obter a vetor da malha urbana da cidade de Tefé.

O procedimento para a criação do perímetro das cheias obteve como base, inicialmente com a observação em campo do alcance máximo do nível da água sobre ruas e terrenos de altimetria com níveis próximos ao rio. Esse levantamento permitiu

ter pontos de referência como ruas e inserir polígonos a partir da ferramenta de criação de polígonos no Quantum Giz. Desse modo, foi possibilitada a visualização, identificação e delimitação das principais áreas afetadas pelas cheias excepcionais na cidade de Tefé.

3.9 Avaliação de impacto ambiental

A partir das análises feitas elaborou-se uma matriz, contendo os principais impactos socioambientais oriundos do regime hidrológico do rio Amazonas (cheias), o que permitiu uma melhor análise dos resultados, a qual vem sendo utilizada em estudos ambientais, facilitando identificar as características das áreas impactadas.

Uma das ferramentas mais comuns para a identificação dos impactos é a matriz. Para Sánchez (2013, p. 222) “Apesar de o nome sugerir um operador matemático, as matrizes de identificação de impactos têm esse nome somente devido à sua forma”. Portanto, na mesma procurou-se identificar os impactos ambientais, fazendo uma descrição de suas características. Segundo Mota (2002), as vantagens da matriz de impactos proposta são:

- Relação direta de cada ação com um determinado meio e com suas características ambientais;
- Apresentação dos impactos separados por tipo de meio afetado;
- Possibilidade de se quantificar o número de impactos e seus atributos, por cada ação do empreendimento ou por cada tipo de meio afetado - abiótico, biótico ou antrópico;
- Preenchimento da Matriz somente com a identificação e avaliação dos impactos que realmente poderão ocorrer, sem a apresentação de um considerável número de células vazias;
- Fácil leitura e manuseio da Matriz;
- Facilidade de se efetuar a totalização dos impactos, por cada tipo de atributo e para cada fase do empreendimento;
- Análise descritiva dos impactos na própria Matriz, junto da identificação e avaliação, facilitando a sua compreensão, bem como a proposta de medidas mitigadoras.

Destaca-se a importância desta ferramenta, pois, “a matriz, serviria como um resumo do texto da avaliação ambiental e possibilitam que vários leitores dos estudos dos impactos determinem rapidamente quais são os impactos considerados significativos”. Leopold, (1971 apud SÁNCHEZ, 2013, p. 224).

O método da matriz permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais (TOMMASI, 1993 apud MOTA, 2002, p. 1). A partir das descrições dos impactos socioambientais procurou-se sintetizar sua avaliação. Para Mota (2002), a magnitude é o atributo que qualifica cada um (Quadro 2).

Quadro 1. Avaliação utilizada na Matriz de Impactos

MAGNITUDE	Baixa	De magnitude inexpressiva, inalterando a característica ambiental considerada.
	Média	De magnitude expressiva, porém sem alcance para descaracterizar a característica ambiental considerada.
	Alto	De magnitude tal que possa levar à descaracterização da característica ambiental considerada.

Exprime a extensão do impacto, através de uma valoração gradual que se dá ao mesmo, a partir de uma determinada ação do projeto.

Fonte: MOTA, 2002. Org: SILVA, A.C.C, 2017

Desse modo, considera-se importante a avaliação dos impactos socioambientais na cidade de Tefé, causados pelas cheias excepcionais, o que traduz o significado do ambiente a ser atingido.

Assim, a magnitude baixa se refere à intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente, não implica a alteração da qualidade do ambiente; a média interfere e altera, podendo comprometer parcialmente a qualidade do ambiente e o alto acarreta profundos impactos ambientais, comprometendo a qualidade do ambiente. Assim, a matriz foi elaborada do seguinte modo.

Quadro 2. Modelo da matriz de impactos ambientais

Problemas	Descrição dos problemas	Níveis de impactos
-	-	Baixo
-	-	Médio
-	-	Alto
-	-	Médio

Fonte: SILVA, A.C.C, 2017

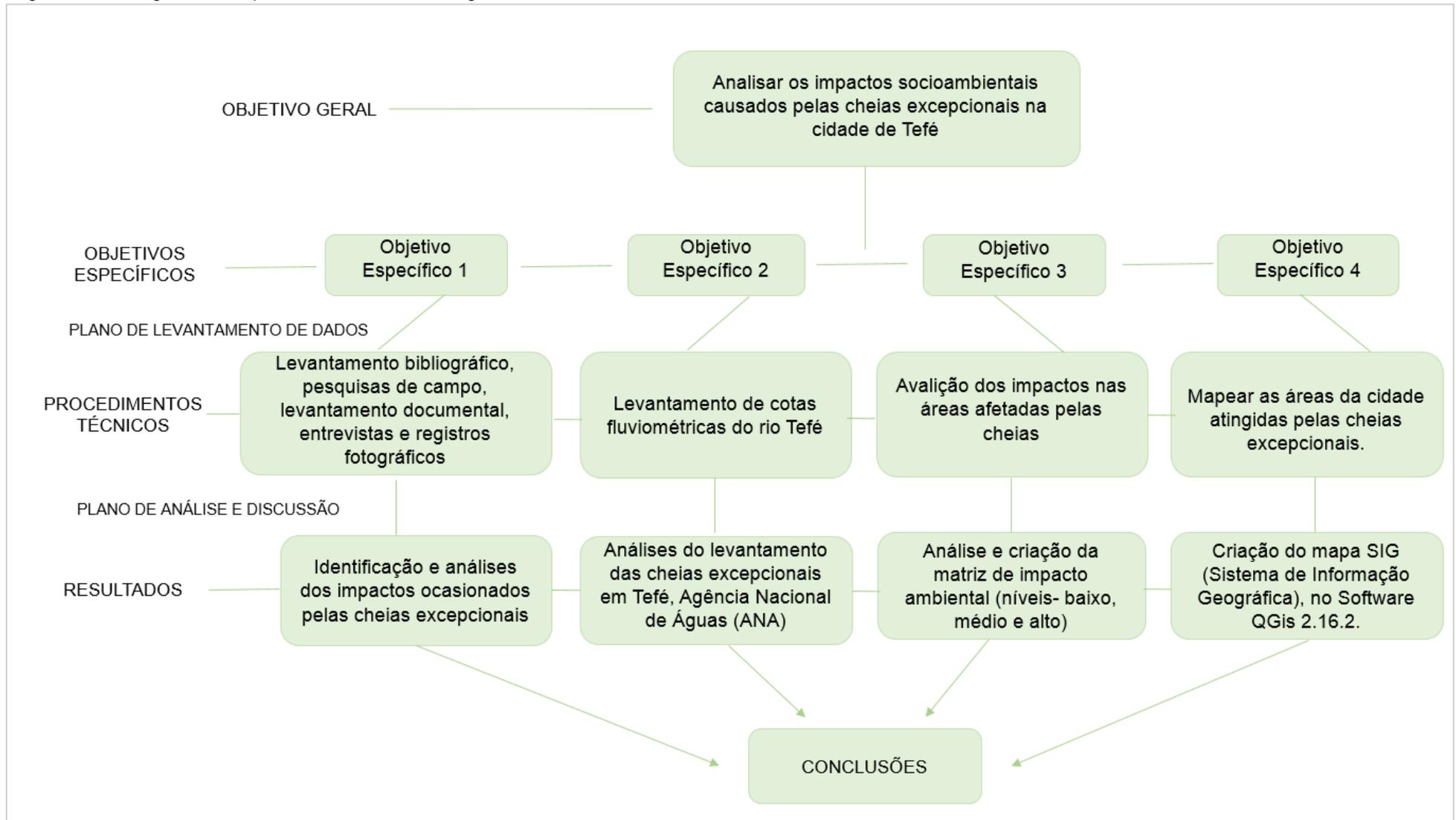
No modelo anterior da matriz de impactos ambientais, a primeira coluna “Problemas” refere-se os problemas identificados, ocasionados durante o período de cheia, logo, foram descritos os problemas e os níveis impactos.

Para a obtenção de imagens utilizou-se como instrumento a máquina digital, para a visualização dos efeitos causados pelas cheias permitindo através dos registros fotográficos as descrições e fatores que ocorrem nas áreas impactadas.

Esta foi à metodologia utilizada no presente estudo, objetivando o levantamento das análises, permitindo informações, descrições e visualizações, resultando uma melhor compreensão a partir das análises dos efeitos das cheias excepcionais na cidade de Tefé.

Fluxograma síntese dos objetivos e procedimentos metodológicos que levaram aos resultados e conclusões desde trabalho (Figura 18).

Figura 18. Fluxograma dos procedimentos metodológicos

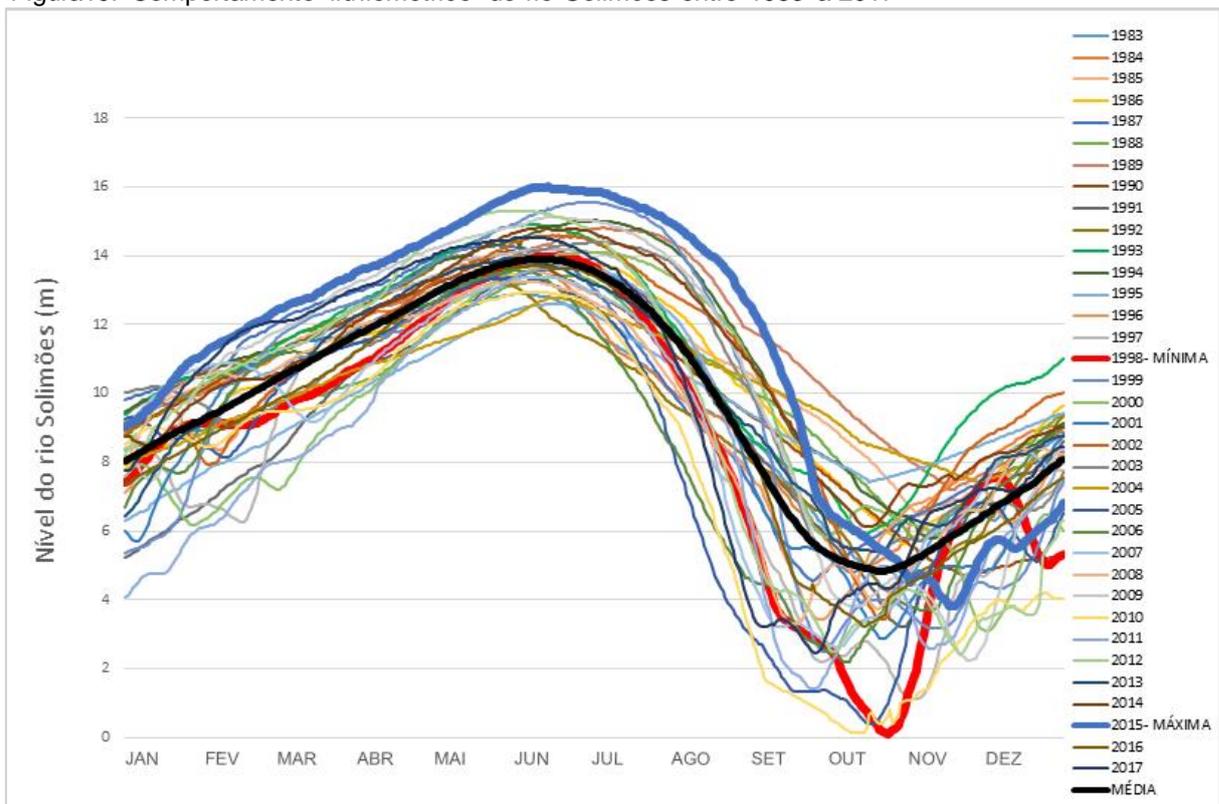


CAPÍTULO IV: O REGIME HIDROLÓGICO E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA CIDADE DE TEFÉ- AM.

4.1 Comportamento hidrológico do rio Solimões e as cheias excepcionais

O comportamento fluviométrico do rio Solimões ao longo dos anos apresentou diferenciação com as variações de cheia e vazante; níveis extremos foram observados com maior frequência. O maior registro de cheia foi no ano de 2015, quando o rio Solimões apresentou a cota de 16,02m no mês de junho. Em relação à vazante, a menor cota alcançada foi de 0,1m, em outubro de 1998. O intervalo das elevações das águas ocorre com maior frequência no mês de junho, já a vazante tem seu intervalo com maior frequência no mês de outubro (Figura 19).

Figura19: Comportamento fluviométrico do rio Solimões entre 1983 a 2017



Fonte: Agência Nacional de Águas (1983-2017). Org. SILVA, A. C. C. 2018.

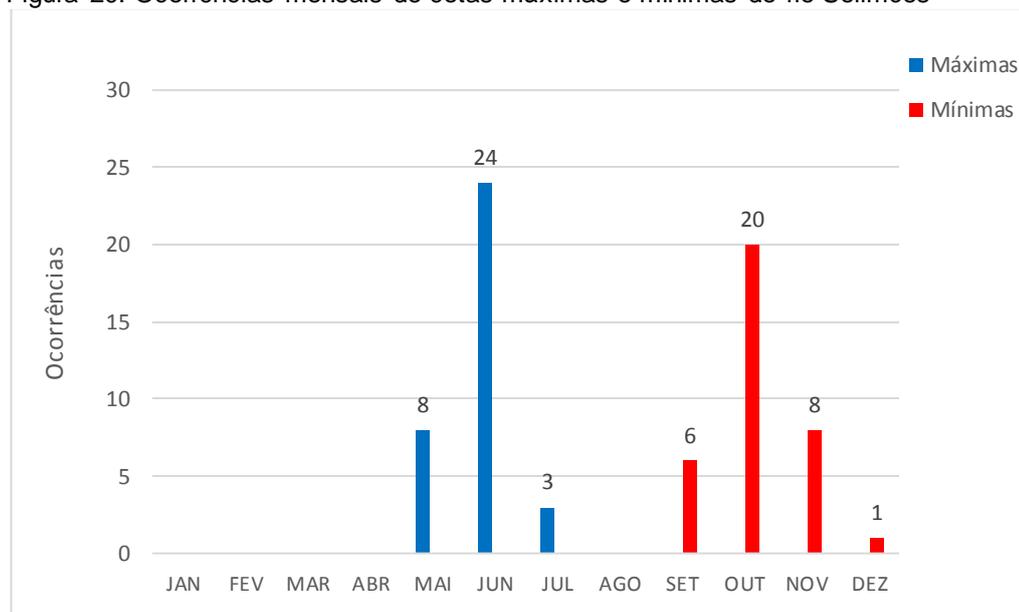
Ramalho et al (2009) caracterizaram o regime hidrológico no médio Solimões, por apresentar as menores cotas médias mensais em setembro, outubro e novembro, e as maiores cotas médias mensais nos meses de maio, junho e julho.

De acordo com esta característica, verificou-se que o período do nível mais elevado das águas inicia-se no mês de maio e se estende até julho, sendo a maior frequência de cotas máximas no mês de junho. O período de vazante acontece nos meses de setembro, outubro e novembro, sendo a menor frequência de cotas mínimas no mês de outubro.

Marques (2017) comenta que o rio leva de sete a oito meses até atingir a cota máxima e desce em apenas quatro a cinco meses, ou seja, o tempo de descida das águas é o dobro do tempo de subida.

Os dados de ocorrência da distribuição mensal de cotas máximas e mínimas do rio Solimões, chegou a atingir o valor máximo 24 vezes no mês de junho, enquanto o mês de maio apresentou 8 vezes e 3 vezes em julho. Os valores mínimos tiveram o total de 20 vazantes no mês de outubro, 6 em setembro, 8 em novembro e somente uma vez em dezembro (Figura 20).

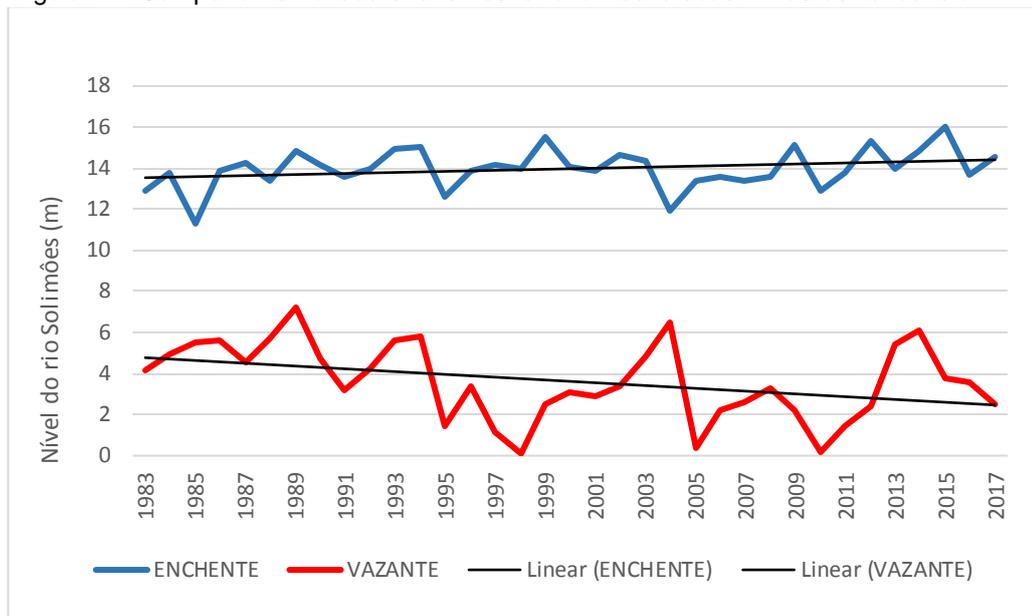
Figura 20: Ocorrências mensais de cotas máximas e mínimas do rio Solimões



Fonte: Agência Nacional de Águas (1983-2017). Org. SILVA, A. C. C. 2018.

O comportamento hidrológico nos últimos trinta e cinco anos obteve aumento de enchentes, seguidos acima da cota de 14 metros. Nota-se as maiores vazantes em 1998, 2005 e 2010 chegando a um valor mínimo de 0,1 em 1998. A linha de tendência apresenta diminuição em períodos de vazante, enquanto as cheias se tornaram maiores e mais frequentes. (Figura 21).

Figura 21: Comportamento das enchentes e vazantes e suas linhas de tendência



Fonte: Agência Nacional de Águas (1983-2017). Org. SILVA, A. C. C. 2018.

Registrou-se a frequência de variações de cheias com a cota acima de 14 metros (Quadro 3), causando implicações na cidade de Tefé, assim como em outras cidades ribeirinhas do rio Solimões.

Quadro 3: Cheias do rio Solimões- Período 1983 a 2017

Maiores cheias do rio Solimões acima da cota de 14 metros			
Anos		Cotas	Meses
1 ^a	2015	16,02	Junho
2 ^a	1999	15,54	Junho
3 ^a	2012	15,30	Maio
4 ^a	2009	15,11	Junho
5 ^a	1994	15,02	Julho
6 ^a	1993	14,90	Junho
7 ^a	2014	14,81	Junho
8 ^a	1989	14,80	Julho
9 ^a	2002	14,60	Junho
10 ^a	2017	14,54	Junho
11 ^a	2003	14,40	Julho
12 ^a	1987	14,30	Maio
13 ^a	1997	14,18	Junho
14 ^a	1990	14,15	Maio
15 ^a	2000	14,09	Junho
16 ^a	1998	14,01	Junho

Fonte: Agência Nacional de Águas (1983-2017). Org. SILVA, A. C. C. 2018.

Com o aumento dos níveis dos rios foi registrada sua primeira maior cheia, considerada excepcional em 2015, quando atingiu a cota de 16,02 metros no mês de junho. Em 1999 foi registrada a segunda maior cheia, com a marca de 15,54 metros em junho, enquanto que 2012 foi a terceira maior cheia, chegou a atingir 15,30 metros em maio e em 2009 sendo a quarta maior cheia com a cota de 15,11 metros em junho. Portanto, considera-se a cheia excepcional no rio Solimões as que atingem uma cota acima de 15 metros.

4.2 Áreas atingidas pela cheia na cidade de Tefé-AM

A cidade de Tefé localizada na região Médio Solimões no Estado do Amazonas, sofre com o regime hidrológico em consequência de impactos socioambientais para os moradores das áreas mais baixas, principalmente quando acontece as cheias excepcionais.

Com o aumento do nível do rio Solimões nos últimos anos, as áreas mais atingidas são os bairros localizados próximos aos rios. A cidade tem seus limites voltados para o lago de Tefé e o Igarapé Xidarini, e, isto facilita a ocorrência dos transbordamentos dos cursos d'água em épocas de cheias.

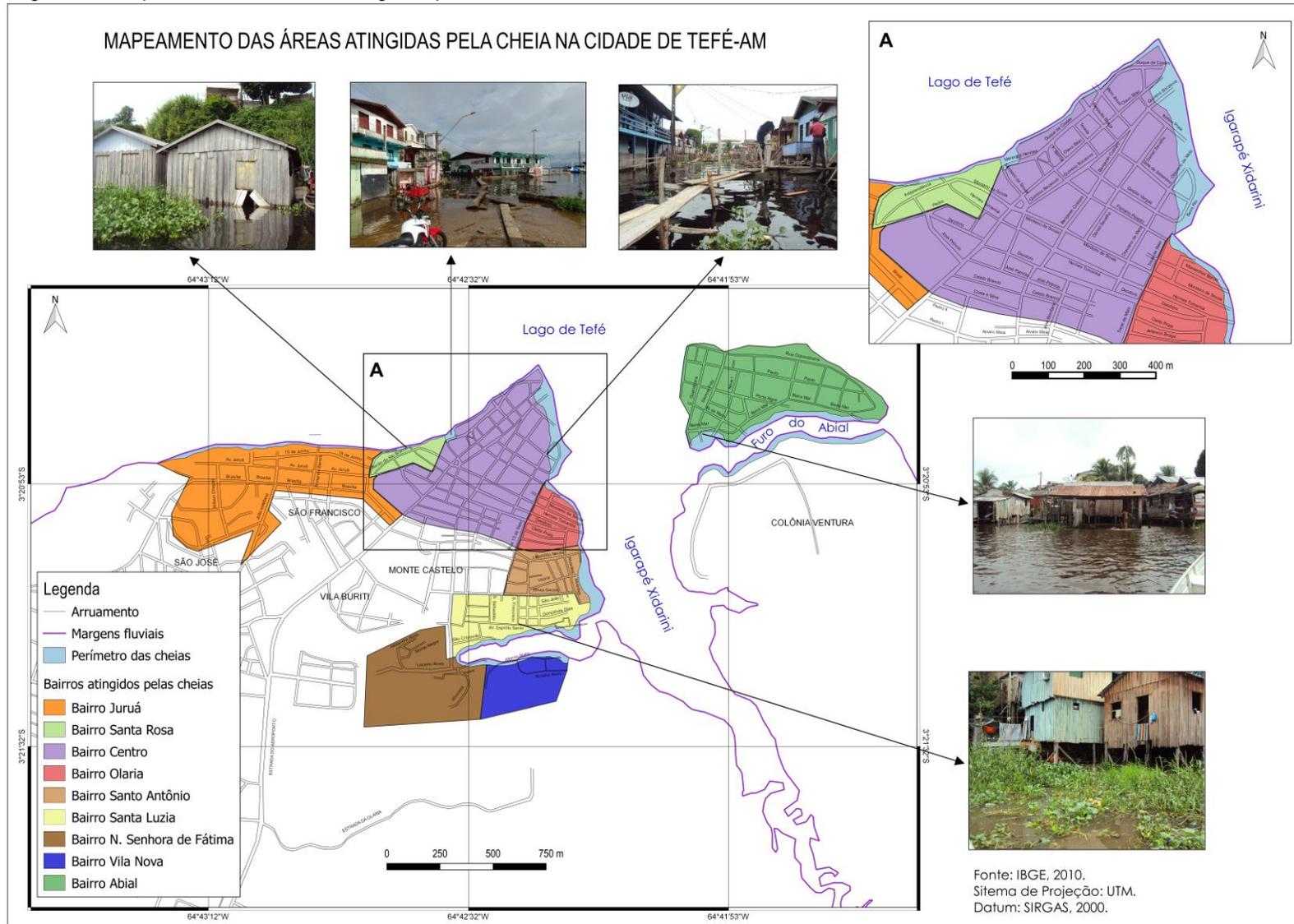
Ao todo são nove bairros atingidos pelas cheias excepcionais: Santa Rosa, Centro, Olaria, Santo Antônio, Santa Luzia, Nossa Senhora de Fátima, Vila Nova, Abial e Juruá. O bairro do Abial é, na verdade, uma ilha separada da cidade pelo Igarapé Xidarini. Na medida em que a cidade crescia à ilha passou a ser alternativa de ocupação em escala cada vez maior, transformando-a em um bairro isolado da cidade.

Somente no Bairro de Juruá as águas não atingem a área urbana, mesmo quando é o caso de cheias excepcionais, pois, o nível do terreno é mais elevado do que os outros citados, porém, em todos os 9 bairros incluindo o bairro de Juruá, foi identificado em suas margens a existência de moradias, que em épocas de cheia geralmente são atingidas pelas águas.

Nesse sentido, os transbordamentos do nível dos rios na Amazônia são comuns quando as cheias tendem a ser mais elevadas e atingem a cota maior do que o normal. Porém, este fenômeno natural provoca grandes transtornos para a população. No centro da cidade quando a área urbana é atingida, muitos comércios ficam fechados. Além disso, o difícil acesso para a locomoção de pedestres e veículos faz parte dos problemas ocasionados pelas cheias dos rios.

Deste modo, o perímetro das cheias foi uma precisão das cheias excepcionais ocorridas entre os anos de 2009, 2012, e 2015 (Figura 22).

Figura 22: Mapeamento das áreas atingidas pela cheia na Cidade de Tefé AM



Org: SILVA, A.C.C, 2018

4.3 Impactos das cheias excepcionais para a cidade de Tefé

Um dos fatores natural na organização do espaço e na vida dos moradores ribeirinhos na Amazônia é a sazonalidade de seus rios. Na medida em que aumenta a população dispersa, concentrada em núcleos urbanos, associados a cheias cada vez maiores, aumenta, também, em escala proporcional os problemas socioambientais, com é o caso da cidade de Tefé.

Em relação ao comportamento das cheias dos rios amazônicos tem-se observado nas últimas cheias, que as mesmas estão cada vez maiores e acontecendo com frequência cada vez menor, provocando problemas frequentes de ordem socioambiental para os habitantes das margens dos rios, assim como, a área urbana das cidades amazônicas.

Diversos problemas e prejuízos foram observados durante o período de cheia, sobretudo, das excepcionais, sendo afetadas casas, ruas, comércios, e, ainda habitações em áreas potenciais de risco, a quais serão apresentadas, posteriormente ao longo da dissertação, com as dificuldades e os transtornos vividos por parte da população tefeense.

Desse modo, foi identificado que a cidade de Tefé tem um número elevado de moradores ocupando as áreas de controle do rio e que, conseqüentemente são atingidas pelas cheias. Com o aumento da população no entorno da cidade e com as cheias cada vez mais elevadas, maior é o contingente de pessoas afetadas pelas águas, vivendo em condições inóspitas, pois, maiores são os riscos de doenças causadas pelas péssimas condições sanitárias.

Além do aumento de risco da saúde pública a prefeitura constrói pontes e passarelas para as pessoas se locomoverem sobre as águas, ou seja, cheias grandes é sinônimo de aumento de prejuízo para moradores e de despesas para o poder público. Nessa situação a saída é decretar estado de emergência, para buscar recursos do governo estadual, pois, as prefeituras quase sempre não têm condições de atender satisfatoriamente a demanda.

Nesse sentido, foi observado que o nível do rio Solimões deixou casas meio submersas no ano de 2015, considerado a maior cheia já registrada no rio Solimões, a qual trouxe fortes impactos no modo de vida das populações (Figura 23).

Figura 23: Casas no lago de Tefé - período de cheia - Bairro Santa Rosa



Foto: SILVA, A. C.C. 2015.

Muitas famílias afetadas pela cheia ficam impossibilitadas de permanecerem em suas casas, pois, muitas delas ficam somente com a cobertura fora d'água. No entanto, quando a cheia é muito elevada os moradores abandonam suas casas, e a maioria, busca abrigar-se em casa de parentes ou com outras pessoas solidárias, deixando suas casas fechadas, retornando logo após o nível da água começar a baixar (Figura 24).

Figura 24: Casas abandonadas invadidas pelas águas



Foto: SILVA, A. C.C. 2015.

Ao contrário da maioria, muitos vivem no ambiente mesmo alagado; dependendo da subida das águas a população afetada busca mecanismos como forma de adaptação, improvisam estruturas de madeira para a suspensão da casa, ou seja, constroem os assoalhos que elevam os pisos, para evitar o contato com a água, na tentativa de conservar os bens materiais (geladeira, fogão, sofá, cadeira, cama, colchão, televisão e etc), assim como para a permanência na moradia.

Observa-se na (Figura 25) a presença da canoa como meio de locomoção. Os moradores dividem o espaço com as águas, mesmo sabendo que há várias consequências de riscos oriundos dos efeitos da cheia e fazem construções de pontes improvisadas para o acesso as ruas. Muitos moradores disseram que recebem ajuda da Defesa Civil do município como: madeiras e pregos para as construções.

Figura 25: Permanência dos moradores nas áreas alagadas



Foto: SILVA, A. C.C. 2015

Nesses locais, foi observado que não há condições dignas de moradias para as pessoas, visto que afeta e prejudica na qualidade de vida desses moradores, onde a vivência e convivência no ambiente alagado leva a diversas situações críticas, que os incomodam, principalmente a falta de espaço dentro das casas. Diante disso, segundo alguns relatos dos moradores das margens fluviais da cidade:

Aqui é apertado, sufocado e difícil, passando ponte por dentro de casa, tem que ter o dobro de trabalho com materiais eletrodoméstico, celular e criança (Relato de uma moradora do barranco do bairro de Santa Rosa).

Outro moradora

Nós suspende a casa, fica mais quente e sofrido quando alaga, aqui nós sofre muito, num consegue dormir (Relato de uma moradora da rua Beira Rio-Igarapé Xidarini).

Outro moradora

O que dá pra levantar agente levanta o que num dá perde, já perdimo 3 geladeira (Relato de uma moradora do beco da rua 15 de junho).

Outro morador

Quando a cheia é grande nós chega a faze o piso até 5 vezes (Relato de um morador da rua Monsenhor Barrat).

Diante do exposto são visíveis as dificuldades enfrentadas em época de cheia, onde as pessoas sofrem e passam por grandes transtornos. Conforme a subida das águas, os espaços de dentro das casas vão se tornando menores, devido à suspensão das tábuas de assoalho, que é o piso das moradias.

De tal modo, estes fatos estão ligados a exclusão social, sendo um marco do processo de urbanização das cidades, que possui uma visão econômica capitalista, uma vez que vai adaptando os mais pobres para áreas de menor valor econômico (NASCENTE, 2007).

Inúmeras pessoas são prejudicadas, cada residência varia de 1 a 3 famílias, em torno de 4 a 23 pessoas por casa. Isto faz com que os problemas se tornem ainda maiores, sobretudo, as dificuldades enfrentadas em épocas de cheia. Nesse sentido, é apresentado o depoimento de uma moradora sobre suas dificuldades durante as alagações:

Meu filho sofre de epilepsia e quando vem a enchente tenho muito medo, o pai dele também dele ter um ataque e cair na água e morrer, a gente sofre muito, tanto que ele já teve ataque e se o pai dele não tivesse perto, o meu filho tinha morrido, isso é sofrimento e o cuidado que nós temos é o dobro, difícil. (Relato de um moradora da rua Beira Rio).

Ainda sobre as dificuldades relatadas pelos próprios moradores, além dos problemas de saúde, ainda enfrentam dificuldades como o acesso para as ruas interfere na locomoção para o trabalho, compras em supermercados, ida e vinda das crianças à escola, entrada e saída da casa, suspensão do piso, tempos de chuvas, banheiros, cuidado redobrado com as crianças, perdas de sono durante a noite, medo, insegurança, sobretudo, a falta de ajuda do poder público, tendo em vista que estas são dificuldades que se repetem anualmente.

O tempo de moradia nas margens do lago de Tefé, Igarapé Xidarini e no Furo do Abial varia em torno de 5 a 40 anos. Os moradores entrevistados afirmaram que há 30 anos não havia tantas moradias quanto nos dias atuais. Este foi um processo

de urbanização que ocorreu ao longo dos anos na cidade de Tefé, porém, sem nenhum planejamento estratégico por parte do poder público.

Isso acaba acontecendo “devido os governantes terem esquecido o planejamento iniciado em sua criação, tornando uma disputa maior pelo espaço urbano, e, conseqüentemente o aumento das ocupações irregulares e loteamentos clandestinos são inevitáveis” (NASCENTE, 2007, p. 2).

Quando o crescimento urbano não tem acompanhamento por aumento e distribuição equitativa dos investimentos de infraestrutura e democratização do acesso aos serviços urbanos, às desigualdades socioespaciais são geradas e acentuadas (COELHO, 2009).

Assim, com a ausência de planejamento urbano a cidade de Tefé se envolve nestes acontecimentos, da mesma forma quando relacionados aos problemas ambientais associados ao aumento das ocupações irregulares (Figura 26).

Figura 26: Ocupações irregulares nas margens fluviais da cidade de Tefé- AM



Foto: SILVA, A.C.C, 2017.

Foi observado em campo, algumas casas de dois pisos, que os moradores alegaram ser uma segurança nos períodos de cheia, principalmente das excepcionais, na tentativa de evitar perdas de bens materiais e certos trabalhos como a suspensão do piso da casa (Figura 27).

Para Brito (2007, p.13), “Assim se constrói uma ocupação do espaço segmentada e discriminatória, tornando a cidade um mosaico com partes heterogêneas, onde áreas nobres contrastam com áreas precárias à sobrevivência”.

Na busca de um local para morar, estas são as condições de muitas famílias na cidade de Tefé, vivem em situações precárias e lutam por um melhor meio de sobrevivência, havendo construção e ocupação do espaço de forma unicamente diferenciada diante da desigualdade social.

Sobre o assunto, Silva (2014) ressalta que na cidade de Tefé houve um crescimento urbano desfavorável, o que tem contribuído para agravar as condições ambientais.

Figura 27: Moradia de dois pisos, estratégias para enfrentar a subida das águas



Foto: SILVA, A. C.C. 2015.

Com a subida das águas o lixo foi apontado pelos moradores como um dos principais problemas enfrentados em época de cheia, pois, durante esse período os mesmos invadem as casas. Os moradores ainda são sujeitos aos riscos de doenças causadas pela contaminação das águas, o mau cheiro (odor) dificulta a convivência e as perdas dos alimentos que entram em contato com água contaminada.

Nesse sentido, a poluição dos rios é considerada um grave problema ambiental, o qual é bastante presente na área estudada; essa poluição normalmente é resultado do lançamento de efluentes domésticos e industriais nos corpos d'água, ocasionando diversos danos ao ambiente impactado, como doenças relacionadas à água e perda de biodiversidade aquática (SILVA, 2014).

O lixo, muitas vezes, é responsável pelos impactos ambientais, o que contribui para o aumento de poluições e contaminação das águas, tornando-se, assim, um problema socioambiental. Esta problemática é inteiramente ligada aos danos causados pela ação humana.

Para tal relevância, “os problemas são preocupantes, pois acaba expondo seus moradores a agentes nocivos à saúde proporcionando a proliferação de vetores e o aparecimento de doenças que vem a afetar a população diretamente” (NASCENTE, 2007 p. 15). Na qualidade ambiental urbana essas ações acabam proporcionando as populações transmissões de doenças.

Mediante o exposto, a principal preocupação está voltada para a saúde humana e o meio ambiente, o despejo do mesmo estabelece o crescimento de mosquitos, roedores e acaba contribuindo para a deterioração do ambiente humano.

Segundo os relatos de alguns moradores, passam vários dias fazendo a retirada do lixo tanto de dentro, como debaixo das casas, conforme a descida do nível do rio. É notório, em diferentes locais da cidade, onde este problema se repete, até mesmo com a diferença entre os anos (Figura 28).

Figura 28: Lixos acumulados durante o período de cheia



Foto: SILVA, A. C.C. 2017. A- Rua Juíz de Fora Bairro Santo Antônio (Igarapé Xidarini) em 2017; B- Rua Monsenhor Barrat (Igarapé Xidarini) em 2014; C- Rua Isidoro Praia Bairro Centro em 2017; D- Rua Independência Bairro de Santa Rosa em 2017.

Um problema visível nas margens fluviais da cidade são os dejetos do sanitário das casas, despejados no Igarapé Xidarini, causando contaminação e produzindo odor no local, (...) “tendo como consequências uma série de problemas ambientais, que representa na atualidade um dos maiores desafios para a humanidade” (BRITO, 2007, p. 12). Observa-se um cano vindo de banheiro, liberando dejetos do sanitário (Figura 29).

Pela incompetência do poder público as pessoas são obrigadas a morar, abrigar-se no meio do risco sem nenhuma infraestrutura e ao mesmo tempo, gerando cada vez mais degradação aos meios naturais.

No Igarapé Xidarini, em época de cheia, é comum de se ver crianças tomando banho nas ruas alagadas, possivelmente contaminadas, comprometendo por certo a saúde dessas crianças (Figuras 30).

Figura 29: Dejetos dos sanitários no Igarapé Xidarini



Foto: SILVA, A. C. C, 2014.

Figura 30: Moradores tomando banho em uma rua alagada no centro da cidade de Tefé possivelmente contaminada - Igarapé Xidarini



Foto: SILVA, A.C.C, 2017.

4.4 Paisagem da frente da cidade de Tefé durante o período de cheia e de vazante

Sternberg (1998) aponta que a variação do nível das águas na Amazônia, impõe uma atenção sendo ela a paisagem física, apresentando com formas diferentes a cada estação da cheia e vazante. As moradias nas margens fluviais da cidade de Tefé são identificadas como casas palafitas¹³, em épocas de cheia a paisagem urbana muda completamente (Figura 31).

Figura 31: Variação hidrológica- Período de cheia e vazante.



Foto: SILVA, A. C.C. (2015). A- Período de cheia; Foto: SOUZA, I. M. A. (2016). B- Período de vazante.

4.4.1 Marcas do nível do rio sobre as casas

Durante a vazante a marca da água destaca-se sobre as casas, deixando uma marca escura até onde atingiu o nível da água. Segundo os moradores relataram, que quando o nível do rio começa a baixar, o trabalho é redobrado, pois, desmontam o piso que os mesmos constroem durante a subida da água.

Esta é uma situação difícil para os moradores desses locais, conforme a água vai baixando eles precisam lavar, escovar e baldear para retirada do limo¹⁴ que deixam as tábuas sujas e bastante escorregadias, pelo fato da água passar determinado tempo sobre as mesmas (Figura 32). As setas vermelhas indicam a marca da água.

¹³ Construção em áreas alagadiças sobre estacas de madeiras, bastante utilizada nas margens do rio Amazônia.

¹⁴ Sujeira esverdeada chamado também de lodo.

Figura 32: Marca do nível do rio sobre as casas na área externa.



Fonte: A- Beco 15 de Junho; B- Rua Beira rio (Igarapé Xidarini); C- Barranco do Bairro de Santa Rosa. Fonte: SILVA, A. C.C. 2017.

Esta, é uma realidade atualmente vista nas cidades da Amazônia, parte das cidades vivenciam esse acontecimento e passam por dificuldades durante o período de cheia.

Sternberg (1998) considera que nestes terrenos planos considerados áreas baixas, a água atua tanto de maneira direta quanto indireta. Sua ação deixa as marcas registradas, principalmente sobre as casas.

Estes registros foram feitos no período de vazante, com o intuito de expor o quão difícil é a situação dos moradores vítimas de cheia, contudo, é visto dentro das casas que faltou pouco metros para a água alcançar o teto, sendo que as casas são bastante altas no modelo de palafitas.

A parte que está pintada na figura A e B indicada como a seta mostra, onde o nível da água não alcançou, porém faltou pouco metro para alcançar o teto da casa (Figura 33).

Figura 33: Marca do nível do rio sobre as casas na área interna.



Fonte: A- Rua Isidoro Praia Bairro: Centro; B- Rua Beira rio (Igarapé Xidarini). Fonte: SILVA, A. C.C. 2017

A (Figura 34) nos permite observar a altura do nível do barranco do bairro de Santa Rosa, onde chega a medir 12,5m e nas casas a marca d'água chegou a atingir a metade das casas, fato ocorrido durante a cheia de 2015, no qual, atingiu até a altura da janela medindo 5,30m. Vale lembrar que esta foi considerada a maior cheia registrada nos últimos anos, a qual causou prejuízos e mortes por afogamentos em consequência das cheias.

Figura 34: Detalhes da altura do nível do terreno e da marca d'água sobre as casas- Margem do lago de Tefé- Barranco do Bairro Santa Rosa.



Fonte: SILVA, A. C.C. 2016. A- Marca d'água; B- Medição da altura do nível do barranco, Foto: SOUZA, I. M. A. 2016; C- Medição do nível do rio na janela da casa. Foto: SOUZA, I. M. A, 2016.

4.5 A ocorrência das cheias excepcionais na cidade de Tefé

Nos últimos anos os meios de comunicação têm noticiado com frequência manchetes sobre as grandes cheias e seus efeitos para moradores ribeirinhos dispersos nas margens dos rios, e, principalmente para moradores das periferias das cidades amazônicas. Veja a situação da rua do centro da cidade (Figuras 35).

A mesma tem chamado a atenção pelo aumento do nível dos rios, sendo noticiados em diferentes meios de comunicação, o qual mostra os transtornos e as dificuldades das vítimas ameaçadas durante o período das cheias, principalmente das excepcionais, acarretando aflições e prejuízos.

Figura 35: Noticiário dos problemas ocasionados pela cheia do rio Solimões em 2009.



Fonte: Folha de Tefé- matéria publicada em 24 de maio de 2009.

Insatisfeitos com o posicionamento do governo municipal e estadual as vítimas da cheia, centenas de desabrigados realizaram um protesto pelas principais ruas do Centro de Tefé. Os manifestantes proferiram discursos de diversas reivindicações, sendo uma delas foi a falta de assistência dos governantes. Segundo a agricultora que participou da manifestação, porque precisa de um local seguro para morar e que já está cansada de sofrer com as constantes alagações no município “a situação ta muito difícil e assim num dá mais pra ficar”, reclamou a agricultora¹⁵ (Figura 36).

Embora as populações ribeirinhas estejam adaptadas a essa sazonalidade, as mesmas passaram a sofrer cada vez mais as consequências das grandes cheias.

¹⁵ Matérias do jornal “O Solimões” publicada em maio de 2012.

Figura 36: Manifestação das vítimas da cheia de 2012.



Fonte: O Solimões- matéria publicada em 28 de maio de 2012.

No período de cheia as cidades são tomadas pela elevação dos cursos d'água, inundando casas e ruas, principalmente em bairros situados próximos aos rios, acarretando mudanças na vida das famílias, que são surpreendidas pelas cheias naturais.

O centro urbano da cidade de Tefé sofre com alagamentos em períodos de cheias excepcionais, utilizando passarelas (pontes) de madeira improvisadas para transitar pelas ruas (Figura 37). Para a construção da mesma recebem ajuda da Prefeitura Municipal de Tefé.

Figura 37: Área urbana invadida pela água na cidade de Tefé- AM.



Foto: SILVA, A. C. C, 2014.

4.5.1 Centro comercial de Tefé

A maior concentração de casas comerciais situa-se no centro da cidade de Tefé, que apesar de abrigar as principais lojas da cidade, o referido centro comercial desenvolveu-se em terrenos relativamente baixo e se torna afetado com facilidade pelas águas do rio, causando transtorno e prejuízos aos seus proprietários.

Dentre os variados tipos de comércios localizados no centro da cidade, trabalham com mercadorias de modo em geral como, lojas de roupas e calçados, mercearias, distribuidora de bebidas, papelaria, materiais de construção e loja de materiais caça e pesca.

Durante esse período as lojas fecham, causando prejuízos para os donos, devido os estragos ocasionados pela subida da água (Figura 38).

Figura 38: Centros comerciais e o difícil acesso à locomoção na enchente de 2015.



Fonte: Radar amazônico matéria publicada em 10 de junho de 2015. A- Rua Padre Luíz, 2015; Fonte: Portal Tefé News 2017. B- Rua Quintino do Caiúva; C- Rua Isidoro Praia.

Segundo os comerciantes, a maior queda de vendas foi no ano de 2015. Nesse sentido, Rodrigues e Schor (2010) afirmam quanto a variação do regime fluvial, os impactos sobre as funções urbanas e destacam as cidades localizadas ao longo da calha do rio Solimões, onde os eventos climáticos extremos, cheias ou secas muito extensas, impactam diretamente sobre o funcionamento dessas cidades, em especial a sua dinâmica econômica e comercial.

Quanto as dificuldades enfrentadas, relata-se a fala de um comerciante do centro da cidade:

As dificuldades são muitas como a acesso para os clientes, dificulta chegar até o local, há bastante fluxo de catraia¹⁶ que acaba atrapalhando o movimento, além disso, o convívio com o odor devido os lixos que entram na loja é difícil e prejudicial (relato de um comerciante do Centro da cidade).

O principal problema nesse contexto, além dos prejuízos são a retirada dos produtos, poluição e a locomoção para outros lugares, sendo cheia excepcional ou não, dificulta o acesso e o movimento das lojas que diminuem drasticamente.

A feira da cidade de Tefé por estar situada logo à frente da cidade é inundada pelas águas do lago, impedindo a comercialização dos produtos dos feirantes localizados no local e também a circulação de pessoas. Os primeiros boxes afetados foram os de venda de alimentos e de pescados e segundo a informação de funcionários da Secretária Municipal de Produção (SEMPA) que visitaram o local, realizaram o cadastramento dos feirantes e foram transferidos para boxes provisórios, feitos de madeira, localizados na rua Monteiro de Souza, próximo a atual feira¹⁷ (Figura 39).

¹⁶ Pequeno barco que pode ser conduzido por uma só pessoa.

¹⁷ Matérias do Portal Tefé News publicada em 9 de maio de 2017.

Figura 39: Feira da cidade de Tefé no período de cheia em 2017.



Foto: A- Feira alagada, SILVA, A. C.C. 2017; B- Boxes alagados, Foto: Fábio de Oliveira 2017; C- Construção da estrutura de madeira, Foto: Fábio de Oliveira 2017. Fonte: Portal Tefé News 2017.

Com o crescente aumento do nível do rio Solimões o município esteve em estado de emergência desde o mês de abril com reconhecimento de órgãos estaduais e federais. Dados da Agência Fluvial de Tefé, fornecidos pela Coordenação de Defesa Civil do município, indicaram que o nível do rio, atualizado no dia 13 de maio, atingiu a cota de 14,98m, ultrapassando a maior marca registrada do ano anterior e que se aproximou de 32cm para atingir o volume apontado em 2012, quando o nível chegou a 15,30m uma das maiores cheias registradas. As águas invadem ruas do centro de Tefé, provocam mudanças no trânsito em várias vias do centro da cidade e outras vias, impossibilitando a passagem de pedestres e veículos¹⁸ (Figura 40).

Figura 40: Ruas alagadas no centro da cidade de Tefé em 2015.

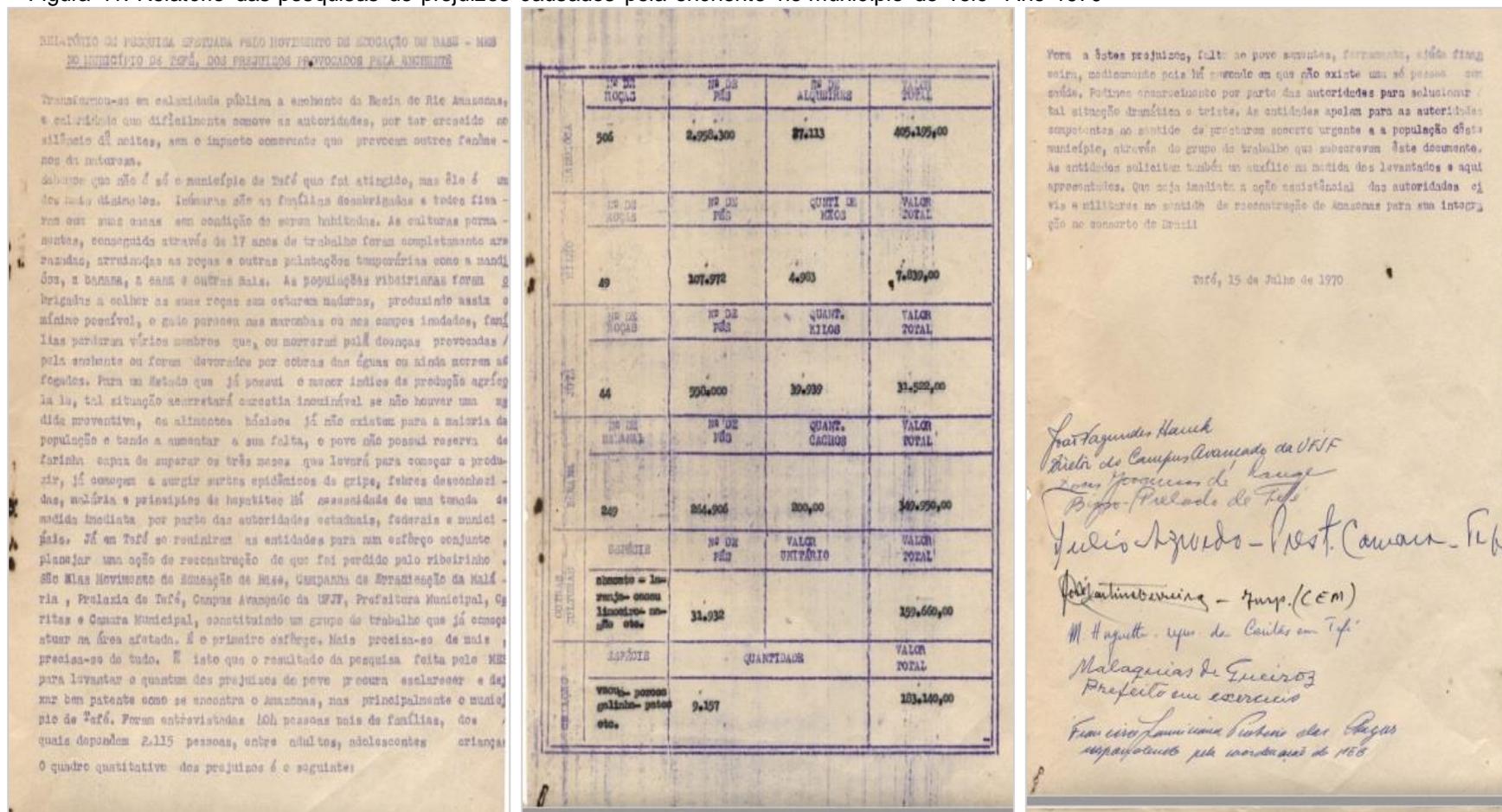


Fonte: Portal Tefé News 2015. A- Rua Quintino do Caiúva; B- Rua Isidoro Praia; C- Rua Olavo Bilac; D- Rua Padre Luís, Fonte: Radar amazônico matéria publicada em 10 de junho de 2015.

¹⁸ Matérias do Portal Tefé News publicada em 14 de maio de 2015.

Este problema das consequências das cheias, afetam as cidades ribeirinhas, há muito tempo, exemplo disso, é um relatório efetuado pelo Movimento de Educação de Base (MEB), (Figura 41).

Figura 41: Relatório das pesquisas de prejuízos causados pela enchente no município de Tefé- Ano 1970



Fonte: Prelazia de Tefé, 1970.

O documento relata a cheia em 1970 no município de Tefé, a qual transformou-se em calamidade pública. Muitas famílias ficaram desabrigadas e levou a diversos prejuízos, onde as roças foram arruinadas, assim como outras plantações temporárias. Portanto, as populações ribeirinhas foram obrigadas a colher suas roças sem estar maduras, produzindo assim o mínimo possível.

4.6 A visão dos moradores acerca da dinâmica do rio em relação ao regime hidrológico.

A dinâmica do rio, faz parte da vida dos moradores das margens dos rios da Amazônia. Desse modo, buscou-se saber a visão dos moradores sobre o fenômeno natural da cheia e ao mesmo tempo ter o conhecimento de como esse período representa para eles. Nesse sentido, foi importante não somente analisar e identificar os impactos socioambientais nesta pesquisa, bem como ao entendimento da vivência e convivência dos moradores com a dinâmica natural do rio.

Diante disso, descreve-se alguns depoimentos obtidos ao longo da pesquisa, sobre a visão dos moradores acerca das cheias:

Olha é um período muito assim difícil né, porque a gente corre o risco principalmente com os filho em relação eles caírem né dentro da água e que Deus defenda se afogar e até morrer e a locomoção também né da gente anda pra cá e pra li, a gente tem que ta andando todo tempo pindurado como macaco ne, então é desse jeito, isso que eu digo e é muito arriscado a gente ta num local onde vamo dizer assim, essas lacha quando passa tras um bazero tão forte que a casa já não ta em segurança boa aí começa a batê, batê, a gente toma muito susto a gente fica com medo ne de cair a casa (moradora do barranco do bairro de Santa Rosa).

Outro moradora

O período das cheias é um período de sofrimento pras pessoa que mora nessa área que alaga e o lado daqui da moradia, é uma época que agente, enfrenta muita dificuldade, em relação a saúde, o deslocamento daqui das casas e a vivencia aqui e mais difícil (morador da rua Beira Rio).

Outro moradora

Bom a visão que eu tenho disso é que acumula muito lixo e é um risco pra gente que tem filhos pequenos também, quando cai na água as vezes agente num vê porque a gente trabalha ne e as vezes agente ta fazendo outras coisas, e agente num ta olhando a criança cai na água e é muito difícil assim,

ainda mais eu, que sofre também de doença a água é um risco muito grande pra mim, e aqui também acumula muito lixo debaixo das casas, as pessoas principalmente os idosos também muitas vezes podem cair na água podem se machucar ai ninguém vê então e isso (moradora do beco 15 de junho).

Outro morador

De primeiro a água tinha um limite, agora não, cada ano que se passa mais aumenta, isso é preocupante porque a gente não sabe onde a água vai parar (relato de uma moradora da rua Isidoro Praia).

Diante do exposto, foi possível conhecer melhor o que pensam os moradores e suas preocupações, o medo e a insegurança é bem expressa mediante aos relatos, pois, faz parte da rotina perante os trabalhos e as dificuldades enfrentadas durante este período, de modo que os impactos ocasionados pelo aumento no nível do rio, afetam diretamente na vida destas pessoas.

Sobre o que representa?

E um período assim, que fica muito ruim porque a gente tem que fazer todas as coisas vamos dizer assim, limitada, é difícil mesmo, a palavra é essa difícil, porque fica cheio a gente não consegue sair só se for de canoa, no caso é uma dificuldade mesmo (moradora do barranco do bairro de Santa Rosa).

Outro morador

Representa a natureza, uma questão que hoje a natureza ela ta devolvendo na mesma moeda o que tão fazendo com ela tão destruindo ela e ela ta dando o troco né, gerando esse sofrimento todo (morador da rua Beira Rio).

Outro moradora

Esse período e muito triste ne porque a gente fica andando por cima de pontes, as casas da gente muitas vezes enche e acaba com as coisas da gente que a gente consegue com tanto sacrifício né, e pra gente repor de novo é meio difícil ainda mais essa situação que hoje tá, isso é muito ruim mesmo, a gente tem que lhe dá com essa situação toda vez que enche a gente não tem pra onde ir e quando cai alguma coisa dentro de casa quando vai tirar num presta mais e tudo isso e prejuízo ne (moradora do beco 15 de junho).

Quanto ao que a cheia representa, além do sofrimento, tristeza, dias difíceis pelas situações críticas que vivem e convivem diante deste acontecimento, segundo

alguns moradores ainda disseram, que a cheia representa destruição e outros disseram que isso é coisa de Deus.

Em conversa, apesar de todas as dificuldades enfrentadas durante a cheia do rio, grande parte dos moradores vivem nesses locais por falta de condições financeiras. Segundo alguns relatos, as dificuldades ocorrem somente na época de cheia. Na vazante, é um período mais tranquilo; para eles existe um lado positivo de morar nesses locais que são as proximidades do centro da cidade, a ausência de confusões e o silêncio (Figura 42).

Figura 42: Entrevista com os moradores das margens fluviais da cidade de Tefé- AM



Foto: GOMES, R.M, 2017.

4.7 Uso inadequado do solo urbano na cidade de Tefé

Embora as cheias sejam consideradas fenômenos naturais, a interferência humana aumenta a chance para que ocorram impactos socioambientais; um dos casos é o uso e ocupação do solo inadequado. Nesse sentido, a habitação inadequada é um dos principais problemas socioambientais amplamente vistos na cidade de Tefé.

Novamente, o que contribui para estes acontecimentos na cidade de Tefé é a falta de planejamento urbano. Autores como Carlos (2007), Araújo (2013), Guerra

(2001; 2009), apontam que o uso indevido do solo é um dos grandes problemas existente no Brasil oriundos do processo de urbanização e apropriação da natureza sem nenhum planejamento, ocasionando diversos problemas socioambientais.

Contudo, a realidade amazônica contando com as formas de adaptações não é diferente, as moradias nas margens dos rios são bastante comuns na região, o que faz este problema ser mais sério, através da variação do rio Amazonas e as ocupações em suas margens.

Geralmente são formadas por casas simples, de madeira, modelo palafitas que são construídas em frente a cidades especificamente nas áreas planas, visto canoas amarradas na escada ou em algum tronco fincado na terra (Figura 43).

Figura 43: Ocupações no Igarapé Xidarini.



Foto: SILVA, A. C.C, 2017

A ocupação nas áreas de controle do rio no estado do Amazonas apesar de ser uma realidade vista na região, se dá a partir da necessidade da população, uma vez que deve ser considerado que “o ser humano necessita, para viver, ocupar um determinado lugar no espaço” (CARLOS, 2007, p. 45). Porém, estes espaços não são adequados, tornando-se, assim, uma opção para as habitações.

Destaca-se que o processo de urbanização na cidade de Tefé nos últimos anos vem ocorrendo de maneira intensa, havendo transformações no espaço urbano pelo assentamento humano, ocupando áreas de maneira impróprias bem como as ocupações irregulares (Figura 44).

Figura 44: Casas palafitas no Igarapé Xidarini.



Foto: SILVA, A. C.C. 2017

Em Tefé este problema vem sendo notado; noticiários apontam a problemática das ocupações em área de encosta. As moradias ficam vulneráveis a riscos ambientais, uma vez que estão em alto risco de deslizamento de terra comprometendo a vida dos moradores que habitam nestes locais (Figura 45).

Figura 45: Noticiário das ocupações em área de risco no bairro de Juruá em 2012.

08 | Segunda-feira, 04 de junho de 2012 **O Solimões** www.osolimo.es.com.br

Tefé em situação de Emergência

Há um mês aconteceu na Rua 15 de junho um desmoronamento que comprometeu a estrutura de 50 casas. Várias Famílias tiveram que deixar seus lares com medo que suas casas desabassem. Uma área que compreende do final do bairro Santa Rosa até as proximidades do restaurante Ki papo foi isolada pela defesa civil.

De acordo com Odinei Oliveira dos Santos, diretor de minimização de desastre da defesa civil, a área da Rua 15 de junho já vinha sendo monitorada. “Estávamos fazendo o monitoramento porque sabíamos que a qualquer momento o desmoronamento poderia acontecer. As famílias já tinham sido orientadas para deixarem o local, só que elas não tinham para onde ir”, observou Santos.

Wani Walter, coordenador da defesa civil de Tefé disse que a remoção das famílias já foi realizada. “Retiramos as famílias e acomodamos em hotéis. Todas as famílias

estão sendo assistidas. Agora estamos com a situação da cheia dos rios, por esse motivo estamos doando madeira para levantar o piso”, disse.

Segundo o comerciante Santana Barbosa da Silva sua casa já vinha sofrendo aos poucos, quando na última chuva forte desabou boa parte do terreno e de sua residência. “Ficamos assustados com o barulho e fomos ver o que tinha acontecido, chegando lá vimos que havia

acontecido um deslizamento de terra. Fomos orientados pela defesa civil para deixar o local e assim o fizemos. Não ficaremos arriscando nossas vidas nessa casa”, declarou.

Por Daiane Oliveira

Area de risco na 15 de Junho, no bairro de Juruá

Foto: Daiane Oliveira

Fonte: Jornal O Solimões, matéria publicada em 04 de junho de 2012.

De acordo com outras fontes de informações, estes problemas têm-se repetido em período recente, fato ocorrido novamente no Bairro Juruá.

Foram pelo menos dez pontos de deslizamentos no bairro Juruá, na rua 15 de junho, após aproximadamente 13 horas de chuva, que iniciou na última quarta-feira, dia 7 de fevereiro. Cinco casas tiveram destruição total, com cinco famílias afetadas, mas, esse número pode aumentar uma vez que 17 casas ainda estão com risco iminente de desabar. A área atingida é de aproximadamente 350 metros, e os moradores do local estão sendo deslocados para a casa de parentes. Está sendo realizado, ainda, um levantamento da situação de alguns afetados, que poderão receber aluguel social da Prefeitura, até que se restabeleça a normalidade. De acordo com o Centro de Monitoramento e Alerta da Defesa Civil do Estado (CEMOA), baseado em dados do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) e o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a previsão de chuva para o município de Tefé, é de 244,7 mm para mês de fevereiro. Até a data de hoje as precipitações chegaram 147,9 mm, o que significa mais de 50% do previsto para todo o mês¹⁹ (Figura 46).

Figura 46: Deslizamento de terras no bairro de Juruá.



Fonte: Amazonas Notícias, 2017.

¹⁹ Matéria publicada em 08 de fevereiro de 2017.

De certo, estes problemas acontecem devido ao aumento do processo de ocupação sem planejamento, um fato ocorrido nestas localidades afetou uma família que há 14 anos mora na área de risco, na qual houve o registro do desabamento da casa (Figura 47). Aqui expõe-se o depoimento de uma moradora que vivenciou o ocorrido:

A minha casa desabou dia 28 de fevereiro de 2017, o meu medo foi do meu filho que ficou dentro é um garotinho de 1 mês, tava a minha cunhada que ela saiu e deixou o nenenzinho dentro ai eu voltei pra pegar, a pessoa que ficou dentro foi eu e minha outra bebezinha e o nenenzinho, ai quando eu olhei meu filho tava dentro da casa aí meu desespero foi dele fica soterrado dentro da casa, eu não conseguia sair do canto com as minhas pernas tava paralisada, aí foi Deus mesmo que me deu força pra mim correr pra pegar meu dois filho, eu não tive ajuda de ninguém de prefeito nem de nada a ajuda foi só do meu pai mesmo eu fiquei muito triste porque até hoje eu tô sem casa e num sei como vou conseguir outra casa, moro ainda na área de risco, o meu pai a minha família todinha mora na área de risco (Regiane moradora do barranco do bairro de Santa Rosa).

Figura 47: Desabamento em área de risco no barranco do bairro de Santa Rosa



Foto: Regiane Rodrigues da Silva, 2017. A- Desabamento de casa. Foto: SILVA, A.C.C, 2017. B- Lugar da moradia que desabou.

Sendo assim, após situações repetidas, o município de Tefé foi incluído pelo Ministério da Integração dia 20 de março de 2017, entre as 81 cidades brasileiras em

situação de emergência em 8 estados. Devido às fortes chuvas no período, um deslizamento da encosta, na rua 15 de junho, Bairro de Juruá, danificou estruturas e desabrigou moradores, levando a prefeitura do município a decretar situação de emergência²⁰ (Figura 48).

Figura 48: Área interdita em área de risco na cidade de Tefé-AM



Fonte: Tefé News, 2017.

Assim, o uso do solo associado ao regime hidrológico na cidade de Tefé (AM), são sujeitos aos impactos ambientais (sociais e econômicos) para os moradores que se apropriam nas áreas das margens do lago de Tefé e do Igarapé Xidarini e o furo do Abial.

Esses espaços são Áreas de Preservação Permanente (APP's); segundo o Ministerio do Meio Ambiente as Áreas de Preservação Permanente foram instituídas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa. Porém, espaços ocupados ilegalmente.

Segundo o Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2016) as moradias do bairro de Santa Rosa, Juruá e Abial na cidade de Tefé, consiste de uma encosta íngreme

²⁰ Matéria publicada em 20 de março de 2017.

com moradias de madeira e alvenaria que estão em alto risco de deslizamento de terra (Quadro 4).

Quadro 4: Descrição de riscos na cidade de Tefé- AM.

Bairros	Tipologia do processo	Grau de riscos	Quantidade de imóveis em risco	Quantidade de pessoas em risco
Santa Rosa e Juruá	Deslizamento de terras	Alto	190	950
Abial	Deslizamento de terras	Alto	61	305

Fonte: CPRM, 2016. Org: SILVA, A.C.C, 2018.

Há registro de moradias perdidas em função de deslizamentos pretéritos. No sopé da encosta há moradias de madeira que estão sujeitas a soterramento a alagamento no período de cheia. O lançamento de resíduos sólidos urbanos e de água servida na encosta potencializa o processo de deslizamento, assim como a plantação de bananeiras na encosta. Durante tempestades, além da precipitação há um aumento na força das ondas que se chocam contra a encosta e as moradias. CPRM (2016).

4.8 Avaliação dos impactos socioambientais na cidade de Tefé

A avaliação dos impactos socioambientais consiste diante dos problemas e dificuldades enfrentadas exposto na presente pesquisa. Desse modo, de acordo com os levantamentos e estudos que foram feitos, foi elaborada uma matriz de impactos ambientais oriundos dos efeitos das cheias excepcionais na cidade de Tefé (Quadro 5).

Quadro 5: Matriz de Impactos Ambientais

Problemas	Descrição dos problemas	Níveis de impactos
Banheiro	O tráfego de embarcações fluviais causa o balanço das casas com os movimentos fortes das águas, quando a chuva é forte com vento (temporal) torna ainda mais perigoso.	Médio
Alagações	Ruas, residências e comércios ficam submersos durante as cheias.	Alto
Resíduos	Acúmulos de lixo abaixo e dentro das moradias aumenta a vulnerabilidade de doenças aos moradores, além de produzir mau cheiro (odor) nos locais e ainda a contaminação das águas.	Alto
Danos estruturais	Estrutura da casa, paredes, portas, janelas, assoalho, perda de bens materiais como: eletrodomésticos e eletroeletrônicos, ainda os objetos, documentos pessoais, prejuízos de modo geral.	Alto
Afogamentos	Acontecimentos de mortes infantis e de animais domésticos (cachorro e gato).	Alto
Locomoção	O difícil acesso as ruas, ida ao trabalho e principalmente para as crianças frequentarem as escolas.	Médio
Presença de animais	O aparecimento de animais peçonhento (cobras), jacarés e ratos, fazem os moradores se sentir ameaçados com a presença dos mesmos.	Alto
Vivência e convivência	Diante as dificuldades no ambiente alagado, o espaço dentro das moradias se tornam pequenos conforme a subida das águas.	Alto
Abandono das residências	Algumas famílias abandonam suas casas pela dominância das águas.	Alto
Deslizamento de terras	Intensificado pela ação humana em áreas potenciais em riscos.	Alto

Fonte: SILVA, A.C.C, 2018.

De acordo com a matriz de impactos ambientais foram constatados os altos níveis de impactos causados pelo efeito das cheias na cidade de Tefé, principalmente das cheias excepcionais, onde a população está exposta a riscos ambientais.

Cada vez mais, esta situação tem chamado a atenção da sociedade, causando impactos não somente ambientais, como também econômicos e sociais ANA (2010). Portanto, estes impactos podem ser considerados “socioambientais”, uma vez que altera a qualidade de vida da população e provoca uma série de implicações nas cidades da Amazônia.

CONCLUSÕES

A dinâmica natural do rio Amazonas (cheias) tornou-se um problema de ordem socioambiental, onde existe um aglomerado de pessoas que por necessidade e falta de controle das instituições públicas, ocupam áreas de controle do rio de forma indevida, vindo a sofrer as consequências dos mesmos durante o transbordamento.

Algumas áreas da cidade são tomadas pela elevação das águas, inundando casas, comércios e ruas de bairros situados em áreas planas, alterando a qualidade e a vida da população. Entretanto, um dos grandes problemas que Tefé vem enfrentando quanto a questão ambiental, é oriundo do processo de urbanização pela quantidade de ocupação irregular localizadas próximas as margens dos rios que drenam a rede hidrográfica, composta pelo lago de Tefé e o Igarapé Xidarini. Nestes, não existe nenhuma atenção do poder público, que satisfaça as necessidades da população.

Deve ser considerado que o aumento dos impactos socioambientais na cidade de Tefé, são consequentes do aumento dos moradores nas áreas não adequadas para habitação, associados às cheias cada vez maiores e mais frequentes, transformando a paisagem urbana em cenários caóticos, pois, as irregularidades habitacionais em Tefé encontram-se situadas em áreas de risco ambientalmente alagáveis.

Percebe-se que a população sofre transtornos nessas áreas, não somente pelas cheias excepcionais como também pelo deslizamento de terras. No entanto, foi vista uma grande preocupação quanto às crianças, justo pelo dobro de atenção dos pais para o cuidado necessário. Portanto, as cheias do rio Solimões têm causado grandes prejuízos para a população da área urbana, vítimas de cheias no município de Tefé, acarretando impactos ambientais, econômicos e sociais.

Espera-se que este trabalho com esta temática possa contribuir para a questão ambiental na cidade de Tefé, e, o tema desperte interesse para que mais estudos possam ser realizados. É necessário, também, que esta pesquisa desperte interesse político, a fim de que haja melhoria e bem-estar da população. É importante que se compreenda a problemática existentes na cidade de Tefé, sobretudo, dos impactos ocasionados perante as cheias excepcionais.

Recomenda-se, portanto, a implantação de políticas públicas de controle urbano para evitar construções em áreas potencialmente de risco; obras de melhorias de infraestruturas; é necessária a criação de uma proposta para análise do uso do solo urbano, onde ainda há uma grande carência de informações e estudos que possibilitem um diagnóstico com as devidas indicações quanto ao uso adequado do solo urbano na cidade de Tefé.

REFERÊNCIAS

AB' SABER, Aziz Nacib. **O Relevo brasileiro e seus Problemas**, in Brasil a Terra e o Homem, vol. 1, cap. III, Cia. Editora Nacional, São Paulo, 1964.

AGÊNCIA Nacional de Águas. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 29 de agosto de 2016.

AGUIAR, F. E. O. **As alterações climáticas em Manaus no século XX**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

ALBUQUERQUE, A. R. C; VIEIRA, A.F. S.G. Erosão dos solos na Amazônia (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T, JORGE, M.C.O (Org.) **Degradação dos solos no Brasil** 1. Ed Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. Cap.6, p.223-254.

ALBUQUERQUE, C. C. **Análise geocológica da paisagem de várzea na Amazônia Central**: um estudo estrutural e funcional no Paraná de Parintins-AM. 226 p. (Tese de Doutorado, Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Geografia). Fortaleza, 2012.

ALECRIM, J. D; SANTOS JÚNIOR, E. V. C; BECKMAN, M; HIDETO, A. J. T; JOVINAPE FILHO, A. R; CARMO, M. R. Os principais sistemas terrestres e suas relações com o geoambiente na Amazônia Ocidental. In: RIVAS, A; FREITAS, C. E. C. (orgs.). **Amazônia**: uma perspectiva interdisciplinar. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2002. p. 55-101.

ALEIXO, Natacha. SILVA NETO, João Cândido. **Variabilidade climática do município de Tefé/Amazonas/Brasil**. Anais VIII Simpósio Latinoamericano de Geografia Física. 2014, p.1635 -1643.

ANA - Agência Nacional de Águas; CPRM - Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais; SIPAM - Sistema de Proteção da Amazônia. **Monitoramento hidrológico**. Boletim nº 32 – 22/10/2010.

ARAÚJO, G. H. S; ALMEIDA, J.R; GUERRA, A.J.T. **Gestão ambiental de áreas degradadas- 9ª ed.**- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. **O que uma coisa tem a ver com a outra?** Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro / Wigold Bertoldo Schäffer... [et al.]. – Brasília: MMA, 2011. 96 p

AYRES, J.M. **As Matas de Várzea de Mamirauá**. Sociedade Civil Mamirauá. MCT/CNPq. 1995. 123 p.

AZEVEDO, João. (2002) **Situações de risco**: cheias e inundações. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wIUEekX1OyAJ:www.administradores.com.br/_resources/files/_modules/academics/academics_186_201002>

281825028163.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acesso em 28 de fevereiro de 2017.

BARATA, C. F.; CAPUTO, M. V. **Geologia do petróleo da Bacia do Solimões**. 2007. "O Estado da Arte", 4º PDPETRO – Campinas, SP - ABPG.

BATES, Henry Walter. **Um naturalista no rio Amazonas**. Tradução Regina Régis Junqueira. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, v. 53, 1979.

BERTANI, T. C. **Sensoriamento Remoto e caracterização morfológica no Baixo rio Solimões, com análise de suas rias fluviais**. 156 p. (Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, INPE) São José dos Campos, 2015.

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

BERTRAND, Georges. Paysage et Geographi Globale: Esquisse Methodologique. **Revue Geographique de Pyinées et du Sud-Quest**. Toulouse, v. 39 n. 3, p. 249-272, 1968.

BEZERRA, P. E. **Compartimentação morfotectônica do interflúvio Solimões-Negro**. Tese (Doutorado em Geologia e Geoquímica), Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Belém, 2003.

BOTELHO, R. G. M. **Bacias Hidrográficas urbanas (Rio de Janeiro)**. In: GUERRA, A. J. T (Org.) **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Cap.3, p.71-110.

BRITO. Jorge Luís Silva; NETO. Aristóteles Teobaldo; SANTOS. Douglas Gomes, **OS Impactos Ambientais Urbanos No Entorno Do Distrito Industrial - 1, Em Uberaba (MG)** Caminhos de Geografia Uberlândia v. 8, n. 24 DEZ/2007 p. 1 – 14.

CARMO, Maria Rosária do. **Análise morfotectônica da região entre Tefé e Coari, Amazonas - Manaus, AM**: UFAM, 2010. 109 f. Dissertação (Mestre em Geociências). Universidade Federal do Amazonas.

CARLOS, A. F. A. **A cidade**. 8º Ed. São Paulo: Contexto, 2007. 8ª ed., 98p.

CARLOS, A. F. A. **A cidade e a organização no espaço**. 1982.

CARVALHO, J. A. L. (2006). **Terras caídas e consequências sociais**: Costa do Miracauera, Paraná da Trindade, Município de Itacoatiara-AM. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia do Instituto de Ciências Humanas e Letras) - Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2006, 142p.

CASTRO, Edna. **Urbanização, pluralidades e singularidades das cidades amazônicas**. Cap. I, In: Cidades na Floresta, Org: Edna Castro- São Paulo: Annablume, 2008. 352p.

CAVALCANTE, Luciana Mendes. **Aspectos geológicos do estado do Acre e implicações na evolução da paisagem** / Luciana Mendes Cavalcante. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2006.

CAVALCANTE, Luciana Mendes. **Zoneamento geológico e geomorfológico de uma área entre Assis Brasil e Brasília – Acre** / Luciana Mendes Cavalcante. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. Meio Ambiente e Urbanização no Mundo Tropical. In: SOUZA, M. A. A. & SANTOS, M. & SCARLATO, F. C. & ARROYO, M. (Orgs.). **Natureza e Sociedade de Hoje: Uma Leitura Geográfica**. São Paulo: Hucitec, 1993.

CHRISTOFOLETTI. **Geomorfologia**. Edgard Blucher, São Paulo, 1980.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Análise de sistemas em geografia**- São Paulo- HUCITEC: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas – Teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. Cap.1, p.19-45.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução Conama n.001, de 23 de janeiro de 1986. In: Resoluções do Conama; 1984/86. Brasília: SEMA, 1986. p.33-8.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Região e organização espacial**. São Paulo: Ática, 2000.

CÔRREA, R.L. **O espaço urbano**. São Paulo, Ática, 1989.

CPRM – Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais. **Relatório de ação emergencial para delimitação de áreas em alto e muito alto risco a enchentes, inundações e movimentos de massa**: Tefé, AM. Autoria: CALLEGARIO, Levi; MENDES, Túlio. CPRM, 2016.

CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. **Geodiversidade do Estado do Amazonas**. Organização: Maria Adelaide Mansini Maia e José Luiz Marmos. Manaus, 2010.

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

CUNHA, S. B. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. (orgs.). **Geomorfologia**: uma interpretação de bases e conceitos. 12ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. p. 211-252.

CUNHA, H. B. da; PASCOALOTO, D. **Hidroquímica dos rios da Amazônia**. Centro

Cultural dos povos da Amazônia. 2006.

CUNHA, P.R.C., GONZAGA, F.G., Coutinho, L.F.C., Feijó, F.J. 1994. **Bacia do Amazonas**. Boletim de Geociências da PETROBRAS, (1):47-55.

DENEVAN, WILLIAM. "The Aboriginal Population of Amazonia," in: **The Native Populations of the Americas before 1492**. Edited by W. Denevan. Madison: University of Wisconsin Press, 1976.

FERREIRA, L. F, MOURA, G. G. **A produção do espaço urbano: a moradia popular na cidade de Ituiutaba/MG-** II Simpósio de Estudos Urbanos: A dinâmica das cidades e a produção do espaço. SEURB- 2013.

FREITAS, F. T. **Análise multitemporal da modalidade erosiva do tipo “Terra Caída” na região do Médio Solimões – Coari/AM**. (Dissertação. Mestrado em Geografia, Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal do Amazonas), Manaus-AM, 2009.

GONÇALVES, L. F. H; GUERRA, A. J. T. Movimentos de Massas na Cidade de Petrópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. Cap.5, p.188-252.

GOULDING, Michael. **História natural dos rios amazônicos**. Tradução Antonio Carlos de Albuquerque dos Santos e Mírian Leal Carvalho. Brasília: Sociedade Civil Mamiaráú/ CNPq/ Rainforest Alliance, 1997.

GOUROU, P. Observações geográficas na Amazônia. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Geografia**, nº 3, ano XI, julho-setembro, 1949.

GUERRA, A. J. T.; GONÇALVES, L. F. H. **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: www.inmet.gov.br. Acesso em: 28/05/2017.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Tefé-** Volume I Brasília, 2014.

IRIONDO, M.H. **Geomorfologia da planície amazônica**. In: Simpósio do Quaternário do Brasil, 4., São Paulo, 1982.

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

LE COINTE, Paul. **As grandes enchentes do Amazonas**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 10: 175- 184, 1949.

LEITE, Fátima P. R. **Palinologia da Formação Solimões, Neógeno a Bacia do Solimões, Estado do Amazonas, Brasil:** Implicações Paleoambientais e Bioestratigráficas. Brasília- DF. Dezembro de 2006.

LEPSCH, Igor F. **Formação e conservação dos solos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LIMA, H. N; TEIXEIRA, W. G; SOUZA, K. W. Os solos da paisagem da várzea com ênfase no trecho entre Coari e Manaus. In: FRAXE, Therezinha de Jesus; PEREIRA, Henrique dos Santos; WITKOSKI, Antônio Carlos (org.) **Comunidades ribeirinhas Amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais.** Manaus, EDUA, cap. 2. p.35-52, 2007.

LIMA, A. G. **A bacia hidrográfica como recorte de estudos em geografia humana.** GEOGRAFIA – v. 14, n. 2, Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências. 2005.

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. **Hidrologia de matas ciliares.** In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p.33-43.

LIMBERGER, L. **Abordagem sistêmica e complexidade na geografia,** v. 15, n. 2, jul/dez. 2006. Disponível em <http://www.uel.br/revistas/geografia>.

LOPES, L.G.N; SILVA, A.G; GOURLART, C.O. **Novos caminhos na análise integrada da paisagem.** Natureza online 12(4): 156-159, 2014.

MAIA, R. G. N., GODOY, H. O; YAMAGUTI, H. S., MOURA, P.A.; COSTA, F. S. F., HOLANDA, M. A., COSTA, J. A. **Projeto carvão no alto Solimões.** Relatório Final. Manaus, CPRM/DNPM, v. I, 1977.

MARQUES, Rildo Oliveira. **Erosão nas margens do rio Amazonas:** o fenômeno das terras caídas e as implicações para a cidade de Parintins-AM. 2017. 175 p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas), Manaus, 2017.

MENDONÇA, Francisco de Assis, **Geografia e meio Ambiente;** 9ª Ed. São Paulo: Editora Contexto, 2014.

MIRANDA, E. E. **Quando o Amazonas corria para o Pacífico:** uma história desconhecida da Amazônia. Petrópolis: Vozes, 2007. 253 p.

MOREIRA, Ruy. **Pensar e ser em geografia:** ensaios de história, epistemologia e ontologia do espaço geográfico- 2º Edição. São Paulo: 2011

MOTA, Suetônio. AQUINO Marisete Dantas, **PROPOSTA DE UMA MATRIZ PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.** VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002.

MUCELIN, Carlos Albert; BELLIN, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**, 2007. Sociedade & Natureza, Uberlândia, **20** (1): 111-124 jun. 2008.

NASCENTE, João Paulo Carneiro; FERREIRA Ms. Osmar Mendes. **Impactos Sócio-Ambientais Provocados Pelas Ocupações Irregulares Do Solo Urbano**: Estudo De Caso Do Loteamento Serra Azul Universidade Católica de Goiás, 2007.

NASCIMENTO, F. R; SAMPAIO, J. L. F. Geografia física, geossistemas e estudos integrados da paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 6/7, n. 1, p. 167-179, 2004/2005.

NETTO, Ana. L. Coelho – Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**- 12º ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. Cap.3, p.93-148.

NOGUEIRA, A. C. R.; ARAI, M.; HORBE A. M.; SILVEIRA, R. R.; SILVA, J. S. **A Influência marinha nos depósitos da Formação Solimões na região de Coari (AM)**: registro da transgressão miocênica na Amazônia ocidental. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 8. 2003. Manaus. Resumos expandidos. Manaus: SBG, 2003.

NOGUEIRA, Ricardo J. B. **Amazonas**: um Estado ribeirinho. Manaus: EDUA, 1999.

OLIVEIRA, Mateus Gleiser; SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; ALVES, Isabel Perez; RODRIGUES, Éder Luiz da Silva. A natureza que nos envolve. In: SUERTEGARAY, D. M. A; PIRES, C. L. Z; PAULA, C. Q. (orgs). **O lugar onde moro**: Geografia da FLONA de Tefé. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2016. p.47-70

OLIVEIRA, José Aldemir de. **A CULTURA, AS CIDADES E OS RIOS NA AMAZÔNIA**- Ciencia e Cultura. vol.58 no.3 São Paulo July/Sept. 2006.

OLIVEIRA, José Aldemir de. **Cidades na Selva- Manaus**: Editora Valer, 2000. 224p. PEQUINI, Carla Verônica. **EIA-RIMA da Usina Termoelétrica e área para plantio de biomassa, no município de Tefé, AM**. Manaus 2010.

PEREIRA, Margarida; VENTURA, José Eduardo (2004). **As áreas inundáveis em meio urbano** - a abordagem dos instrumentos de planejamento territorial, Actas do 7º Congresso da Água, Lisboa.

PESSOA, Protázio Lopes. **História da Missão de Santa Teresa D'Ávila dos Tupebas**. 1ª Ed. Manaus. Editora Novo Tempo. LTDA, 2007.

PINTO, Antônia Gomes Neta et al. **As grandes enchentes do Amazonas, na década de 1970, e sua associação com a migração para Manaus**. Reunião Regional da SBPC em Tabatinga- Tabatinga/ AM- 2009. Ou <http://www.sbpcnet.org.br/livro/tabatinga/resumos/134.htm> as 10:30hs, 08/05/2017.

PORRO, Antônio. **O povo das águas: ensaios de etno-história amazônica**. Rio de Janeiro: 1995.

PORTO, Kátia de Souza. **Impactos socioambientais do processo de ocupação da orla do município de Tefé/ Amazonas**- O Bairro de Juruá. São Paulo: USP, 2011. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo, 2011.

PRADO, Hélio do. **Solos do Brasil: gênese, morfologia, classificação e levantamento**. 2ª.ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2001.

PROJETO RADAM BRASIL. FOLHA S.A 20 MANAUS. E folha S.B 20 PURUS **Geologia, Geomorfologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso potencial da terra**. Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Rio de Janeiro, 1978.

RAMALHO, E. E.; Macedo, J. (2009) **Ciclo hidrológico nos ambientes de várzea da reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá – médio rio Solimões, período de 1990 a 2008**. UAKARI, v.5, n.1, p. 61-87, jun. 2009.

RAPP Py-Daniel, L. 2007. Capítulo 3. Caracterização da área amostrada. p. 35-42. In: Rapp PyDaniel, L.; Deus, C.P.; Henriques, A.L.; Pimpão, D.M.; Ribeiro, O.M. (orgs.). **Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação**. INPA: Manaus, 244pp.

RIBEIRO, Raimundo Colares. **Viagens à “corte do Solimões”** – Manaus. Gráfica REX. 1996.

RODRIGUES, Eúbia Andreia. **Rede urbana do Amazonas: Tefé como cidade média de responsabilidade territorial na calha do médio Solimões**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas. Dissertação (Mestrado em Geografia), 2011.

RODRIGUES, Eubia Andréa, SCHOR, Tatiana. **Economia urbana das cidades ribeirinhas e os possíveis impactos de eventos climáticos extremos: o caso de Tefé, Amazonas**. Anais XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças. Espaços de diálogos e práticas. ENG, 2010- Porto Alegre.

RODRIGUES, Cleide; ADAMI, Samuel. **Técnicas Fundamentais para Estudos de Bacias Hidrográficas**. In: VENTURI, Luis Antônio Bittar (Org). *Praticando Geografia-técnicas de campo e laboratório*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

RODRIGUES, T. E. Solos da Amazônia. In: ALVAREZ, V. H. V.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa: SBCS/UFV, 1995. p. 19-60.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V; CAVALCANTI, A. P. B **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 2 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2004.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. Mercator – **Revista de Geografia da UFC**, ano 01, número 01, 2002. p. 95-112.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

ROSS, J.L.S. **O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo**. São Paulo, 1992.

ROSS, J. L. S. – 1985. **Relevo brasileiro**: uma nova proposta de classificação. Rev. Depto. de Geografia, São Paulo. FFLCH-USP. n. 4: 25-39.

ROSSSETTI, Dilce de Fátima, GOÉS, Ana Maria; TOLEDO, Peter Mann; SANTOS JUNIOR, Antonio Emílio de Araújo dos; PAZ, Jackson Douglas Silva. Reconstrução de paisagens pós-miocênicas na Amazônia Brasileira. In: ALBERNAZ, Ana Luisa K.M. (org.) **Conservação da várzea: identificação e caracterização de regiões biogeográficas**. Manaus: IBAMA/PróVárzea, 2008, Cap. 2, p 29-64.

ROZO, J. M. G. **Evolução holocênica do rio Amazonas entre a ilha do Careiro e a foz do rio Madeira**. 93 p. (Dissertação. Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Geociências). Manaus - AM, 2004.

SALATI, Enéas. O Clima atual depende da floresta. In: **Amazônia desenvolvimento, integração, ecologia**. São Paulo: Brasiliense; (Brasília) CNPq, 1983.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, H. G; JACOMINE, P. K. T; ANJOS, L. H. C; OLIVEIRA, V. A; LUMBRERAS, J. F; COELHO, M. R; ALMEIDA, J. A; CUNHA, T. J. F; OLIVEIRA, J. B. **Sistema de Classificação de Solos**. 3 ed. Ver. Ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço**: técnica, tempo, razão e emoção. 4. ed. 2. reimpr - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, Milton. **Metamorfose do Espaço Habitado, fundamentos, teórico e metodológico da geografia**. Hucitec. São Paulo 1988.

SARAIVA M.G.A.N. **O rio com paisagem**. Gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e Tecnologia, 1999.

SILVA, A. C. C; ARAÚJO, A. G. S; CARVALHO, J. A. L. **Caracterização Geomorfológica do lago de Tefé- AM**. In: XII Encontro Nacional da ANPEGE, 2017, Porto Alegre- RS. ENANPEGE, 2017.

SILVA, A. C. C; SILVA NETO, J. C. A; ALEIXO, N. C. R. **Utilização de geotecnologias na análise dos problemas ambientais na cidade de Tefé- AM**. In: VII Congresso Brasileiro de Geógrafos (CBG), 2014, Vitória- ES. VII Congresso Brasileiro de Geógrafos: A AGB e a geografia brasileira no contexto das lutas sociais frente aos projetos hegemônicos. 2014.

SILVA NETO, João Cândido André. **Zoneamento ambiental como subsídio para o ordenamento do território da bacia hidrográfica do rio Salobra, Serra da Bodoquena – MS**. 291 p. (Tese doutorado - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia). Presidente Prudente 2013.

SILVA, A. S. da. Solos urbanos (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T (Org.) **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Cap.2, p.43-66.

SILVA, Alexandre Donato da. **Geotecnologias e a problemática dos resíduos sólidos urbanos em Tefé, AM** / Alexandre Donato da Silva. - Manaus: UFAM, 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, 2009.

SILVEIRA, R. R; SOUZA, P. A. **Palinoestratigrafia da formação solimões na região do alto solimões (atalaia do norte e tabatinga), amazonas, brasil**. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 36, n. 1, p. 100-117, 2017.

SOARES, Lúcio de Castro. **Geografia do Brasil (IBGE)**; Rio de Janeiro, 1989.

SOUZA, Augusto Cabroliê Gonçalves de. **Síntese da História de Tefé**. Tefé, 1989.

SOUZA, Jonas. Otaviano Praça de. **Dos sistemas ambientais ao sistema fluvial – uma revisão de conceitos**. Caminhos de Geografia, Uberlândia v. 14, n. 46 Set/2013 p. 224–233.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. 1 ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013 p 320.

SOUZA, José Camilo Ramos de; ALMEIDA, Regina Araújo de. **Vazante e Enchente na Amazônia Brasileira: impactos ambientais, sociais e econômicos**. In: Anais do VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física e II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física. 127 Coimbra: Universidade Coimbra, 2010.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de Geossistemas**. Métodos em Questão. São Paulo: USP/ IG, 1977, n. 16.

STERNBERG, H. O'R. **A água e o homem na Várzea do Careiro**. 2 Ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 330 p.

STERNBERG, H. O. **Vales tectônicos na planície amazônica?** Revista Brasileira de Geografia, 1950, v. 12.

SUERTERGARAY, Dirce M. A. **Espaço Geográfico Uno e Múltiplo**. In: Scripta Nova, Revista Eletrônica de Geografia y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona, Nº 93, 2001.

SUGUIO, K; BIGARELLA, J.J. **Ambientes fluviais**. Florianópolis, EDUFSC, 1990.183 p.

TRICART, Jean L. F. **Tipos de planícies aluviais e de leitos fluviais na Amazônia brasileira**. Rio de Janeiro, 1977.

TRINDADE JÚNIOR. **Cidades na floresta**: os “grandes objetos” como expressões do meio técnico-científico informacional no espaço amazônico. Revista IEB n. 50, 2010 set/mar. p. 13-138.

TRINDADE JÚNIOR. S. C.; SILVA, M. A. P.; AMARAL, M. D. B. Das “janelas” às “portas” para os rios: compreendendo as cidades ribeirinhas na Amazônia. In: TRINDADE JR., Saint-Clair Cordeiro da; TAVARES, Maria Goretti da Costa. (Orgs.). **Cidades ribeirinhas na Amazônia**: mudanças e permanências. Belém: EDUFPA, 2008, p. 27-47.

TRINDADE JÚNIOR, S. C; SILVA, M. A. P; MALHEIRO, B. C. P. Belém, cidade e o rio: uma apresentação do tema. In: TRINDADE JR, S. C.; SILVA, M. A. P. **Belém**: a cidade e o rio na Amazônia. Belém: EDUFPA, 2005.

TUCCI, Carlos E. M. **Água no meio urbano**, Capítulo 14 do Livro Água Doce, Instituto de Pesquisas Hidráulicas Universidade Federal do Rio Grande do Sul Dezembro de 1997.

VALE, Cláudia Câmara do. **Teoria Geral Do Sistema**: histórico e correlações com a Geografia E com o estudo da paisagem. Entre-Lugar, Dourados, MS, ano 3, n.6, p 85-108, 2. Semestre de 2012.

VERONA, J. A; GALINA, M. H; TROPMAIR, H. **Geografia e Questões Ambientais**- Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 02, número 04, 2003.

VEYRET, Yvette; RICHEMOND, Nancy Meschinet de. **Os riscos**: o homem como agressor e vítima do meio ambiente- São Paulo 2007.

VIEIRA, V. T; CUNHA, S. B. Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. Cap.3, p.111- 145.

VITTE, Antonio Carlos. O Desenvolvimento do Conceito de Paisagem e a sua inserção na Geografia Física, **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, ano 06, número 11, 2007.

APÊNDICE

APÊNDICE 1

Formulário de perguntas aos moradores da cidade de Tefé

- 1- Há quantos anos você e sua família mora neste local?
- 2- Quantas pessoas moram nesta residência?
- 3- Quando vieram morar neste local, havia muitas habitações?
- 4- Qual o principal impacto ocasionado pelas cheias?
- 5- No período de cheia você e sua família, permanecem neste local?
- 6- Se permanecem como fazem para viver no ambiente alagado?
- 7- Quais os riscos que comprometem a vida de vocês no período de cheias?
- 8- No período de cheias vocês obtêm alguns tipos de ajuda? Quais e de quem?
() Defesa Civil () Prefeitura () Exército () Prelazia () Outros
- 9- Qual sua opinião a respeito da preocupação do poder público (prefeitura e Estado) quanto às moradias nesses locais?
- 10- Qual sua visão sobre o período das cheias?
- 11- O que esse período representa para você como morador (a) deste local?

Formulário de perguntas os comerciantes da cidade de Tefé

- 1- Há quantos anos você trabalha como comerciante?
- 2- No período de cheia o rendimento da fatura? Baixa ou aumenta?
- 3- Isso acontece somente nas cheias excepcionais ou normais?
- 4- Há alguma implicação no período de cheia? Quais?
- 5- Como fazem para não terem prejuízo quanto aos produtos?
- 6- Quais as dificuldades encontradas nesse período?
- 7- Qual sua visão sobre o período da cheia enquanto comerciante? Prejudicial ou não?