

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**CARLOSSANDRO CARVALHO DE ALBUQUERQUE**

**ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM DE VÁRZEA NA AMAZÔNIA  
CENTRAL: UM ESTUDO ESTRUTURAL E FUNCIONAL NO PARANÁ DE  
PARINTINS-AM**

**FORTALEZA**

**2012**

CARLOSSANDRO CARVALHO DE ALBUQUERQUE

ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM DE VÁRZEA NA AMAZÔNIA  
CENTRAL: UM ESTUDO ESTRUTURAL E FUNCIONAL NO PARANÁ DE  
PARINTINS-AM

Tese submetida ao Curso de  
Doutorado em Geografia do  
Departamento de Geografia da  
Universidade Federal do Ceará,  
como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Doutor em  
Geografia.

Área de concentração: Dinâmica  
Territorial e Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Edson Vicente  
da Silva.

Co-orientador: Prof. Dr. Lúcio José  
Sobral da Cunha.

FORTALEZA

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

- 
- A299a Albuquerque, Carlossandro Carvalho de.  
Análise geoecológica da paisagem de várzea na Amazônia Central: um estudo estrutural e funcional no Paraná de Parintins-AM. / Carlossandro Carvalho de Albuquerque. – 2012.  
225 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2012.  
Área de Concentração: Dinâmica territorial e ambiental.  
Orientação: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva.  
Coorientação: Prof. Dr. Lúcio José Sobral da Cunha.
1. Zoneamento ambiental. 2. Várzea. 3. Dinâmica territorial e ambiental. I. Título.

CARLOSSANDRO CARVALHO DE ALBUQUERQUE

ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM DE VÁRZEA NA AMAZÔNIA  
CENTRAL: UM ESTUDO ESTRUTURAL E FUNCIONAL NO PARANÁ DE  
PARINTINS-AM

Tese submetida ao Curso de  
Doutorado em Geografia do  
Departamento de Geografia da  
Universidade Federal do Ceará,  
como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Doutor em  
Geografia. Área de concentração:  
Dinâmica Territorial e Ambiental.

Conceito obtido: Aprovada em 12/12/2012.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Lúcio José Sobral da Cunha (Co-orientador).  
Universidade de Coimbra (UC)

---

Prof. Dr. Francisco Evandro Oliveira Aguiar  
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

---

Prof. Dr. Giovanni de Farias Seabra  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

---

Profa. Dra. Marta Celina Linhares Sales  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Rodrigo Guimarães de Carvalho  
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)

A Deus.

Aos meus pais Raimundo Albuquerque (*in memoriam*), falecido no início deste doutorado, e Natalina Albuquerque, que atribuíram à minha vida a importância da educação.

A minha esposa, Ieda, pelo estímulo e parceria na arte de educar.

Aos meus filhos Henrique, Luíza e Eduardo e ao neto João, todos novos filhos da Amazônia. Que sirva de inspiração.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Edson Vicente da Silva, “Cacau”, pela confiança, apoio, estímulo e orientação indispensável para a realização deste trabalho. “Magão”, valeu andar ao seu lado conhecendo o mundo.

À Universidade do Estado do Amazonas (UEA), pela oportunidade de realizar este curso de doutorado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pela viabilização da Bolsa de Doutorado, imprescindível para a realização do curso.

Agradeço aos professores do Departamento de Geografia e à Universidade Federal do Ceará, pela contribuição à minha formação.

À Ieda Batista, minha esposa amada, pela paciência e revisão final neste momento importante na minha vida profissional.

À amiga Evilene Nogueira, pelo apoio e acolhida no período do curso. Obrigado!

Agradeço aos amigos e professores de Geografia da UEA de Parintins, João D’ánúzio, Tatiana Barbosa, Estevan Bartoli, Charlene Silva e Reginaldo Souza pela participação nas viagens ao Paraná de Parintins. Aos colegas do curso de Geografia da UEA de Manaus pelo apoio ao longo do doutorado.

Aos professores e amigos Mateo Rodriguez (Universidade de Havana), Lúcio Cunha (Universidade de Coimbra) e Evandro Aguiar (Universidade Federal do Amazonas). E em especial, à amiga e professora Adorea Rabelo (Universidade Federal do Amazonas).

Aos amigos caboclos da várzea do Paraná de Parintins, em especial ao Eraldo Carvalho e ao Adilson Silva, membros do GRANAV, por compartilhar informações e pela receptividade na comunidade.

Aos amigos Emadina Soares (UEA) e Francisco Davy (UFC), pela grande contribuição na elaboração dos mapas desta tese. Muito Obrigado.

Aos amigos e colegas de doutorado que me ensinaram um pouco sobre as maravilhas do nordeste: Ernane, Rodrigo, Aluysio e Fred.

Um agradecimento especial a minha mãe, Natalina Albuquerque, que sempre me estimulou no caminho do saber e do estudo, apesar de só ter tido acesso ao ensino primário. Sem você não teria atingido este sonho. Muito Obrigado. Amo você.

Agradeço aos meus filhos Henrique, Luíza e Eduardo pelo apoio e paciência.

Às minhas irmãs Cassandra, Clélia, Cristiane e Célia por sempre incentivarem minha formação.

Finalmente, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram nesta etapa de minha vida.

Sombra de uma luta

...

És abrigo aconchegante  
Em tantas noites indormidas  
Sacrifício recompensado  
Na luta em favor da vida.

Permaneces majestoso  
Bom e fiel companheiro  
Daqueles que ainda lutam  
És o amigo apuizeiro.

Eraldo Albuquerque

## RESUMO

A Amazônia, dentro do território brasileiro, está distribuída ao longo da extensão do rio Amazonas no sentido leste/oeste. Nessa área, dois tipos de ambientes naturais caracterizam a região: a várzea, como é chamada a área de planície fluvial inundada anualmente, e a terra firme, terras acima do nível dos rios que consistem em imensas extensões de planaltos e depressões. A várzea amazônica apresenta variações em sua constituição paisagística que são produtos das diversas condições naturais e das distintas formas de ocupação antrópica. Esta pesquisa teve por objetivo realizar uma análise geocológica da paisagem nos ambientes de várzea, na área do Paraná de Parintins, no município de Parintins-AM, avaliando sua contribuição aos modelos de desenvolvimento sustentável regional. A ideia central foi analisar a paisagem existente na várzea da Amazônia Central, de forma que os parâmetros estabelecidos na construção desta análise possam servir como diretrizes para futuros zoneamentos ecológico-econômicos e assim buscar melhoria na qualidade de vida dos ribeirinhos. A pesquisa apoiou-se no enfoque geossistêmico como referencial para a integração dos componentes naturais e socioeconômicos, que formam a paisagem de várzea no Paraná de Parintins. A metodologia empregada permitiu a delimitação das unidades da paisagem, identificando suas características naturais e socioeconômicas, em escala local. Com as unidades identificadas e mapeadas foi possível elaborar uma proposta de uso da área, a partir da elaboração de um zoneamento ambiental. Foram estabelecidos dois níveis de análise para a identificação das unidades geocológicas: o primeiro nível de ordem geossistêmica, com três unidades, e o segundo nível no plano das geofácies, composto por dez unidades com características distintas. Destaca-se que o zoneamento proposto neste trabalho é produto da percepção do pesquisador sobre os fundamentos legais dos zoneamentos expostos nas leis e diretrizes governamentais e na relação da comunidade com o ambiente da várzea no Paraná de Parintins. Devido à dimensão territorial escolhida para a pesquisa na escala da geofácies, definiu-se para o Paraná de Parintins 3 (três) zonas: Zona de Uso Produtivo (ZUP); Zona de Uso Restrito Comunitário (ZURC) e a Zona de Preservação Integral Ambiental (ZPIA). Este estudo apresenta ainda recomendações para fortalecer as ações voltadas ao desenvolvimento sustentável dessas zonas.

**Palavras-chave:** Zoneamento Ambiental, ambiente ribeirinho, geossistema, comunidades e gestão territorial.

## ABSTRACT

Amazonia in the Brazilian territory is distributed along the length of the Amazon River in the east / west. In this area there are two kinds of natural environments that characterize the region: the floodplain, the fluvial plain flooded annually, and mainland, land above the level of the rivers which consist of vast expanses of plateaus and dips. The Amazonia floodplain varies in its landscape constitution that are products of the different natural conditions and different forms of human occupation. This research aimed to conduct an analysis geocological landscape in lowland environments in the area of Paraná from Parintins in the city of Parintins-AM, assessing their contribution to sustainable regional development patterns. The central idea was to analyze the existing landscape in Central Amazonian floodplain, so that the parameters established in the construction of this analysis can serve as guidelines for future ecological-economic zoning and thus seek improvement in the quality of life of riverine. The research was supported on geosystems focus, as a benchmark for the integration of natural and socioeconomic components that form the landscape of the Paraná from Parintins floodplain. The methodology allowed the delineation of landscape units, identifying natural and socioeconomic characteristics, on a local scale. With the units identified and mapped could develop a proposal for use of the area, from the preparation of an environmental zoning. We established two levels of analysis for identification of geocological units: the first level of order from geosystems, with three units and the second level in terms of geofacies, composed of ten units with distinct characteristics. It is noteworthy that the zoning proposed in this paper is a product of the researcher's perception about the legal grounds of zoning laws and guidelines set out in the government and the community's relationship with the environment in Paraná from Parintins floodplain. Due to the territorial dimension chosen for the research on the scale of geofacies, set up to Paraná from Parintins three (3) areas: Productive Use Zone (PUZ); Restricted Use Zone Community (RUZC) and the Full Environmental Preservation Area (FEPA). This study also presents recommendations to strengthen initiatives aimed at sustainable development of these areas.

**Keywords:** Environmental Zoning, environment riverine, geosystem, communities and land management

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Roteiro Metodológico da Pesquisa.....	45
Figura 2 – Distribuição da precipitação na Bacia Amazônia .....	64
Figura 3 – Distribuição espacial e sazonal da circulação atmosférica na bacia amazônica .....	67
Figura 4– Imagem do rio Amazonas .....	82
Figura 5 – Imagem período de cheia e seca no Paraná de Parintins.....	87
Figura 6 – Níveis de sedimentação na ilha do Paraná de Parintins .....	95
Figura 8 A e B – Parintins início da década de 1920 .....	115
Figura 9 – Orla da cidade de Parintins na década de 1950 .....	117
Figura 10 – Orla da cidade de Parintins na festa junina.....	118
Figura 11 – Área urbana e Expansão de Parintins.....	119
Figura 12 – Comunidade Menino Deus (Paraná do Meio) .....	134
Figura 13 – Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro .....	134
Figura 14 – Reunião do GRANAV na comunidade Menino Deus .....	137
Figura 15 – Período de seca na comunidade Menino Deus.....	138
Figura 16 – Período de cheia na comunidade Menino Deus.....	138
Figura 17 – Centro comunitário na comunidade Menino Deus.....	140
Figura 18 – Escola ensino fundamental comunidade Menino Deus.....	141
Figura 19 – Casa na comunidade Menino Deus (Período de seca) .....	142
Figura 20 – Casa na comunidade N. S. Perpétuo Socorro (Período de cheia) .....	142
Figura 21 – Poste de distribuição de energia elétrica.....	143
Figura 22 – Moradia de comunitária pós-assentamento .....	152
Figura 23 A e B – Pecuária extensiva no Paraná de Parintins.....	157
Figura 24 – Criação extensiva de aves .....	158
Figura 25 A e B – Produção agrícola de ciclo rápido no Paraná de Parintins .....	159
Figura 26 – Caça do jacaré .....	160
Figura 27 – Retirada ilegal de madeira .....	161
Figura 28 A e B – Pesca nos lagos do Paraná de Parintins.....	161
Figura 29 A e B – Produção de mel nas comunidades do Paraná de Parintins .....	163
Figura 30 – Vista Parcial do Paraná de Parintins .....	165
Figura 31 – Leito Fluvial Principal – Rio Amazonas .....	169
Figura 32 – Paraná de Parintins no período de Seca (A) e Cheia (B).....	171

Figura 33 A e B – Furos no Paraná de Parintins .....	174
Figura 34 – Lagos Circular a jusante do Paraná .....	177
Figura 35 – Lago do Comprido na Ilha do Paraná de Parintins.....	178
Figura 36 – Ilha no canal do Paraná de Parintins.....	181
Figura 37 – Níveis de deposição de sedimentos.....	182
Figura 38 – Área de Colmatação no Paraná de Parintins .....	185

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Mapa de localização do Paraná de Parintins .....	26
Mapa 2 – Compartimentação geomorfológica do município de Parintins.....	56
Mapa 3 – Mapa das áreas de várzea e terra firme do município de Parintins.....	106
Mapa 4 – Limites do município de Parintins.....	113
Mapa 5 – Limites dos distritos do município de Parintins.....	116
Mapa 6 – Uso e ocupação na várzea do Paraná de Parintins.....	133
Mapa 7 – Cobertura vegetal da área de Pesquisa na várzea do Paraná de Parintins .....	156
Mapa 8 – Acordo de pesca na várzea do Paraná de Parintins .....	164
Mapa 9 – Unidades Geoecológicas da Várzea do Paraná de Parintins .....	167
Mapa 10 – Zoneamento ambiental da várzea do Paraná de Parintins.....	201

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação sazonal da temperatura e precipitação na cidade de Parintins .....	66
Gráfico 2 – Cotas Máximas e Mínimas Anuais do Rio Amazonas.....	71
Gráfico 3 – Série histórica de cotas máximas em Parintins .....	85
Gráfico 4 – Série histórica das cotas mínimas em Parintins .....	86
Gráfico 5 – Cota média mensal da série histórica de Parintins .....	86
Gráfico 6 – Períodos de flutuação do nível do rio Amazonas.....	88
Gráfico 7 – Média de precipitação da série histórica de Parintins .....	91
Gráfico 8 – Relação entre precipitação e nível do rio Amazonas.....	92
Gráfico 9 – Quadro de doenças em criança, adulto e idoso.....	144
Gráfico 10 – Quadro de doenças em criança, adulto e idoso.....	144
Gráfico 11 – Quadro de doenças em criança, adulto e idoso.....	144
Gráfico 12 – Principais plantas utilizadas com fins medicinais nas comunidades...	145
Gráfico 13 – Problemas ambientais na comunidade .....	147

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Grupos de clima segundo o modelo de classificação climática proposto por Koppen (1846-1940) .....	61
Tabela 2 – Florística do Paraná de Parintins.....	75
Tabela 3 – Classificação das espécies segundo seu comportamento de deslocamento, reprodutivo e dieta alimentar.....	77
Tabela 4 – Quadro de caracterização do rio Amazonas .....	89
Tabela 5 – Ocorrências de <i>El Niño</i> e <i>La Niña</i> no período de 1991-2007 .....	97
Tabela 6 – Censo população de Parintins.....	120
Tabela 7 – Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade de Parintins-AM.....	121
Tabela 8 – Estimativa da população no Município de Parintins 2001 a 2010 .....	122
Tabela 9 – Sistema de comunicação de Parintins.....	124
Tabela 10 – Quadro educacional no Município de Parintins/2010 .....	126
Tabela 11 – Pecuária - efetivo de rebanhos (por cabeças).....	127
Tabela 12 – Agricultura – produção em toneladas .....	128
Tabela 13 – Extração vegetal em toneladas .....	129
Tabela 14 – Produto Interno Bruto – a preço de mercado (R\$1.000).....	130
Tabela 15 – Participação dos Setores na formação do PIB do município .....	131
Tabela 16 – Índice de Desenvolvimento Humano – IDH.....	131
Tabela 17 – Classe morfológica de lago .....	175
Tabela 18 – Classe e nomenclatura dos lagos do Paraná de Parintins .....	176
Tabela 19 – Quadro Síntese das Características Socioambientais.....	187
Tabela 20 – Quadro Síntese dos problemas, limitações e potencialidades .....	195

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Água
APA	Área de Proteção Ambiental
ATTZ	Zona de Transição Aquático Terrestre
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DL	Divisão de Levantamento do Exército Brasileiro
ENOS	El Niño Oscilação Sul
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FPC	Conceito Pulso Inundação
GRANAV	Grupo Ambiental Natureza Viva
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDAM	Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas
IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPA	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PAE	Projeto de Assentamento Extrativista
PETROBRAS	Empresa Brasileira de Petróleo S.A
PIB	Produto Interno Bruto
PROVÁRZEA	Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea
ONG	Organização Não Governamental
RADAMBRASIL	Projeto de Imagem e Cartografia do Brasil
SPU	Secretaria de Patrimônio da União
SEDEMA	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente
SEPLAN	Secretaria Estadual de Planejamento do Amazonas
SIG	Sistema de Informação Geográfica

SIPAM	Sistema de Proteção da Amazônia
TGS	Teoria Geral de Sistema
TSM	Temperatura Superficial do Mar
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>20</b>
1.1	O problema da pesquisa	21
1.2	Hipótese da pesquisa	21
1.3	Objetivos da pesquisa	22
1.4	Organização da Tese	23
1.5	Localização da Área de Estudo	25
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PROCEDIMENTO TÉCNICO-METODOLÓGICO</b>	<b>27</b>
2.1	A Paisagem: categoria de análise geográfica	27
2.2	Geossistemas e a Geoecologia da Paisagem	30
2.3	As unidades geoecológicas da paisagem	38
2.4	A representação cartográfica das unidades geoambientais	40
2.5	Procedimentos técnico-metodológicos da pesquisa	43
2.6	Fases da pesquisa	45
<b>3</b>	<b>COMPONENTES NATURAIS DA PAISAGEM</b>	<b>51</b>
3.1	Geologia	51
3.2	Unidades Geomorfológicas	54
3.3	Solos	57
3.4	Clima	60
3.5	Hidrografia	68
3.6	Vegetação	72
3.7	Fauna	76
<b>4</b>	<b>A VÁRZEA AMAZÔNICA</b>	<b>81</b>
4.1	O rio Amazonas	81
4.2	Precipitação – A chuva da Amazônia	89
4.3	Relação precipitação e nível do rio Amazonas	91
4.4	Sedimentação do rio Amazonas	93
4.5	Fenômenos Climáticos - <i>El Niño</i> e <i>La Niña</i> e seus reflexos no rio Amazonas	95
4.6	Fenômeno Climático – “Friagem”	97
4.7	Erosão – Fenômeno das “Terras Caídas”	98

4.8	Várzea do rio Amazonas.....	99
4.9	Pulso de Inundação .....	101
4.10	A geomorfologia da várzea do Paraná de Parintins.....	103
4.11	Vegetação da várzea no Paraná de Parintins .....	108
4.12	Fases da várzea Amazônica.....	109
<b>5</b>	<b>ESTRUTURA E DINÂMICA SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE PARINTINS .....</b>	<b>112</b>
5.1	Localização geográfica e formação político-social de Parintins .....	112
5.2	Evolução do espaço urbano de Parintins .....	115
5.3	Aspecto Populacional de Parintins .....	120
5.4	Infraestrutura básica da cidade de Parintins .....	122
5.5	Sistema de Transporte.....	124
5.6	Saúde .....	125
5.7	Educação .....	125
5.8	Economia .....	126
5.9	Índices econômicos de Parintins.....	130
<b>6</b>	<b>AS COMUNIDADES DO PARANÁ DE PARINTINS .....</b>	<b>132</b>
6.1	O processo histórico de ocupação do Paraná de Parintins .....	132
6.2	Cotidiano das comunidades do Paraná de Parintins.....	135
6.3	Perfil socioeconômico das comunidades do Paraná de Parintins .....	139
6.4	Saúde pública .....	144
6.5	Informação, Economia, Meio ambiente e Qualidade de Vida .....	146
6.6	Grupo Ambiental Natureza Viva – GRANAV .....	149
6.7	O Paraná de Parintins e as Políticas Territoriais.....	149
6.7.1	<i>A política de colonização do INCRA no Paraná de Parintins .....</i>	<i>150</i>
6.7.2	<i>A política territorial municipal para o Paraná de Parintins.....</i>	<i>152</i>
6.8	Cobertura vegetal e as formas de uso no Paraná de Parintins.....	155
6.9	O Acordo de Pesca .....	163
<b>7</b>	<b>UNIDADES GEOECOLÓGICAS E O DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL ..</b>	<b>165</b>
7.1	Unidades Geoecológicas da várzea no Paraná de Parintins.....	165
7.2	Unidade Geossistêmica Fluvial .....	168
7.2.1	<i>Leito fluvial principal – rio Amazonas .....</i>	<i>168</i>
7.2.2	<i>Leito fluvial secundário – “Paraná” de Parintins .....</i>	<i>170</i>
7.2.3	<i>Leito fluvial terciário – os “igarapés” .....</i>	<i>172</i>

7.2.4	<i>Leitos intermitentes – os furos</i> .....	173
7.3	Unidade Geossistêmica Flúvio-Lacustre .....	174
7.3.1	<i>Lago Circular/Oval</i> .....	176
7.3.2	<i>Lagos Crescentes ou Alongados</i> .....	177
7.3.3	<i>Lagos Compostos</i> .....	178
7.3.4	<i>Lago Dendrítico</i> .....	179
7.4	Unidade Geossistêmica Terrestre/Flúvio Sedimentar .....	179
7.4.1	<i>Depósito areno-argiloso - Ilha fluvial</i> .....	180
7.4.2	<i>Dique fluvial ou “restinga”</i> .....	182
7.4.3	<i>Área de colmatação lacustre</i> .....	184
7.5	Unidade Geossistêmica Terrestre – Terra Firme.....	186
7.6	Quadro síntese das unidades geológicas .....	186
7.7	Cobertura vegetal e as formas de Uso do Paraná de Parintins .....	190
7.7.1	<i>Uso dos diques marginais – pecuária extensiva e criação de pequenos animais</i> .....	191
7.7.2	<i>A produção agrícola e os diques fluviais</i> .....	191
7.7.3	<i>Uso da floresta pelo extrativismo vegetal, caça e pesca</i> .....	192
7.8	Diagnóstico Socioambiental .....	193
8	<b>ZONEAMENTO AMBIENTAL DA VÁRZEA NO PARANÁ DE PARINTINS</b> ....	198
8.1	Zona de Uso Produtivo (ZUP) .....	202
8.2	Zona de Uso Restrito Comunitário (ZURC).....	205
8.3	Zona de Preservação Integral Ambiental (ZPIA).....	207
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	211
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	213

## 1 INTRODUÇÃO

A riqueza do patrimônio natural e cultural da Amazônia continua despertando o imaginário da sociedade contemporânea, da mesma forma que estimulou o interesse de conquista pelos europeus no século XVI, que viam na região a possibilidade de encontrar ouro e especiarias, no chamado Eldorado ou no país da Canela. Hoje, o novo desafio é pensar o uso e a conservação dos recursos naturais da Amazônia de forma sustentável, pautando-se no equilíbrio entre uso e manutenção desse patrimônio.

Estudar a Amazônia é ter o desafio de conhecer os elementos que a integram, tanto naturais, quanto humanos. Nessa simbiose, a natureza se destaca por sua imensa floresta, uma gigantesca malha hidrográfica, uma rica biodiversidade e um complexo clima equatorial, constituindo um ambiente quente e úmido. Da mesma forma, a presença antrópica na região se sobressai pelos grupos humanos de populações tradicionais nativas, além dos que se fixaram ou se formaram após a chegada do conquistador europeu nos últimos séculos.

A Amazônia dentro do território brasileiro apresenta uma distribuição ao longo dos 3.000 km de extensão do rio Amazonas (FILIZOLA, 1999). Nessa área ocorrem dois tipos principais de ambientes naturais que configuram a região: a várzea, como é chamada a área de planície fluvial inundada anualmente, e a terra firme, terras altas que consistem em extensões de baixos platôs que chegam alcançar as bordas dos rios. Esses dois tipos de ambiente se alternam ao longo das margens dos rios da bacia amazônica.

Esta pesquisa buscou desvendar um pouco da várzea amazônica, a partir do ritmo da vida que segue a variação do nível da água, alterando seu conjunto de elementos naturais que formam a paisagem como solo, flora e fauna, adaptados ao ciclo das águas, assim como os moradores dessa região, que condicionam suas vidas aos períodos de alagações anuais, pois esses períodos de cheias cobrem suas plantações e moradias, inclusive com desmoronamento de barrancos nas margens do rio, contudo trazem os nutrientes que enriquecem e favorecem sua produção agrícola.

A várzea amazônica apresenta variações em sua constituição paisagística que são produtos das diversas condições naturais e das distintas formas de ocupação antrópica. Assim, se destaca o interesse desta pesquisa em estudar a

dinâmica da construção das paisagens natural e cultural da várzea amazônica, em especial na região do médio Amazonas, na área do Paraná de Parintins-AM, demonstrando as formas de ocupação e uso do solo das populações locais fixadas nesse ambiente e as ações que buscam a sustentabilidade para várzea.

### **1.1 O problema da pesquisa**

O problema aqui investigado nesta pesquisa foi o diagnóstico e o zoneamento da paisagem de várzea da Amazônia Central, a partir da aplicação da visão geossistêmica como método de análise. Posto isso, partiu-se da concepção de que a paisagem é um sistema formado pelo conjunto de paisagem natural, social e cultural que interagem entre si dentro de uma dinâmica na relação entre natureza e sociedade, que registram no tempo e no espaço as marcas dessa relação. Então buscou-se aplicar a geoecologia da paisagem como instrumento de investigação e análise para caracterizar as unidades geoecológicas que compõem esse ambiente.

Para Rodriguez e Silva (2002), a concepção do estudo das paisagens, a partir de uma visão sistêmica, visa garantir os fundamentos conceituais, sobre os quais deveria estar inserida a análise sobre a sustentabilidade. Ainda afirmam que a sustentabilidade é vista como um paradigma no sentido de rever as interações da sociedade com a natureza, que deveria converter-se na bússola para a implementação dos processos de planejamento e gestão ambiental e territorial.

A pesquisa ainda considerou o desafio de trabalhar a construção cartográfica das unidades geoecológicas que representasse essas as relações entre os elementos naturais e os grupos humanos dentro da dinâmica da várzea amazônica, como etapa fundamental na elaboração do planejamento e da gestão ambiental para a área.

### **1.2 Hipótese da pesquisa**

A área de várzea caracteriza-se como uma unidade paisagística natural, constituída de um domínio morfoclimático e fitogeográfico próprio e de forma de uso próprio. A utilização da análise geoecológica da paisagem como instrumento metodológico na elaboração de um planejamento ambiental é capaz de fornecer uma base de conhecimentos necessária à construção de um sistema de

procedimentos e técnicas de investigação que auxiliem na obtenção de informações sobre o meio natural, a forma de ocupá-lo e usá-lo de maneira equilibrada e sustentável.

Assim, a investigação geocológica da paisagem da várzea, quando fundamentada na avaliação do potencial dos recursos naturais, não só contribuirá para a formulação de estratégias, mais na forma de otimização do uso e no manejo dos recursos naturais que compõem os ambientes de várzea amazônica. Hoje, há uma necessidade de se ampliarem as pesquisas referentes à análise dos ambientes e das formas das paisagens de várzeas para que se forneçam informações reais e necessárias ao planejamento ambiental e ações de sustentabilidade da região.

A escolha do Paraná de Parintins-AM recaiu pela complexidade dos elementos naturais existentes no local, sua localização no início do médio Amazonas, limitada pelo canal principal do rio Amazonas a norte e ao sul a existência de baixos platôs formado no limite do tabuleiro fluvial (terra firme).

Outro fator de destaque é o processo de organização comunitária existente nas duas comunidades, com a formação de uma Organização Não Governamental (ONG), chamada Grupo Ambiental Natureza Viva (GRANAV), que tem estimulado o controle e monitoramento dos lagos e diques fluviais que formam o Paraná, evitando a degradação ambiental.

### **1.3 Objetivos da pesquisa**

O objetivo geral da pesquisa foi realizar uma análise da paisagem no ambiente de várzea, no Paraná de Parintins, no município de Parintins-AM, a partir da geocologia da paisagem, e propor um zoneamento ambiental que contribua como subsídio para os modelos de desenvolvimento sustentável na região.

Os objetivos específicos almejados foram:

- Analisar a estrutura e funcionamento da paisagem de várzea na Amazônia, considerando a paisagem como formação antropo-natural composta por elementos naturais e antropotecnogênicos condicionados socialmente;
- Estudar a dinâmica espaço-temporal da paisagem de várzea na área do Paraná de Parintins, no município de Parintins-AM;

- Elaborar um diagnóstico integrado da paisagem de várzea do Paraná de Parintins, a partir de uma base geocológica, aplicável ao planejamento ambiental sustentável;
- Estabelecer critérios de análise de base geocológicos aplicáveis aos trabalhos de planejamento e gestão ambiental e territorial da área de várzea do Paraná de Parintins.

#### **1.4 Organização da Tese**

A estrutura da tese é composta por uma introdução, sete capítulos e as considerações finais. Os capítulos foram elaborados buscando descrever uma caracterização da paisagem natural e social do ambiente de várzea no Paraná de Parintins, assim como propor um zoneamento ambiental para a área.

Antes do desenvolvimento dos capítulos, há a introdução com o problema da pesquisa, hipótese e descrição dos objetivos da pesquisa para, em seguida, iniciar os capítulos descrevendo os objetivos alcançados.

O capítulo 2 faz uma abordagem teórica sobre o conceito de espaço, a paisagem como categoria da geocologia e descreve a própria geocologia como instrumento metodológico da ciência geográfica. Na metodologia são trabalhados as fases da pesquisa e a construção cartográfica como mecanismos para identificar a estrutura e a função das unidades que compõem a paisagem, além de identificar os elementos naturais e socioambientais. Foi elaborada uma base cartográfica na escala regional de 1:500.000 e 1:250.000. Na base local de 1:60.000 para identificação das unidades geocológicas e proposição de um zoneamento ambiental.

O capítulo 3 traz uma introdução ao bioma amazônico, com a descrição das unidades dinâmicas da paisagem natural, com a caracterização geológica, geomorfológica, formação do solo, descrição da bacia hidrográfica, ação do clima na área, a cobertura vegetal e o conjunto de fauna existente na várzea. A descrição da estrutura e funcionamento de cada unidade natural favorece a construção de um diagnóstico ambiental, e esse diagnóstico possibilita a criação de cenários de ocupação e uso desta área, baseados em princípios de sustentabilidade econômica e ambiental da várzea da Amazônia.

No capítulo 4 é apresentada a várzea, a partir de sua constituição, seus diferentes tipos e sua distribuição na área, assim como uma revisão bibliográfica específica sobre o rio Amazonas e a circulação atmosférica na planície fluvial ocupada pela várzea da Amazônia.

O capítulo 5 faz um relato acerca dos dados históricos de Parintins, evolução urbana, infraestrutura social e organização da estrutura econômica do município. Apresenta uma análise dos últimos resultados dos levantamentos censitários e de órgão público como saúde, educação, entre outros. Faz uma descrição da legislação municipal, dando destaque para o plano diretor municipal e código ambiental como instrumentos de organização territorial para área de várzea.

O trabalho desenvolvido no capítulo 6 é específico sobre o Paraná de Parintins-AM, dentro de um enfoque têmporo-espacial, com a exposição do histórico de ocupação, os ciclos econômicos passados e atuais, e as transformações ambientais ocorridas na dinâmica de ocupação do Paraná. Ainda destaca-se uma discussão sobre a organização comunitária, a forma de uso e exploração dos recursos naturais existente na área pelas próprias comunidades. Nesse momento é feita uma abordagem sobre os resultados alcançados pelos comunitários como participe na área-piloto do Projeto PróVárzea (IBAMA).

As unidades geoecológicas do Paraná de Parintins são tratadas no capítulo 7, com a identificação das unidades locais e o diagnóstico socioambiental, com seus respectivos mapas, que identificam os problemas ambientais e sociais, as potencialidades e as limitações do uso da várzea.

A proposição do zoneamento ambiental integrado para a área de várzea do Paraná de Parintins é abordado no capítulo 8, que propõe um zoneamento ambiental e seus usos, dando ênfase a um modelo desenvolvimento sustentável para as comunidades localizadas nesta área. A ideia central foi baseada em um plano de gestão comunitário integrado da várzea.

Nas considerações finais ressalta-se ainda a necessidade de continuar a identificação das formas de uso dos recursos naturais dessa área, prevendo e minimizando os possíveis danos ambientais que, inevitavelmente, surgem paralelos a sua ocupação. Importante destacar a busca em criar um modelo econômico que satisfaça a necessidade das populações locais, sem esquecer que a manutenção do seu patrimônio natural é a base de uma gestão comunitária participativa.

A contribuição desta tese é colaborar com uma base teórica de informações sistematizada das unidades geoecológica existente na várzea do Paraná de Parintins, de modo a favorecer a implementação de ações voltada ao desenvolvimento sustentável.

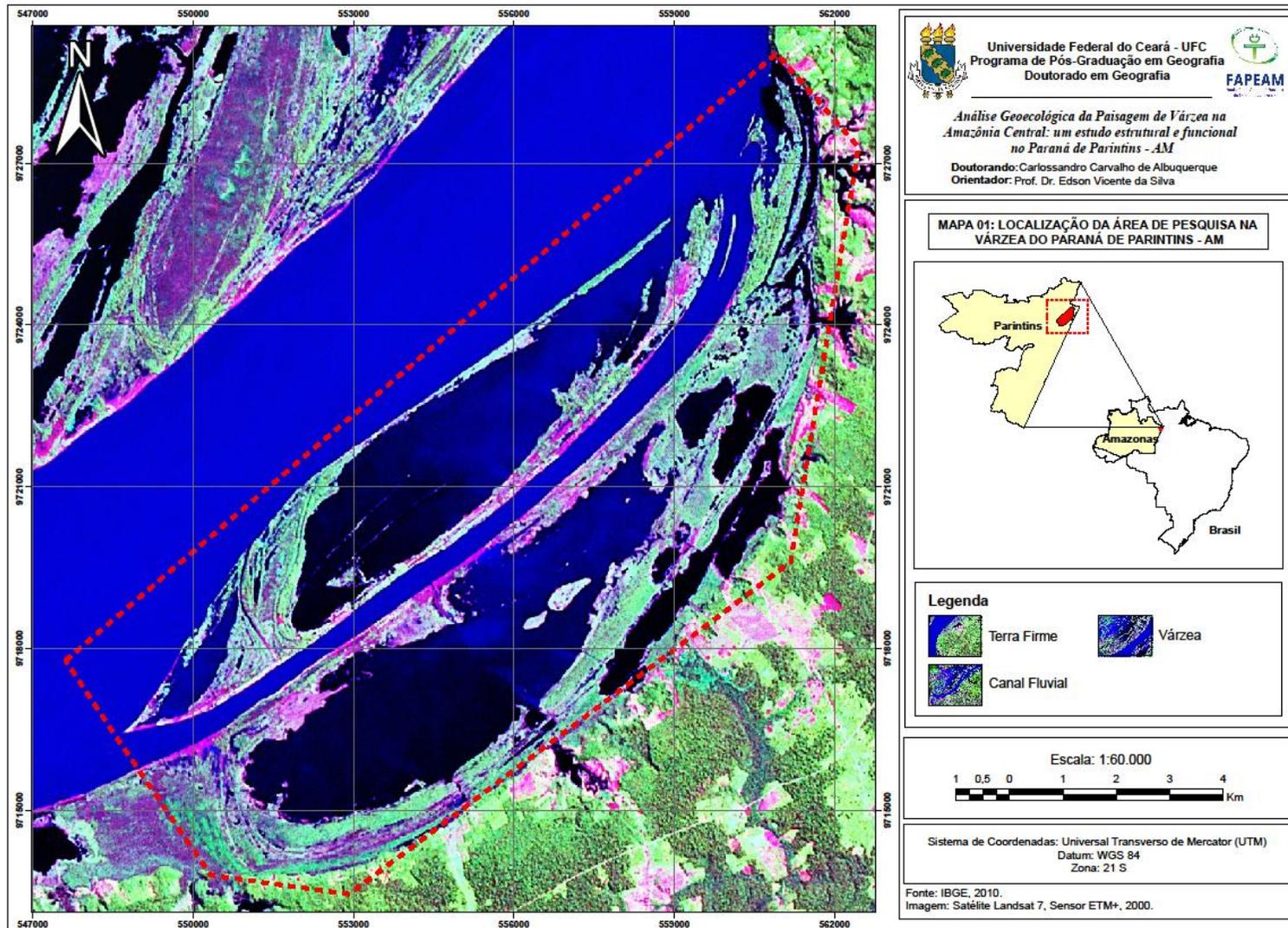
### **1.5 Localização da Área de Estudo**

A área de estudo compreende uma faixa da planície de inundação na margem direita do rio Amazonas, a oeste da cidade de Parintins, localizada entre os paralelos 02°28' e 02°36' S e os meridianos de 56°36' e 56°24' W, conforme o mapa 1, na divisa do estado do Amazonas com o Pará.

Essa área da planície fluvial foi selecionada por ser uma zona de várzea com feições geomorfológicas próprias e principalmente pelo seu sistema flúvio-lacustre, além da intensa ocupação antrópica, sua organização comunitária e as tentativas de projetos de sustentabilidade para o local.

A área integra a zona rural do município de Parintins, de acordo com a Lei Orgânica Municipal n. 01/2004 e a Lei n. 09/2006, que estabeleceu o Plano Diretor municipal. Na maior ilha do Paraná de Parintins, estão fixadas as comunidades de Menino Deus e Nossa Senhora de Perpétuo Socorro, e na borda da zona lacustre estão pequenas e médias propriedades rurais.

Mapa 1 – Mapa de localização do Paraná de Parintins



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PROCEDIMENTO TÉCNICO-METODOLÓGICO

O presente capítulo descreve sucintamente o pensamento científico da ciência geográfica, dando ênfase aos conceitos fundamentais de paisagem, e destacando a contribuição da Teoria Geral do Sistema e da Geoecologia da Paisagem na construção da análise geossistêmica na geografia, em especial, para a geografia física, sem, contudo, pretender esgotar a discussão.

Este estudo centra seu foco nos autores que utilizam como metodologia de pesquisa a geoecologia da paisagem, a qual, devido ao seu amplo arsenal conceitual e seus métodos de estudo, pode enquadrar-se como uma ferramenta de análise no planejamento ambiental.

### 2.1 A Paisagem: categoria de análise geográfica

O termo paisagem é de uso comum e cotidianamente usado pela sociedade. Enquanto objeto de estudo, é usada em vários campos de conhecimento, dentre os quais se destaca a ciência geográfica. Na geografia, a paisagem é um conceito-chave capaz de fornecer unidade e identidade à própria ciência, estabelecendo um elo de união da dualidade dos campos de análise dos elementos naturais e humanos, contribuindo assim para sua afirmação enquanto ciência.

O entendimento da paisagem na geografia parte do princípio de que pode ser observada, sentida e analisada sob os diferentes aspectos sensoriais, perceptivos e cognitivos do indivíduo. Para Silva (1998), ela é entendida como tudo o que rodeia e envolve as pessoas, com sua estrutura e seus processos funcionais, podendo, dessa forma, estar diferentemente correlacionada com uma localidade ou uma região. Importante destacar que esse conceito estabelece um entrelace da paisagem com outros conceitos fundamentais da geografia, entre os quais a região e o local no aspecto do território.

O vocabulário paisagem, segundo Holzer (1999), vem da palavra alemã "*landschaft*", possuidor de um significado que faz uma associação entre o local e os seus habitantes, que pode ser ampliado para uma forma integrada da natureza com a ação humana. Assim, a paisagem desenvolvida pelos alemães não é entendida

somente como o meio natural, mas também incorpora o ser humano através de suas ações ao seu conjunto de elementos naturais.

O termo paisagem originalmente deriva do latim “*pagus*”, que em seu significado teria relação com país, sempre relacionado com o sentido de lugar ou território. As línguas de origem latina, em especial no português, vêm repletas de um sentimento fruto do Renascimento, onde a sensibilização pelas artes atribuiu um novo sentido ao significado de paisagem, agora carregado pelos sentidos e sentimentos humanos. O fato de ela poder ser observada, sentida e analisada ampliou o sentido de que a paisagem está carregada de simbolismo, tornando-se assim um agente mediador da relação natureza e os atores sociais existentes sobre ela.

A paisagem, segundo a definição geral da língua portuguesa, é tudo aquilo que é perceptível aos olhos, compreendendo um conjunto de elementos em dada porção do planeta. Contudo Mendonça (1992) afirma que quando percebida através de uma visão científica, a paisagem ganha forças próprias de um método de pesquisa. Assim, o estudo da paisagem se constitui em um dos mais antigos métodos de estudo do meio natural pertencentes à geografia, portanto, à geografia física.

Para Castro (2002), a paisagem é o que se vê, partindo necessariamente da dimensão do concreto, o que se mostra, acrescida da representação do sujeito, que codifica a observação. A paisagem resultado dessa observação torna-se fruto de um processo cognitivo, mediado pelas representações do imaginário social e de valores simbólicos. Assim, a paisagem apresenta-se com duas características, sendo ao mesmo tempo real e de representação dos elementos naturais e sociais que a integram.

Já Santos (2008) descreveu em sua obra que existe a necessidade do estabelecimento de uma distinção epistemológica entre espaço e paisagem. Para o autor, o espaço é a forma natural existente mais a vida que a anima, enquanto a paisagem é um conjunto de forma que, num dado momento, exprime as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. Assim, a paisagem é representada por um conjunto de objetos reais-concretos e transtemporais, juntando objetos passados e presentes, numa construção transversal.

Na geografia física, as discussões sobre paisagem foram introduzidas por Passarge (1912, 1919/1920 e 1922), que propôs uma base teórica sobre a paisagem, partindo de um processo genético e estruturador das paisagens naturais, que, associado a um instrumental cartográfico, permite criar uma ordem e uma hierarquia entre as paisagens, do nível local ao regional, que facilita assim sua análise e interpretação.

Destaca-se que a paisagem na geografia física adquiriu novas concepções de análise com a inserção do suporte lógico 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, estabelecendo a base da pesquisa geossistêmica.

A abordagem baseada nos esquemas de classificação geossistêmica proposta por Sotchava (1977) e Bertrand (1972), assim como a própria Ecodinâmica de Tricart (1977), aprofundaram a ideia de um equilíbrio dinâmico entre a natureza e a ação antrópica no ambiente, demonstrando desse modo a existência de reciprocidade entre seus sistemas, subsistemas e os demais níveis estruturais.

Na busca da definição de um conceito para paisagem, Rodriguez *et al.* (2007) propõem a paisagem como formação antroponatural, que consiste num sistema territorial composto por elementos naturais e antropotecnogênicos condicionados socialmente, que modificam ou transformam as propriedades das paisagens naturais originais, de tal maneira que os autores consideram a paisagem formada por paisagens naturais, antroponaturais e antrópicas. A noção de paisagem é considerada como um todo sintético no qual estão combinados os aspectos da natureza, da economia, da sociedade e da cultura.

Importante destacar que Rodriguez *et al.* (2007) caracterizam as propriedades da paisagem em quatro pontos:

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.*, 2007)

Na análise de Ross (2006), o tempo da paisagem é aquele tempo da cultura, do patrimônio, da identidade e das representações. A paisagem é uma noção mais que conceito, 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.

Dessa forma, as paisagens adquirem estados temporais que se prolongam de acordo com seus níveis de estabilidade e capacidade de transformação tecnológica, assumindo diferentes graus de antropização.

## **2.2 Geossistemas e a Geoecologia da Paisagem**

A fundamentação teórica sobre a geoecologia da paisagem requer uma releitura que parta da Teoria Geral de Sistema e a demonstração de sua contribuição na construção de um amplo diálogo com o conceito de paisagem, para assim tornar-se base das pesquisas geográficas. É importante destacar que a essência da discussão deste trabalho é a própria geoecologia da paisagem com seus elementos conceituais e metodologias, que podem ser empregadas no planejamento e gestão ambiental das áreas de várzea da Amazônia.

Marques Neto (2008) afirma que, com a inserção da Teoria Geral dos Sistemas em sua estrutura teórico-metodológica, a geografia física passou a estudar a paisagem segundo sua própria dinâmica, apontando sempre para sua funcionalidade, porém interessada na organização espacial derivada das interações e interdependências entre os elementos constituintes da própria paisagem.

A Teoria Geral dos Sistemas (TGS) foi proposta pelo biólogo Ludwig Von Bertalanffy, em 1972, como base para analisar e interpretar os objetos de pesquisa de todas as ciências. Ele via a teoria como uma forma de unificar o método de pesquisa de todas as ciências e, ao mesmo tempo, contribuir para a evolução do conhecimento humano, com integração dos elementos naturais e sociais. Contudo, o mundo acadêmico não aceitou de forma unânime a teoria e ainda hoje há resistência em determinados segmentos da ciência sobre essa metodologia de investigação científica.

Ao relacionar alguns motivos que o levaram a formular a Teoria Geral dos Sistemas, Bertalanffy (1973) cita: a necessidade de generalização dos conceitos e

dos modelos científicos; a introdução de novas categorias de pensamento que favoreceria a pesquisa científica; a visibilidade dos problemas de forma complexa e organizada; a utilização de novos instrumentos e modelos conceituais na ciência e a necessidade de uma interdisciplinaridade, que resultaria no isomorfismo dos modelos, dos princípios gerais e mesmo das leis especiais que aparecem em vários campos do conhecimento.

Para Bertalanffy (1973), três aspectos são fundamentais nos estudos de base sistêmica. Em primeiro lugar, a própria ciência dos sistemas, que lidaria com a investigação científica em forma de sistema, com o estabelecimento de uma teoria aplicada aos vários campos do conhecimento. Em segundo, a utilização da tecnologia dos sistemas, a qual se preocupa com as aplicações da informática e com o desenvolvimento teórico. O terceiro aspecto está ligado ao próprio uso da filosofia dos sistemas, pois envolve a reorientação do pensamento e visão de mundo como resultado do avanço das relações sistêmicas, criando um novo paradigma científico.

No início, a Teoria de Sistema causou baixa repercussão até a metade do século XX, mas uma série de apropriações em diversos ramos científicos, como na geografia física, ecologia, física, na própria biologia, cibernética e entre outros campos do conhecimento, impulsionaram uma nova fase dessa teoria.

Na avaliação de Tricart (1977), a adoção do conceito de sistema pelas diversas ciências que são apropriadas pelo campo de atuação da Geografia Física facilitou a integração de conhecimentos anteriormente isolados para uma melhor maneira de avaliarem os problemas ambientais. O sistema permite uma visão de conjunto dentro de um aspecto dinâmico e, por conseguinte, favorece o desenvolvimento de novas pesquisas.

Ao afirmar que a Teoria de Sistema poderia ser utilizada para composição de uma análise estrutural sobre determinado objeto de pesquisa, pois seria possível identificar seu comportamento, as trocas de energia e matéria, os limites, os ambientes e seus parâmetros, Gregory (1992) atribui à teoria o sentido de um conjunto de elementos formados por variáveis e características diversas, mas que mantêm relações entre si e com o meio ambiente.

Ainda nesse sentido, Christofolletti (1979) afirma que dentre os vários conceitos existentes sobre sistema, alguns autores colocaram que para se caracterizar um sistema é necessário que exista qualquer conjunto de objetos que possa ser relacionado no tempo e no espaço. No entanto, outros relatam que além

de relações é necessário que haja uma finalidade para que ocorra a execução de uma função por parte desse conjunto inter-relacionado, e desse modo ser considerado como um sistema.

Na geografia, os sistemas apresentam várias classificações. A classificação apresentada por Chorley e Kennedy (1971, *apud* CHRISTOFOLETTI, 1999) para a geografia física considera a complexidade da composição integrativa como critério de ordem estrutural e fundamental, distribuídos em onze sistemas, sendo mais relevantes para seu campo de ação os quatro primeiros. Estes são identificados como: sistemas morfológicos; sistemas em sequência ou encadeantes; sistemas de processos-respostas e os sistemas controlados. Os demais são: os automantenedores; as plantas; os animais; os ecossistemas; os seres humanos e os ecossistemas humanos.

Outra proposta foi apresentada por Forrester (1961), baseada no critério funcional, onde os sistemas são classificados em isolados e não isolados. Os isolados são aqueles que dadas as condições não sofrem perda ou ganho de energia ou matéria do ambiente que o circundam. Os não isolados mantêm relações com os demais sistemas do universo no qual funcionam, podendo ser subdivididos em sistemas fechados, quando há permuta de energia, mas não de matéria, e sistemas abertos ocorrem constantes trocas de energia e matéria.

De acordo com Walton (1968), uma das maiores vantagens da visão sistêmica tem sido a de concatenar mais intimamente os ramos da Geografia Física e, desse modo, fazer a unidade do meio físico com a realidade da sociedade.

Segundo Christofolletti (1999), para execução de uma análise ambiental, o critério funcional e a composição integrativa são critérios essenciais para desenvolvimento de uma investigação relacionada ao meio ambiente dentro da visão geossistêmica.

A geografia, ao longo de sua existência, tem buscado elaborar vários procedimentos teórico-metodológicos que satisfaçam suas necessidades de investigação, tanto na pesquisa dos elementos da natureza, assim como na ação e influência dos elementos sociais. Integrar esses elementos, de modo que possam ser investigados simultaneamente e analisados com base em fundamentos científicos sistematizados, passaram a ser alvo da Geografia Física, com aplicação da teoria geossistêmica, em especial, com a geoecologia da paisagem.

A abordagem sistêmica, dentro do campo da geografia, encontrou na geografia física um espaço adequado para sua expansão, com destaque para biogeografia, pedologia, geomorfologia e climatologia, que utilizaram os princípios do sistema 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.

Para Bertrand (1968), o geossistema é uma unidade homogênea da estrutura fisionômica e ecológica de determinada parte da superfície do planeta em constante evolução. A referida unidade pode compreender alguns quilômetros quadrados, formados por paisagens diferentes que representam diversos estágios da evolução. Nessa perspectiva, sua estrutura dinâmica é convertida em uma estrutura estática, a fim de representá-la cartograficamente.

Ainda o autor (1968) propôs uma classificação voltada à delimitação de escalas do espaço em uma análise geossistêmica, cujo objetivo seria apresentar uma tipologia dinâmica da paisagem que representaria a hierarquia de seus elementos estruturais. Essa classificação foi proposta em unidades superiores e unidades inferiores da paisagem, onde as superiores se dividiram em zona, domínio e região, e as inferiores em geossistema, geofácies e geótopo.

Os geossistemas, para Sotchava (1977), são formações naturais, experimentando, sob certa forma, o impacto dos ambientes social, econômico e tecnogênico, onde não se destacam apenas os componentes da natureza, mas as conexões entre eles. Não obstante, enfatiza que devem ser estudados levando em consideração os fatores econômicos e sociais, pois ambos influenciam sua estrutura. Expõe também que os estudos em geografia física não podem estar dissociados dos aspectos antrópicos existente no ambiente, das ligações diretas e do *feedback* que aparecem nesse caso, quando trabalham com as análise sistêmicas.

Interessante destacar a reflexão de Monteiro (1978), que faz referência à importância de se colocar a serviço da pesquisa uma fundamentação teórica de base geossistêmica, como necessário não só à geografia física, mas, sobretudo à ciência geográfica, por considerar um conceito capaz de tornar-se um referencial teórico norteador capaz de proporcionar a integração tão necessária à síntese da geografia.

Em termo desta abordagem, Mendonça (1992) afirma que a proposição geossistêmica utiliza a análise integrada do complexo físico-geográfico, ou seja, a

conexão integrada com a sociedade humana, onde os fenômenos naturais são analisados, assim como os fatores econômicos e sociais, que geram modelos que refletem parâmetros econômicos e sociais das paisagens naturais modificadas pelo homem.

Sobre o geossistema, Christofolletti (1999) o considera como instrumento de análise da Geografia Física, capaz de interpretar uma organização espacial resultante da interação dos elementos e componentes físicos da natureza, possuidores de expressão espacial e funcionando por meio dos fluxos de matéria e energia.

Da mesma forma, Monteiro (2001) o avalia como uma categoria complexa na qual interagem elementos humanos, físicos, químicos e biológicos, sendo que os elementos socioeconômicos não constituiriam um sistema antagônico e oponente, mas estão incluídos no funcionamento do próprio sistema que o forma em um todo complexo, um verdadeiro conjunto solidário em contínua evolução. Esse sistema apresenta uma grandeza espacial resultante de sua própria dinâmica ao longo do tempo, que o torna cada vez mais complexo com o passar da ação humana na superfície terrestre ao longo de sua história.

Para Troppmair (2004), o geossistema compreende um espaço que se caracteriza pela homogeneidade de seus componentes, suas estruturas, os fluxos e relações que, integrados, formam o sistema do ambiente físico, onde ocorre a exploração biológica, ou seja, não considera apenas o fator socioeconômico. Assim, pode ser entendido como formações naturais que se desenvolvem influenciados, tanto por fenômenos naturais, quanto econômicos e sociais, que alteram sua estrutura e peculiaridade espacial.

Para Silva (2009), o geossistema é um sistema natural homogêneo de determinado território, possuidor de morfologia e funcionamento ligado a um comportamento específico resultante de sua evolução temporal, que pode ser analisado em uma determinada escala.

Rodriguez *et al.* (2007) afirmam que é possível determinar o grau de organização do sistema e o caráter de suas relações em cinco tipos de geossistemas a seguir listados:

Geossistema Natural: é a parte da superfície terrestre na qual os componentes individuais da natureza se encontram em estreita relação com as partes vizinhas da esfera cósmica e da sociedade humana.

Geossistema Técnico-natural: produz a interação entre os objetos técnicos e os naturais. A unidade de tal conjugação determina-se pela coincidência territorial da estrutura técnica, o sistema natural, a função que cumpre no aspecto socioeconômico, a interação entre energia e matéria e a informação que se subordina espacialmente.

Geossistema Integrado: são formações territoriais complexas, que incluem a qualidade de subsistemas da natureza, da população e da economia, ou seja, a natureza e a sociedade com seus diferentes tipos de atividades.

Geossistema Ramal: se caracteriza por um grau de complexidade menor, incluído na qualidade de subsistema, tais como, recreativos, turísticos, territórios naturais e histórico-culturais, sistemas térmicos, pessoal de serviços e órgão de direção.

Geossistema Antropoecológico: São antropocêntricos, constituindo-se de sistemas biossociais, auto-organizados e parcialmente dirigidos. O homem é o elemento central e os elementos restantes dependem lógica e funcionalmente dele, como elemento central pode tomar qualquer de suas características biológicas, social, produtiva, étnica, entre outras.

O geossistema, conforme menciona Ross (2006), introduz a dimensão geográfica nos estudos do ambiente natural, na valorização da dimensão histórica, dos impactos da sociedade e da dimensão espacial: na horizontal, geo-horizontes (espaços físico-territorial definido), e, na vertical, geótipo, geofácies, geocomplexos e domínio, nos quais o considera mais completo que o ecossistema, enquanto análise da estrutura da paisagem.

A abordagem geossistêmica na geografia auxilia na produção do diagnóstico e na realização da análise ambiental dos objetos que estão sendo pesquisados, contribuindo como um instrumento básico de informação para o planejamento territorial e a gestão ambiental.

A geoecologia da paisagem como instrumento de pesquisa tem fortalecido o aprofundamento das abordagens da ciência geográfica, oferecendo uma base metodológica e uma série de procedimentos técnicos consistentes voltados à investigação e à análise dos elementos que compõem a natureza e as ações antrópicas no ambiente.

Em sua gênese, a geoecologia da paisagem tem sua origem no aparecimento do termo ecologia, introduzido pelo zoólogo alemão Haeckel em 1866, e na biocenose ou comunidades naturais pelo biólogo alemão Möbius em 1877, ambas concebidas como um conjunto ou associação regular de organismos em determinadas condições no meio natural.

No século XX, a ciência associou a relação de funcionamento da comunidade ao ambiente não vivo como um sistema ecológico, hoje conhecida como ecossistema. O termo ecossistema foi proposto primeiramente pelo ecologista

britânico Tansley (1935), mas o conceito é mais antigo. Hoje se considera o ecossistema como uma unidade funcional básica na ecologia, pois inclui tanto os organismos vivos, quanto o ambiente abiótico. Cada um desses fatores influencia nas propriedades do outro, da mesma forma que cada um é necessário para a manutenção da vida na Terra.

Com o desenvolvimento da Teoria Geral do Sistema, meio século mais tarde, ecologistas como Hutchinson (1948a), Margalef (1958a), Watt (1966), Patten (1966), Van Dyne (1969) e Odum (1971) começaram fortalecer a análise quantitativa, a partir da análise da ecologia de ecossistema, demonstrando o grau em que os mesmos operam como sistemas gerais, da mesma forma que os sistemas físicos, são ou não autorreguladores do ambiente.

O fortalecimento dos fundamentos teóricos da sociologia e da ecologia das populações, caracterizados pelo aparecimento dos conceitos de ecossistema (TANSLEY, 1935) e de biogeocenose (SUKACHEV, 1942), favoreceram a introdução da ideia da unidade do conjunto de organismos vivos com o meio inorgânico, criando um sistema de interação múltipla entre eles.

Com a base teórica citada anteriormente, a geoecologia das paisagens possui antecedentes na relação entre o meio inorgânico com o conjunto de organismos vivos. A partir desse princípio, Troll (1966) usa a expressão ecologia das paisagens, para designar um método que tivesse a função de analisar funcionalmente a paisagem. Para tanto, definiu a ecologia da paisagem como um conjunto de inter-relações complexas entre os organismos ou as biocenoses e os fatores ambientais.

A construção da análise geoecológica sobre uma paisagem requer compreender a sua estrutura, sua funcionalidade e as dinâmicas das variáveis bióticas, abióticas e humanas que a integram, como um todo único e indissociável de evolução contínua.

Assim, a geografia da paisagem ou geografia física-complexa, para Bertrand (1968), tem o objetivo de estudar a regionalização, a tipologia e o limite espacial das unidades das paisagens, tendo em vista concebê-la como uma forma de reflexão específica da própria unidade.

Sobre a investigação da paisagem, Tricart (1977) propôs uma metodologia para classificar o ambiente com base no estudo da dinâmica dos ecótopos, a qual designou de ecodinâmica. Seu embasamento básico é a própria

dinâmica do ambiente onde se incluem os ecossistemas e destaca que essa dinâmica é de fundamental importância para a conservação e desenvolvimento dos recursos ecológicos, assim como para a eficácia da biocenose. O conceito de ecodinâmica está relacionado diretamente ao conceito de ecossistema, que possui uma base na abordagem sistêmica e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e dos fluxos de energia-matéria no ambiente.

Em sua análise sobre a ecodinâmica, Silva (1998) destaca sua contribuição para o planejamento da paisagem, pois serve como instrumento de definição de diferentes feições paisagísticas quanto a seus gradientes de conservação natural e transformações antrópicas, assim como para diagnosticar níveis de estabilidade das diferentes feições paisagísticas correspondentes a um conjunto de paisagens regionais que facilitará a representação cartográfica através de cartas referentes às estruturas, os processos e a própria dinâmica, contribuindo com planos para ecozoneamentos e alternativa de manejo paisagístico.

Para Ross (2006), abordagem geográfica sobre a paisagem ecológica ou, como foi designada mais tarde, geoecologia é o estudo da própria paisagem sob o ponto de vista da ecologia, individualizadas em ecótopos, que são unidades comparáveis a ecossistemas e reagrupam todos os elementos que a compõem, inclusive os de origem antrópica.

Rodriguez *et al.* (2007) definem a análise paisagística como um conjunto de métodos e procedimentos técnico-analíticos que permitem conhecer e explicar a própria estrutura, estudar suas propriedades, os índices e parâmetros referentes à sua dinâmica, à história de seu desenvolvimento, ao seu estado, aos processos de formação e transformação da paisagem como sistemas manejáveis e administráveis.

Em seu estudo sobre a paisagem, Silva (2009) diz que é necessário analisá-la com base nos princípios da geoecologia, dando destaque aos seguintes pontos: os elementos que compõem os geossistemas; a estrutura, o arranjo e a distribuição de seus elementos; a identificação das características dimensionais; as relações entre os elementos; os processos responsáveis por sua organização; como se processam os fluxos de matéria e energia do sistema para o exterior; a caracterização dos fluxos entre seus elementos; a análise do nível de estabilização ou transformação; mensurar e analisar o grau de utilização e de importância socioeconômica, além de analisar o grau de interferência humana no sistema.

Os estudos integrados da geoecologia da paisagem sobre um determinado território pressupõem o entendimento da dinâmica de funcionamento do ambiente natural, com ou sem a presença da sociedade humana, onde a funcionalidade dos ambientes naturais pode sofrer alteração causada pelas ações humanas, assim como sua estrutura pode ser alterada pela intervenção das unidades naturais, na relação de troca de matéria e energia com o ambiente.

Com a aplicação da análise geossistêmica é possível caracterizar a paisagem de determinado território, identificando suas unidades geoecológicas e avaliando sua função na produção do espaço. Assim, para a elaboração de um planejamento ambiental é necessário analisar as unidades geoambientais existentes nesse território.

### **2.3 As unidades geoecológicas da paisagem**

Um dos primeiros autores a caracterizar a paisagem do ponto de vista da sua dimensionalidade foi Troll (1997), que enfatizou que ela reflete as transformações temporais e conserva testemunho de outros tempos. Para chegar a sua dimensionalidade, inicialmente se devem detectar e delimitar as suas diferenças para, em seguida, através de seu conteúdo e limites, se chegar à compreensão da sua estrutura e classificá-la em diferentes escalas e territórios (GUERRA, 2006).

Destacam-se as referências elaboradas pelos geógrafos Jean Tricart (1965) e Georges Bertrand (1971) para classificar a paisagem, pois a conceberam de forma dinâmica e em constante evolução.

Para Tricart (1965), a classificação tem o caráter global em oito níveis de ordem de grandeza espacial, sendo as quatro primeiras ordens de grandeza global sob influência direta da estrutura e as demais ordens de caráter menor como formações regionais ligadas ao clima, ao modelado provocado pela erosão e à sedimentação.

A classificação de Bertrand (1971) está dividida em dois grupos: o primeiro baseado na escala espaço-temporal, identificadas como unidades superiores, sendo dividida em zona, domínio e região; e o segundo grupo composto por unidades inferiores chamadas de geossistema, geofácies e géotopos. Para classificar as unidades foram utilizados os critérios biogeográficos e antrópicos.

Em função da intensidade dos processos atuantes, Tricart (1977) propõe uma classificação da paisagem em três tipos de meios, de acordo com os critérios morfodinâmicos chamados de Meios Estáveis, com predomínio da pedogênese sobre a morfogênese; Meios Intergrades ou de Transição, sendo um balanço entre os meios estáveis e instáveis, e Meios Fortemente Instáveis caracterizados com o domínio da morfogênese sobre a dinâmica do processo.

Ainda para Tricart (1977), as unidades da paisagem podem ser caracterizadas pela ecodinâmica, que utiliza o estudo da dinâmica dos ecótopos, para estabelecer uma gradação entre a morfogênese, com a prevalência dos processos erosivos modificadores das formas do relevo, e a pedogênese, onde predominam os processos formadores do solo.

Para Moreira (1994), o geossistema ou sistema ambiental seria como certos arranjos espaciais, caracterizados pela convergência de semelhança dos seus componentes físicos e bióticos. São compartimentos morfoestruturais onde se identificam combinações dos tipos genéticos de modelados e de solos, originando associações morfopedológicas, as quais se correlacionam às comunidades vegetais. As geofácies seriam as menores unidades de mapeamentos dentro do geossistema, com características semelhantes.

Visando à delimitação das unidades geoambientais, Ross (2005), também utilizou a geomorfologia como elemento-base dessas unidades, pois ver a necessidade de dar um direcionamento geomorfológico na medida em que serve como suporte para o entendimento dos ambientes naturais, onde as sociedades se estruturam, extrai os recursos para a sobrevivência e organizam o espaço físico-territorial.

A metodologia proposta por Rodriguez *et al.* (2007) para a classificação da paisagem parte da homogeneidade das condições climáticas e da unidade zonal da vegetação correspondente ao clima como fator de identificação das unidades da paisagem. Definem-se as seguintes unidades de análise tipológica: classe, subclasses, tipos, grupos, espécies e subespécies.

As unidades geocológicas da paisagem, para Rodriguez *et al.* (2007), se caracterizam por apresentarem a paisagem de forma individualizada, com tipologia própria e unidades que podem ser regional ou local. Enfatizam que a regionalização e a tipologia são fundamentais na análise paisagística, pois as consideram como componentes que carregam as propriedades espaço-temporais dos complexos

territoriais, condicionados pelos fatores naturais e antropogênicos. Da mesma forma, destacam que as unidades de nível local abordam a propriedade de diferenciação paisagística, enquanto o sistema taxionômico caracteriza a diferenciação topológica e morfológica da paisagem.

As unidades geoambientais dentro da visão geossistêmica, exprimem as relações horizontais existentes entre a litologia-estrutura-relevo, relevo-solo-água e as respostas ecológicas refletidas pelos seres vivos (ROSS, 2005).

O dinamismo das diferentes grandezas dos fenômenos naturais e antrópicos fazem com que possam ser analisados no tempo e no espaço, e representados cartograficamente, assim, a paisagem representa a integração dessas grandezas produzidas no espaço. A representação em mapas dos fatores geoambientais com a identificação das ações antrópicas nesses espaços favorece a interpretação da dinâmica de cada região ou localidade.

#### **2.4 A representação cartográfica das unidades geoecológicas**

A representação cartográfica da paisagem, conforme destacado por Bertrand (1968), requer a necessidade de confeccionar mapas que representem a dinâmica e a instabilidade dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que compõem o ambiente, pois assim a paisagem poderá ser interpretada como um conjunto único e em constante evolução.

A grande dificuldade consiste em representar num plano imóvel os deslocamentos que se processam no espaço e as transformações que se sucedem no tempo. Por isso, cabe destacar o papel exercido pela cartografia, que tem em sua essência o poder de representar as mudanças que ocorrem no espaço, seja qual for a escala temporal na qual elas se produzam e reproduzam.

O mapa construído no princípio da ecodinâmica (TRICART, 1977) é destinado a evidenciar os caracteres específicos do meio ambiente, independente de qualquer hipótese de intervenção. Entre os dados representados, apenas o manejo é suscetível de se modificar rapidamente e sua finalidade é contribuir para definir o grau de sensibilidade do meio ambiente em face dos fenômenos espontâneos e ação antrópica.

A estrutura do mapa ecodinâmico deve representar certas informações que não fazem parte da dinâmica em si mesma, mas que nela influem, tais como: os

declives, que não aparecem diretamente nas cartas topográficas; a litologia, cuja importância está na espessura da camada penetrável pelas raízes e uso dado ao solo e o regime hídrico, permite avaliar esse fator ecológico de grande importância. Enfim, o mapa ecodinâmico deve representar também o arranjo do território (TRICART, 1977).

Os mapas ecodinâmicos representam a morfodinâmica e a pedogênese da paisagem no plano taxonômico. O primeiro componente da dinâmica, a ser representado cartograficamente é a morfogênese, pois coloca em evidência o grau de estabilidade do meio ambiente e especifica a natureza dos processos. Já a pedogênese revela o complexo de interações que intervém na paisagem.

A representação cartográfica mais adequada à realidade vai depender do grau de aprofundamento da análise que se pretende realizar sobre determinada paisagem, além da escolha de uma escala para representá-los, pois sobre esses ambientes existem diferentes grandezas dos fenômenos observados.

Assim, a proposta de Ross (2005) para a construção de um mapa de base geoecológica deverá seguir os níveis taxonômicos dos pressupostos metodológicos de investigação, listados abaixo:

1º taxon – representa a maior extensão em área (macroestrutura) e que corresponde às unidades morfoestruturais.

2º taxon – representa as unidades morfoesculturais contidas nas unidades morfoestruturais e correspondem aos compartimentos e subcompartimentos do relevo.

3º taxon – modelado - representa as unidades morfológicas que estão contidas nas unidades morfoesculturais, correspondendo aos agrupamentos de formas de agradação e formas de denudação.

4º taxon – representa as formas individuais e que neste caso é indicada no conjunto de formas semelhantes, correspondendo a tipologia do modelado.

5º taxon – dimensão de formas representa as partes das formas do relevo, ou seja, das vertentes, que corresponde ao tamanho médio dos interflúvios e o grau de entalhamento dos canais.

6º taxon – formas lineares do relevo são representadas por símbolos gráficos lineares de diversos tipos em função da forma e gênese. Simbolizam as pequenas formas de relevo que se desenvolvem por interferência antrópica ao longo das vertentes. (ROSS, 2005)

Para Rodriguez *et. al* (2007), o objetivo fundamental da investigação no campo da geoecologia da paisagem consiste na distinção, classificação e cartografia das paisagens. A representação das paisagens em mapas traduz o resultado das investigações realizadas sobre determinada área de interesse e ao mesmo tempo ser ponto de partida para análises posteriores. Ainda sobre a importância da

cartografia no estudo de geoecologia da paisagem, distingue os seguintes tipos de mapas de paisagens:

- Mapas de propriedades da paisagem composto de estrutura, funcionamento e dinâmica;
- Mapas de modificação e transformação antropogênica da paisagem;
- Mapas de estabilidade da paisagem;
- Mapas de avaliação de recursos e condições naturais, podendo ser geral e por etapas;
- Mapas de diagnóstico da situação ambiental da paisagem, caracterizando o estado ambiental;
- Mapas de utilização da paisagem;
- Mapas de utilização funcional da paisagem. (RODRIGUEZ *et. al*, 2007)

Os mapas da paisagem, segundo Rodriguez (2007), têm a finalidade de representar as unidades que compõem a paisagem, tanto no nível regional, quanto local. Para a montagem de sua representação, utilizam-se três tipos de procedimentos: o primeiro procedimento é analítico, o segundo, semi-sintético e o terceiro, sintético.

No analítico, cada componente está representado por um contorno especial e com uma simbologia própria; nesse caso, as unidades de paisagens obtêm-se por sobreposição. O semi-sintético apresenta na sua montagem uma representação de contornos unitários para cada unidade da paisagem mediante a textura de cada quadro. O sintético representa contornos unitários para cada unidade, mediante diferentes linhas e demonstra hierarquia espacial das unidades. A legenda e os procedimentos de representação devem responder a uma subordinação, hierarquia e taxonomia.

Assim, o procedimento da representação da paisagem permite idealizar um todo único e integrado, onde suas unidades são distintas e ao mesmo tempo seguem uma subordinação hierárquica, onde cada escala deverá tomar como base um diferente nível taxonômico.

Para Silva (2009), a análise dos fatores geoecológicos tem um grande valor para estabelecer as cadeias de dependências nos geossistemas e ao mesmo tempo servir de base para a classificação das unidades. Destaca que um momento essencial na análise geoecológica da paisagem é a própria confecção dos mapas de paisagens, que constituem o produto fundamental do processo científico-cognitivo de uma análise de determinado território.

Com a Cartografia Temática apoiada em informações fornecidas por sensoriamento remoto e a checagem de campo é possível representar, por meio de mapas, a tipologia paisagística de uma região, sendo necessário, no entanto, o uso de uma escala adequada, para níveis de maior detalhamento.

A seguir se distinguem quatro níveis de escala na construção de um mapa: mapas muito detalhados, que possuem um elevado grau de detalhamento, apresentando informações em nível de fácies e utilizados na gestão local nas escalas de 1:2.000 a 1:10.000; os mapas detalhados, indicando informações ao nível comarcas e localidades, nas escalas entre 1:10.000 a 1:100.000; os mapas gerais, que indicam as condições ao nível de localidades e regiões, servem para o planejamento territorial regional com escalas de 1:100.000 a 1:250.000; e os mapas muito gerais, que relacionam as grandes unidades de paisagens, que incluem representações para ações de projetos de desenvolvimento de macrorregiões, a partir da escala 1:250.000 em diante.

Para Bertrand (1968), outro importante elemento na montagem de um mapa é a organização da legenda, que deve partir de uma hierarquia espacial taxonômica contida nas unidades da paisagem, dando prioridade às unidades inferiores, em função da ordem de grandeza dos geossistemas e geofácies.

Um procedimento fundamental na configuração dos mapas das unidades geoambientais é a identificação e delimitação das fácies que integram as unidades naturais homogêneas, pois será possível agrupar as áreas dotadas de condições específicas nas relações uso e conservação dos recursos ecológicos da própria área estudada.

Após a identificação das fácies é possível construir um acervo de mapas que interagem entre si, pois na elaboração desses mapas considera-se que as atividades humanas têm o poder de influir nas diversificações tipológicas e morfológicas da paisagem, atuando sobre os processos geoambientais localizados, que resultam em fácies de diferentes composições.

## **2.5 Procedimentos técnico-metodológicos da pesquisa**

A pesquisa científica aqui elaborada apoiou-se no enfoque geossistêmico, como referencial para a integração dos componentes geoambientais e socioeconômico, que formam o conjunto da várzea do Paraná de Parintins,

considerada como um sistema natural e antrópico. Nesse sistema, os elementos funcionam de forma dinâmica, conduzidos pela troca de matéria e energia, de modo que cada um dos elementos componentes da unidade ambiental reflita sobre os outros.

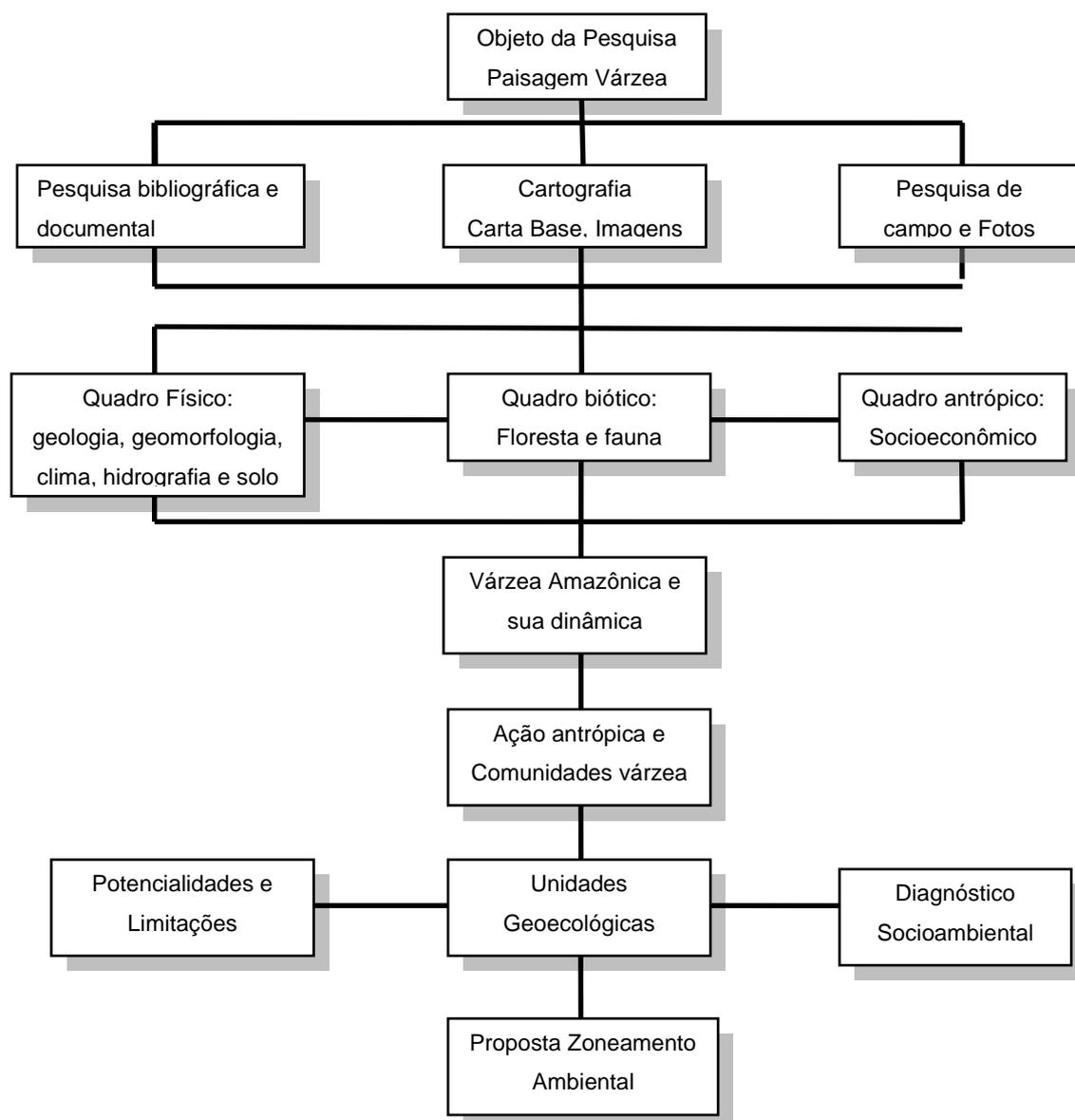
Visto por essa ótica, a pesquisa foi desenvolvida buscando a identificação das unidades geoambientais definidas de acordo com seus atributos e propriedades, suas potencialidades e limitações voltadas à construção de uma análise ambiental que proponha mecanismos de sustentabilidade em função das atividades fixadas ou que poderão ser fixadas no local.

A ideia central deste trabalho foi realizar a análise da paisagem existente na várzea amazônica, especialmente, a localizada em Parintins, de forma que os parâmetros estabelecidos na construção desta análise possam servir como diretrizes para futuros zoneamentos ecológico-econômicos na região e assim buscar melhoria na qualidade de vida dos ribeirinhos e dos ambientes.

A metodologia empregada permitiu a delimitação das unidades da paisagem, identificando suas características naturais e socioeconômicas, em escala local. Com as unidades identificadas e mapeadas foi possível elaborar uma proposta de uso de uma área, a partir da elaboração de um zoneamento ambiental que vise à sustentabilidade.

A execução da pesquisa científica seguiu o roteiro metodológico apresentado na Figura 01, que englobou uma série de procedimentos agrupados em fases sucessivas. Estes procedimentos estão divididos em cinco fases: pesquisa bibliográfica e documental, observações de campo efetuadas e registro fotográfico na área de estudo, uso do geoprocessamento para montagem dos mapas, sistematização das informações e análise dos dados obtidos com produção da tese.

Figura 1 – Roteiro Metodológico da Pesquisa



Fonte: Albuquerque, 2012

## 2.6 Fases da pesquisa

A primeira etapa da pesquisa se caracterizou pelo levantamento da produção bibliográfica de autores tais como: Sotchava (1977), Tricart (1977), Monteiro (1978), Santos (1985), Silva (1998), Christofolletti (1999), Ross (2007), Rodriguez *et al.* (2007), Sternberg (1953), Junk (1983), Filizola (2002), Latrubesse (2002), Vieira (1998), Wittmann (2003), entre outros. A leitura executada buscou

trabalhar os conceitos de espaço, paisagem, geossistema, unidades geoecológicas, pulso de inundação, dinâmica do rio Amazonas, planície fluvial, cobertura vegetal e zoneamento ambiental.

Os acervos das bibliotecas do INPA, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) foram visitadas tanto na cidade de Manaus, como nas respectivas bibliotecas setoriais das universidades na cidade de Parintins, à procura da produção científica relacionada ao objetivo desta pesquisa.

Vários periódicos científicos como Scielo, Periódicos da CAPES, da biblioteca da URFRJ e da USP, e revistas científicas que mantêm seus acervos *online* também foram consultados na busca das temáticas relacionadas à pesquisa como várzea da Amazônia, inundação e gestão ambiental.

A pesquisa documental foi desenvolvida nos órgãos públicos e instituições não governamentais a seguir listados: IBAMA, CPRM, SIPAM, IPAAM, INCRA, INMET, 4ª DL do Exército, Prefeitura Municipal de Parintins, SEDEMA, IBGE, SEPLAN e GRANAV, na busca de obter documentos, publicações sobre a várzea, legislação ambiental, projetos executados, relatórios técnicos e uma base cartográfica específica para a área do Paraná de Parintins-AM.

No IBAMA foram obtidas informações técnicas sobre o projeto PróVarzea, executado pela instituição com objetivo de fortalecer as atividades econômicas das populações ribeirinhas da várzea amazônica, e no INCRA foi obtido o projeto executivo para implantação do assentamento de base extrativista atualmente desenvolvido no Paraná de Parintins.

Na CPRM foram coletados dados sobre o projeto da geodiversidade do estado do Amazonas elaborado no ano de 2010 pela instituição. O INMET contribuiu com os boletins climatológicos dos períodos de cheia e seca no estado. As imagens de satélites, mapas e cartas topográficas foram obtidas nos bancos de dados SIPAM, IBGE e 4ª DL do Exército.

As informações e diagnósticos socioeconômicos de Parintins e especificamente sobre as comunidades da área da pesquisa foram coletadas no IBGE, SEPLAN, Prefeitura Municipal e GRANAV. Já a legislação ambiental foi obtida nos órgãos ambientais estadual e municipal, respectivamente, IPAAM e SEDEMA.

A pesquisa de campo seguiu em duas etapas, com várias visitas nos períodos da cheia e seca do rio Amazonas na área do Paraná de Parintins, observando a dinâmica dos elementos naturais e sociais nos dois períodos distintos. O objetivo era caracterizar as unidades geoambientais de acordo com as feições naturais e o uso dado pelos ribeirinhos nestes períodos na várzea.

Em cada visita de campo foram apoiadas por imagem de satélite Landsat obtida na base de dados do SIPAM no ano de 2009 e 2010. Foi utilizado um GPS marca Garmin II, modelo Etrex HC, para localizar as coordenadas geográficas dos pontos observados, tais como: comunidade Menino Deus e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, sítios dos comunitários, fazendas, lagos e diques para posterior montagem de uma carta-imagem localizando dos pontos georreferenciados.

No levantamento das informações socioeconômicas e culturais das duas comunidades localizadas na área foram realizadas oficinas participativas com os comunitários, entrevista com os presidentes das associações de comunitários, com o presidente do GRANAV (ONG) e com os próprios moradores sobre a realidade e o ambiente em que vivem.

Na terceira fase foi realizada a construção cartográfica da paisagem a partir da visão da geoecologia que procura reproduzir uma relação dialética entre o ambiente natural e a ação antrópica. Essa relação dinâmica pode ser representada por intermédio da produção cartográfica, a partir da utilização *software* ArcGIS 10, uso da imagens de satélite: *LANDSAT 5, sensor TM*, ano de 2000 e *LANDSAT 7, sensor ETM+*, 2009 e 2010, com as correções prévias e calibrações de imagens.

Buscou-se pesquisar o acervo cartográfico existente oriundo de levantamentos dos recursos naturais do Estado do Amazonas, em especial da região do Médio Amazonas, onde está localizado o Paraná de Parintins, objeto desta pesquisa. Essas informações básicas forneceram os requisitos fundamentais para definir a qualidade dos atributos naturais em termos da identificação as unidades geoambientais para posterior determinação das potencialidades e de limitações, tendo em vista a ordenação do espaço da várzea amazônica.

Inicialmente foi construída uma base cartográfica em escala regional de 1:250.000 e 1:100.000, para análise das áreas representativas identificadas ao longo da pesquisa. As bases cartográficas foram obtidas junto às seguintes instituições: Serviço de Proteção da Amazônia (SIPAM), 4ª Divisão de Levantamento do Exército e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA).

Na interpretação foram utilizadas imagens de satélites Landsat 5 e 7, obtidas no IBGE (2000), IBAMA (2008) e SIPAM (2009 e 2010), disponíveis em meio digital. As informações foram plotadas sobre as bases cartográficas após o devido trabalho de reambulação em campo, dando origem a uma cartografia temática em escala regional (1:500.000) e local (1:60.000), contendo as unidades geoambientais da paisagem com representações de suas propriedades, uso e ocupação, síntese do diagnóstico socioambiental e a proposta de manejo ambiental em forma de zoneamento ambiental.

Esta pesquisa utilizou a base de dados em SIG produzida pelo CPRM, constante na publicação sobre a Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas (2010). Este material apresenta mapas geológicos e de recursos minerais na escala 1:1.000.000 do Amazonas, mapa integrado de geologia e modelo digital do terreno a partir dos dados da Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), com fonte de iluminação artificial a 45° de elevação e 330° de azimute, com resolução de 30 metros.

Na quarta fase da pesquisa foi realizado o desenvolvimento da tese utilizou-se o esquema metodológico, conforme figura 1, baseada na análise geoecológica da paisagem descrita por Rodriguez & Silva (2007), observando a seguinte estrutura: o estudo da organização paisagística, avaliação do potencial, análise da planificação e proteção das paisagens, além da organização estrutural-funcional da paisagem.

A caracterização e delimitação das unidades geoambientais que constituem as geofácies da várzea foi precedida de uma análise sobre cada componente ou atributo natural. Desse modo, cada componente foi caracterizado atendendo aos seguintes requisitos fundamentais de geologia, geomorfologia, solos, clima, hidrografia, cobertura vegetal e fauna.

As condições geológicas foram analisadas de modo a caracterizar a distribuição dos principais tipos litológicos, agrupando-os em formações e identificando a cronoestratigrafia. As unidades cronolitoestratigráficas foram identificadas de acordo com o levantamento do RadamBrasil (1976), os estudos realizados pela Petrobras (1994) sobre a bacia sedimentar da Amazônia e a publicação da CPRM (2006 e 2010) sobre a geologia e recursos minerais do estado do Amazonas.

A análise geomorfológica trabalhou a distribuição das formas do relevo e das principais feições do modelado, classificando-as de acordo com seus processos morfogenéticos. Já a morfodinâmica enfocou subsidiar a interpretação ecodinâmica dos geossistemas. Em relação à delimitação dos compartimentos do relevo, que constituem elementos estáveis do ambiente, foi o indicador fundamental de identificação e delimitação das geofácies. A fonte inicial foi as unidades geomorfológicas classificadas pelo RadamBrasil (1976), nas folhas SA-21 Santarém com escala de 1:250.000 e a folha SA-21-Z-A Parintins na escala de 1:100.000 e na classificação de Ross (1995) para o relevo brasileiro utilizando a base de SIG do MMA.

O aspecto climatológico foi discutido com base na contextualização dos seus principais parâmetros, tais como, as condições termopluviométricas, o índice de insolação da região, o balanço hídrico e a dinâmica das massas de ar responsáveis pelos estados de tempo que marcam o clima regional e local. A principal fonte de informação foi a base de dados disponibilizadas pelo INMET.

A classificação dos solos foi conduzida através da identificação de sua distribuição conforme a base geológico-geomorfológica do RadamBrasil (1976) e o estudo executado pela EMBRAPA/UFAM/IBAMA (2007) dentro do projeto PróVarzea realizado na região amazônica. Desse modo, os agrupamentos das classes de solos foram considerados de acordo com a compartimentação geomorfológica, compondo um esboço morfopedológico da planície fluvial do rio Amazonas.

Os estudos sobre a bacia hidrográfica do Amazonas se basearam principalmente nas condições estruturais do próprio rio Amazonas, possuidor de uma complexa dinâmica fluvial e um sistema de drenagem distribuído por mais de 7.000 cursos d'água. Os dados analisados foram obtidos do monitoramento realizado pelo SIPAM, CPRM, HIBRAM e ANA, coletado de sua estação no município de Parintins.

A cobertura vegetal e fauna foram analisadas através da consideração dos diversos ecossistemas existentes na área de várzea do Paraná de Parintins. Buscou-se caracterizar as principais evidências as unidades geoambientais e seu grau de conservação, para subsidiar a compreensão da dinâmica do meio ambiente e seu estado de degradação. Além da identificação de seus aspectos fitofisionômicos, foram enfocadas as principais características florísticas das unidades fitoecológicas e usos dados para esses componentes.

Na quinta fase todos os dados coletados foram devidamente sistematizados, representados cartograficamente e interpretados para que pudesse subsidiar a elaboração do diagnóstico socioambiental do Paraná de Parintins, baseado nas informações dos principais problemas, limitações, fragilidades e potencialidades da área pesquisada. A partir desse diagnóstico foi construída uma proposta de zoneamento ambiental que incluiu as diferentes unidades paisagísticas analisadas e a proposição de formas de uso sustentável para a várzea.

O Estado do Amazonas ocupa uma área de aproximadamente 1.577.820,2 km<sup>2</sup>, na região central da Amazônia, que abriga um dos índices de biodiversidade mais elevados do planeta, e em função dessa característica natural vários estudos vêm sendo desenvolvidos buscando conhecer sua efetiva contribuição para os temas globais que envolvem discussões sobre mudança climática, produção de oxigênio, recursos hídricos, cobertura vegetal e desenvolvimento sustentável.

Tomando como eixos de discussões os temas apresentados acima, a pesquisa procurou descrever o atual cenário das unidades naturais que integram a paisagem natural, e em especial, da área foco desta pesquisa, localizada na região central da Amazônia Brasileira.

A pesquisa descreveu o quadro natural da paisagem, a estrutura e dinâmica da várzea, o perfil socioeconômico de Parintins e das comunidades existentes na área da pesquisa, as unidades geoambientais e o diagnóstico socioambiental e a proposta de um zoneamento ambiental para o Paraná de Parintins.

### 3 COMPONENTES NATURAIS DA PAISAGEM

#### 3.1 Geologia

A Amazônia tem uma história geológica, com formações de diferentes idades e composições, onde se destaca o Cráton Amazônico (ALMEIDA, 1978), que compreende os escudos das Guianas e do Brasil Central, respectivamente, ao norte e ao sul da região, compostos por rochas antigas formadas nas eras do Pré-Cambriano e Paleozoica. Na parte central da região, no sentido de leste para oeste, encontra-se uma bacia sedimentar intracratônica, que percorre toda a extensão da calha do rio Amazonas, possuidora de uma sedimentação mais recente e dinâmica, a partir da era Cenozoica, especialmente, pós-miocênica.

Segundo Tassinari & Macambira (1999), a bacia sedimentar amazônica está localizada entre a cordilheira dos Andes e os escudos cristalinos, caracterizada pela ocorrência de arcos estruturais que delimitam as várias bacias sedimentares intracratônicas que a compõem. Importante destacar que esses arcos têm características topográficas de várias origens e são consideradas barreiras naturais que diferenciam o sistema de drenagem.

Para Costa & Hasui (1997), as unidades litológicas e estruturais da bacia sedimentar amazônica são resultantes de três processos termo-tectônicos de etapas evolutivas distintas. O primeiro remonta ao Arqueano/Proterozoico Inferior que levou à formação de massas crustais. O segundo, iniciado no Proterozoico Médio/Superior, causou o desnivelamento de blocos por falhas normais e de transferência. Esse processo avançou sobre a era Paleozoica, onde originou o desenvolvimento das bacias sedimentares do Solimões, Amazonas, Alto Xingu e Parnaíba, e avançou na era Mesozoica, com a formação das bacias sedimentares de Tacutu e Costeiras. O terceiro vem desenvolvendo-se na era Cenozoica, com forte ação a partir do Mioceno, que originou os elementos estruturais e as unidades litológicas ligadas ao regime tectônico recente.

A bacia sedimentar fanerozoica amazônica citada por Wanderlei Filho (1991) é composta pelas bacias sedimentares do Acre, Solimões, Amazonas e Marajó, estando instaladas sobre um segmento crustal espessado e estruturalmente controlado por falhas normais e falhas de transferência.

Tassinari *et al.* (2000) citam que essas bacias sedimentares possuem limites e compartimentação interna definidas por cinco arcos estruturais, sendo de oeste para leste: arcos de Iquitos, Carauari, Purus, Monte Alegre e Gurupá. Esses arcos fazem respectivamente a delimitação das bacias do Acre, do Solimões composta pelas sub-bacias do Juruá e Jandiatuba, do Amazonas, também dividida pelas sub-bacias do Médio e Baixo Amazonas, e a bacia do Marajó.

Destacam-se os eventos geológicos ocorridos no Mioceno e Pós-Mioceno na região Amazônica por descreverem a presença de depósitos sedimentares formados ao longo da calha do rio Amazonas e nas áreas adjacentes dentro da bacia hidrográfica. É dado destaque especial para a bacia sedimentar do Amazonas por abranger o Paraná de Parintins, objeto desta pesquisa.

Para Wanderley Filho (1991), a bacia do Amazonas é uma unidade sedimentar intracratônica que abrange parte do estado do Amazonas e Pará, com aproximadamente 480.000 km<sup>2</sup> de área, limitada ao norte pelo escudo das Guianas e ao sul pelo escudo Brasileiro; a oeste faz limite com a bacia do Solimões junto ao arco de Purus e a leste com o arco de Gurupá, que a separa da bacia do Marajó.

Costa & Hasui (1996) afirmam que na região leste do estado do Amazonas, sobretudo entre as cidades de Manaus (AM) e Juruti (PA), existem dois conjuntos de estruturas decorrentes de movimentos do Terciário Superior e Quaternário, representados por falhas inversas e as dobras na direção NE-SW, que afetaram os sedimentos da Formação Alter do Chão e controlaram o sistema de colinas, delineado em alinhamentos com altitudes de até 200 m.

O processo de sedimentação realizado no interior da bacia do Amazonas é caracterizado pela deposição de duas sequências continentais, uma do Cretáceo Superior e uma Cenozoica. Essa sequência está representada pelo Grupo Javari (EIRAS *et al.*, 1994), constituída por sedimentos do neocretáceo da Formação Alter do Chão e Cenozoico da Formação Solimões. Além dos sedimentos depositados pelos sistemas fluviais e fluviolacustres existente na calha do rio Amazonas.

A Formação Alter do Chão, para Eiras *et al.* (1994), encontra-se representada por uma grande variedade de arenitos e argilitos, incluindo caulins, com subordinada fração conglomerática. Já os depósitos do quaternário estão representados por colúvios, situados sobre esta formação, além dos depósitos aluvionares sub-recentes e recentes ao longo da calha do rio Solimões/Amazonas.

A Formação Solimões, segundo Caputo *et al* (1971), agrupa argilitos avermelhados e acinzentados, além de níveis de arenitos conchíferos e de linhito distribuídos amplamente pela bacia do Solimões e Acre. O contato inferior da Formação Solimões é discordante com a Formação Alter do Chão que forma uma cunha de sedimentação.

Eiras *et al.* (1994) afirmam que a planície fluvial, atualmente com depósito tipo Q4, objeto deste estudo, foi formada a partir do Mioceno, época caracterizada pela culminância do soerguimento andino, que passou a alimentar a bacia do Amazonas com sedimentos oriundos dessa cadeia de montanhas. Isso, por sua vez alterou o fluxo da rede de drenagem, que passou a se dirigir ao oceano Atlântico.

A planície fluvial do rio Amazonas são depósitos aluvionares Q4 que, segundo Rossetti *et al* (2008), se caracterizam por serem formações bem estruturadas, consistindo de alternâncias de argilas laminadas plano-paralelamente, e areias negras e cinzas-escuras, com laminações cruzadas acanaladas de médio porte. Localmente, podem ocorrer areias marrom-amareladas, de granocrescência ascendente, porém, com intercalações de argila e areia em camadas de contato brusco ou formando ciclos com granodecrescência ascendentes, comuns na planície.

Ainda Rossetti *et al* (2008) citam que a formação dos depósitos aluvionares recentes e sub-recentes, especialmente o Depósito Q4, são encontradas nos leitos dos rios de água branca nas bacias do Solimões e Amazonas, podendo ser observados amplamente na época da vazantes na região e estão distribuídos por toda a extensão da planície fluvial.

O processo de sedimentação desses depósitos na planície de inundação irá contribuir para formar a área de várzea dos rios de água branca. Após a sedimentação serão formados uma gama de canais meandrantés, meandros abandonados, lagos e lagos isolados e diques marginais com distribuição não uniforme ao longo do canal do rio.

A sedimentação deposita sobre a planície fluvial, areias de granulometria fina a moderadamente bem selecionadas, de grãos angulosos a subangulosos. Já as argilas, geralmente, são laminadas plano-paralelas e pode conter filmes ou lentes milimétricas de areia muito fina a siltica. Pequenas áreas da planície também podem conter níveis de cascalho e matéria orgânica em seu material argiloso e arenítico depositado (Rossetti *et al.*, 2008).

O Paraná de Parintins está localizado dentro dos depósitos aluvionares Q4, na margem direita do rio Amazonas, encaixado na parte central da bacia sedimentar do Amazonas. Os depósitos Q4 formam uma morfologia peculiar na planície de sedimentação, onde é comum encontrar canais fluviais, lagos de diversas conformações, restingas alta e baixa que registram a migração lateral do rio, estendendo-se por dezenas de quilômetros de largura e de extensão, tanto na margem direita quanto na esquerda do rio Amazonas.

### **3.2 Unidades Geomorfológicas**

Os primeiros estudos neotectônicos na planície fluvial do rio Amazonas foram realizados por Sternberg (1950, 1953), na ilha do Careiro da Várzea, e nos rios Urubu, rio Preto da Eva e Uatumã, próximo da cidade de Manaus, buscando descrever os lineamentos que controlam parte da rede de drenagem atual, a incidência de terremotos em amplas áreas e o desenvolvimento de falésias fluviais, caracterizados pelos fenômenos das “terras caídas” sob controle de falhas nas margens dos principais rios de água branca.

A região Amazônica, para Ab'Saber (1996), constitui o único conjunto de terras baixas brasileiras de escala subcontinental, pois apresenta um conjunto de planícies aluviais nas margens dos principais cursos águas e um complexo de colinas tabuliformes nas áreas de planalto e depressão, apenas possível de ser visualizada quando cartografada na escala de mapas. Esforço esse demonstrado quando da montagem da Carta do Brasil ao Milionésimo para representar o conjunto de planícies, tabuleiros e colinas.

Ab'Saber (1970) estabeleceu que os domínios morfoclimáticos do Brasil são conjuntos espaciais de certa ordem de grandeza territorial, que apresenta um arranjo de feições de relevo, tipos de solos, formas de cobertura vegetal e condições climático-hidrológicas que caracterize uma área principal. O autor identificou seis domínios paisagísticos no país, dentre eles, o domínio das terras baixas florestadas da Amazônia, encaixado entre a barreira de terras cisandinas e pelas bordas dos planaltos Brasileiro e Guianense, perfazendo mais de 2,5 milhões de km<sup>2</sup>, onde dominam o clima equatorial, quente e úmido, com forte ação das chuvas equatoriais da Zona de Convergência Intertropical e movimentos convectivos do ar, com uma imensa floresta tropical úmida e uma complexa rede hidrográfica.

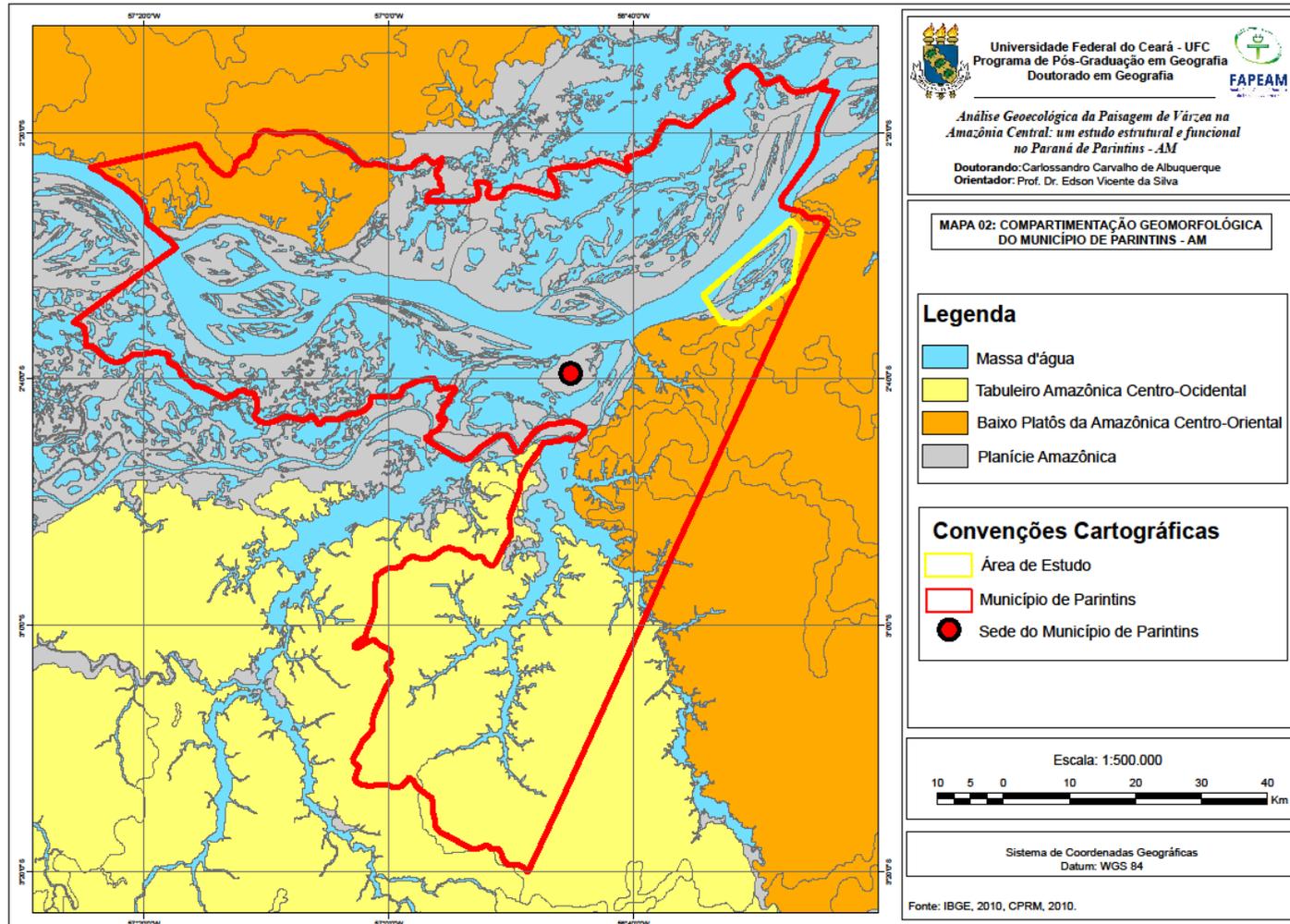
As unidades morfoestruturais identificadas no projeto RadamBrasil (BRASIL, 1976), para folha SA-21-Santarém, na escala de 1:1.000.000, e especificamente, na folha SA-21-Z-A Parintins, para escala de 1:250.000, foram as seguintes unidades: Planície Amazônica, área de interesse desta pesquisa por abrigar em seu interior o Paraná de Parintins; ao norte, o Planalto Dissecado do Rio Trombetas-Rio Negro, e ao sul, o Planalto Rebaixado da Amazônia, que limitam a planície.

No estudo realizado pela CPRM (2010) sobre a geodiversidade do estado do Amazonas, o território foi compartimentado em nove domínios geomorfológicos. Destes, apenas três unidades são de interesse desta pesquisa, a planície Amazônica, foco da investigação, e as duas unidades limites: ao norte, o Baixo Platô da Amazônia Centro-Oriental, e ao sul, o Tabuleiro da Amazônia Centro-Occidental, conforme Mapa 2. Destaca-se que para a identificação das unidades geomorfológicas desta pesquisa será adotada a nomenclatura estabelecida pela CPRM (2010) para os domínios existentes no estado do Amazonas.

Essa unidade geomorfológica está diretamente submetida ao controle da ação do rio Amazonas que imprime uma dinâmica em seus períodos de água alta e baixa, formando áreas alagadas e inundadas. Em relação à área alagada, verifica-se que mesmo no período de baixa do nível do rio permanece uma pequena lâmina de água recobrendo-a. A área inundada só é alagada na época da enchente do rio. Essa variação no nível do corpo hídrico na planície fluvial expõe feições geomorfológicas e morfologias lacustres, tais como: ilhas, diques aluviais, bancos de areia, restingas, paranás, furos, igarapés, vales fluviais com foz afogada ou rias fluviais, cursos fluviais anastomosados, lagos circular/oval, lagos crescentes, lagos compostos, lagos dentríticos e auréola de colmatagem lacustre, dando uma diversidade de paisagem para a várzea.

A Planície Amazônica, na direção de oeste para leste, segue o sentido de fluxo do canal do rio Amazonas, apresentando o relevo de forma plana e alongada. Os principais afluentes que contribuem para manter a dinâmica do potencial hídrico do canal principal e da planície fluvial são os rios Negro, Urubu, Nhamundá, Madeira, Tapajós, Curuá e Uatumã. Sua composição litológica é de aluvial com depósitos de areias e argilas. O solo é composto do tipo gleissolos háplicos e neossolos flúvicos. Essa planície apresenta cordões mais elevados, margeando o rio e formando os diques fluviais recobertos por florestas aluviais (ROSS, 1995).

Mapa 2 – Compartimentação geomorfológica do município de Parintins



### 3.3 Solos

O solo é um elemento de grande relevância na composição do meio ambiente, por encontrar-se na porção exposta da crosta terrestre, local que produz uma zona de contato da litosfera, com a atmosfera, a hidrosfera e a biosfera. A interação desses domínios no solo pode ocorrer tanto externa quanto internamente nessa zona de contato, a qual se caracterizará por conter elementos desses domínios em suas camadas (QUEIROZ NETO, 1982).

A maior parte dos estudos sobre o solo na Amazônia se concentram nas áreas de terra firme. Os solos localizados na planície fluvial são de formação sedimentar e estão condicionados às dinâmicas dos rios que impõem sobre estes as ações de remoção, transporte e deposição de sedimentos. Assim, pouco se conhece sobre sua composição química e física, especialmente nas áreas que onde há o uso da terra nos solos de várzea.

A evolução dos estudos sobre solos na Amazônia iniciou em 1926 com Marbut e Manifold. Em 1966, Sombroek criou as classes de solo da região. Outros trabalhos significativos foram o projeto RadamBrasil em 1976, o mapa de solos do Brasil da EMBRAPA de 1981 na escala de 1:5.000.000, a revisão e atualização de legenda realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2001 para o mapa de solos do Brasil e a publicação em 2010 sobre a Geodiversidade do estado do Amazonas pela Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM).

Na Amazônia, o estudo realizado pelo projeto RadamBrasil (BRASIL, 1976), na folha SA-21 Santarém, na escala de 1:1.000.000, procurou estabelecer uma classificação para os solos, inclusive localizando a área de ocorrência sobre a forma do relevo, o material de origem, a cobertura vegetal e as unidades taxonômicas. As principais unidades taxonômicas identificadas foram: Latossolo Amarelo Distrófico, Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, Podzóico Vermelho Amarelo, Terra Roxa Estruturada Eutrófica, Areias Quartzosas Distróficas, Areias Quartzosas Hidromórficas Distróficas, Solos Hidromórficos Gleyzados Eutróficos, Laterita Hidromórfica Distrófica, Solos Aluviais Eutróficos, Solos Litólicos Distróficos e Depósito Areno Fluviais.

A CPRM (MAIA, 2010) sistematizou um estudo sobre a geodiversidade do estado do Amazonas, onde destaca a distribuição espacial das principais classes de solos e a porcentagem areal de ocorrência. As principais classes de solos

identificadas, com suas respectivas área foram: Argilosos ocupam 45% da área do estado, os Latossolos representam 26%, Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos que predominam nas planícies fluviais e perfazem 9% dos solos, Espodossolos representando mais de 7% dos solos, Plintossolos representam 3,5% do estado e as demais classes ocupam pequena distribuição em determinadas áreas do estado. Os solos localizados na área de interesse desta pesquisa são os que integram a planície de inundação fluvial chamadas de várzea.

Para Sioli (1951), as várzeas compreendem as planícies de inundação fluvial de deposição holocênica e pleistocênica localizadas nas margens dos rios de águas brancas, rica em material em suspensão e estão sujeitas às inundações sazonais formando a planície aluvial que pode alcançar grandes extensões, com um sistema complexo de canais, lagos, ilhas e diques marginais. Schubart (1983) afirma que nas várzeas ocorrem predominantemente solos com perfis pouco desenvolvidos, mal drenados, originados dos sedimentos fluviais recentes designados de gleissolos húmicos e de alta fertilidade química, além dos solos aluviais desenvolvidos nos diques marginais.

No estudo sobre a geodiversidade do estado do Amazonas, Maia (2010) identifica dois grupos de solos na planície fluvial: o Gleissolo e Neossolo Flúvico.

Os Gleissolos são solos hidromórficos, constituídos por material mineral, caracteriza-se por ser pouco desenvolvido, com intensa ação da água, mal ou muito mal drenado em condições naturais, tendo no horizonte A cores variando de cinza a preta, com espessura entre 10 a 50 cm (MAIA, 2010).

O relevo na área dos Gleissolos por ser plano e apresentar um sistema de drenagem fraco nesta área, gera um processo erosivo praticamente nulo. Exceção ocorre com o fenômeno das “terras caídas” que ocorrem nas margens das várzeas causadas principalmente pelo movimento do rio ao longo do eixo de deslocamento de seu curso.

A sequência de horizontes é composta pelos níveis A e C, com saturação na base superior a 50 cm. Já a textura varia de argilosa a média, com elevados teores de siltes e areia fina desenvolvendo-se sobre sedimentos argiloso-siltosos do Quaternário. Nesse tipo de solo são encontradas formações pioneiras e florestas densas hidrófilas ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea.

Teixeira *et al.* (2008) considera os Gleissolos, os solos mais novos da paisagem devido a sua reduzida taxa de intemperismo. O baixo intemperismo é

produto da natureza do material de origem composto de elevados teores de siltes e areia fina, da pequena diferença de cota entre o nível das águas no período seco. As restritas condições de drenagem e as periódicas inundações impostas ao solo favorecem sua elevada fertilidade.

O Neossolo Flúvico é um tipo de solo jovem, de formação recente, pouco desenvolvido resultante dos depósitos de materiais sólidos arrastados pelo rio de água branca durante o período de cheia. Sua textura varia de franco-arenoso a franco-siltoso, com estrutura desenvolvida na camada superficial, principalmente sobre o nível do horizonte A. Esse horizonte contém camadas estratificadas sobrepostas, guardando uma relação de pedogênese de depósito recente. Esses solos são pouco profundos ou profundos, com o sistema de drenagem compreendendo a forma moderada a imperfeitamente drenados, não resultando em graves problemas de erosão, devido a sua topografia plana. Contudo são áreas passíveis do fenômeno conhecido como “terras caídas”, produzindo o desbarrancamento de suas margens ao longo dos rios de água branca.

Os Neossolos Flúvicos estão concentrados principalmente nos diques aluviais nas margens dos rios e no interior da várzea nas áreas mais elevadas (várzeas inundadas), enquanto os Gleissolos estão no interior da várzea nas áreas mais baixas (várzeas alagadas). A cobertura vegetal também é composta por formações pioneiras com floresta densa.

O levantamento realizado pela EMBRAPA/UFAM/IBAMA (2007) no município de Parintins identificou a classe de solo do tipo Gleissolo Háptico Eutrófico distribuída nos seguintes grupos: HGPe1, HGPe2 e HGPe3. Esses solos se caracterizam por apresentar fertilidade de moderada a alta, com textura siltosa, o relevo de forma plana, com cobertura vegetal composta por floresta equatorial higrófila de várzea e risco de inundação subdividido em 4 níveis (I, II, III e IV), onde o nível I corresponde a áreas constantemente inundadas durante as cheias, exemplo os campos de várzeas. Os níveis II e III são áreas com risco de inundação médio, compreendendo as restingas baixas, e o nível IV são as áreas mais altas com menor risco de inundação, tais como os diques marginais (restinga alta) e áreas de transição da terra firme para várzea. A diferença entre os grupos é baseada no grau do risco de inundação.

No limite da terra firme com várzea no Paraná de Parintins, encontra-se uma borda de baixo platô dissecado na forma de um terraço fluvial, composto por

solo do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Álico, Latossolo Amarelo Álico e Neossolo Quartzarênico Álico (MARTINS *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2008). Apresenta altimetria que varia de 135 m na “Serra da Valeria” a 35 m na comunidade do Morituba, ambas localizadas dentro do assentamento do INCRA denominado Vila Amazônia.

### 3.4 Clima

O clima é definido como uma realidade de tipos de combinações de fatores meteorológicos no espaço e no tempo que produzem determinados tipos de condições termo-pluviométricas e edafológicas. Outro conceito para definir clima é o que afirma ser uma avaliação estatística de estados do tempo que se sucedem ao longo de um determinado período num determinado lugar ou, ainda mais simples, é o "estado médio" da atmosfera ao longo de um ano em um lugar, considerando-se as respectivas variabilidades intermensais, interanuais, os valores extremos e amplitudes de variação e tendo em conta o comportamento habitual dos fatores que o condicionam (SILVA, 2012).

O clima varia espacial e temporalmente, espacialmente de lugar para lugar, de acordo com a latitude, altitude, relevo, continentalidade, maritimidade, vegetação e solo. No aspecto da variação no tempo sofre influência sazonalmente, anualmente, de décadas e de período longo, tais como as eras glaciais e interglaciais.

Correia (2012) afirma que para uma melhor compreensão dos diferentes tipos de clima devem ser evidenciados seus elementos constituintes e os fatores climáticos, utilizados na caracterização do tipo climático. Os elementos climáticos são grandezas físicas que comunicam ao meio atmosférico suas propriedades e características peculiares, como por exemplo: temperatura, precipitação, vento, pressão atmosférica, entre outros. Os fatores climáticos são aqueles que modulam os elementos climáticos, tais como: latitude, altitude, maritimidade, continentalidade, vegetação e relevo.

Seguindo o processo de caracterização climática, o clima da Amazônia não obedece a um único padrão, contudo, é possível classificá-lo de forma geral, em quente e úmido. Importante destacar que ocorrem variações de temperatura, precipitação, insolação e umidade ao longo de toda a região, influenciados por

diversos fatores climáticos, mas especialmente disponibilidade de energia solar, do balanço de energia e a disponibilidade de água na superfície e no solo na região.

O modelo de classificação climática proposto por Koppen (1910), cujo fundamento está no princípio da fitossociologia e da ecologia, considera a vegetação natural de cada grande região do planeta exatamente uma expressão do clima nela existente. A classificação de Koppen divide os climas em 5 grandes grupos (A, B, C, D e E) e diversos tipo e subtipos. Para a identificação dos grupos e tipos são considerados a sazonalidade, os valores médios anuais e mensais de temperatura do ar e de precipitação, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Grupos de clima segundo o modelo de classificação climática proposto por Koppen (1846-1940)

<b>CÓDIGO</b>	<b>GRUPO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>A</b>	Clima tropical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climas megatérmicos</li> <li>• Temperatura média do mês mais frio do ano &gt;18 °C</li> <li>• Estação invernal ausente</li> <li>• Forte precipitação anual (superior à evapotranspiração potencial anual)</li> </ul>
<b>B</b>	Clima árido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climas secos (precipitação anual inferior a 500 mm).</li> <li>• Evapotranspiração potencial anual superior à precipitação anual.</li> <li>• Não existem cursos de água permanentes.</li> </ul>
<b>C</b>	Clima temperado ou Clima temperado quente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climas mesotérmicos</li> <li>• Temperatura média do ar dos 3 meses mais frios compreendidas entre -3 °C e 18 °C.</li> <li>• Temperatura média do mês mais quente &gt; 10 °C.</li> <li>• Estações de Verão e Inverno bem definidas.</li> </ul>
<b>D</b>	Clima continental ou Clima temperado frio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climas microtérmicos.</li> <li>• Temperatura média do ar no mês mais frios &lt; -3 °C</li> <li>• Temperatura média do ar no mês mais quente &gt; 10°C</li> <li>• Estações de Verão e Inverno bem definidas</li> </ul>
<b>E</b>	Clima glacial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climas polares e de alta montanha.</li> <li>• Temperatura média do ar no mês mais quente &lt; 10 °C.</li> <li>• Estação do Verão pouco definida ou inexistente.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Correia, 2012.

Quando se observam os domínios climáticos brasileiros, a área está localizada no domínio equatorial úmido, controlado pelas oscilações da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), a ação dos alísios e as áreas de baixas pressões equatoriais (doldrums) são os principais elementos que condicionam o clima da Amazônia Central.

O clima atual da região é uma combinação de vários fatores, sendo que o mais importante é a disponibilidade de energia solar, através do balanço de energia. A região localizada entre 5°N e 10°S recebe no topo da atmosfera um valor máximo de 36,7 MJ.m<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup> em dezembro/janeiro e um valor mínimo de 30,7 MJ.m<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup> em junho/julho (SALATI e MARQUES, 1984). Esses valores são reduzidos pela transmissão atmosférica, mas são, em média, da ordem de 15 MJ.m<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup>. Medidas realizadas na Amazônia Central indicam que os maiores totais de radiação que chegam à superfície ocorrem nos meses de setembro/outubro, sendo que os mínimos são nos meses de dezembro a fevereiro. Essa distribuição é controlada pela nebulosidade advinda da migração SE/NW da convecção amazônica (HOREL *et al.*, 1989).

Baseado na classificação climática de Koppen (1940), o clima no município Parintins-AM enquadra-se no grupo climático A (tropical chuvoso), do tipo *Amw* (monção), que se caracteriza por apresentar uma estação seca de pequena duração, a ação das chuvas de verão sobre a área e o mês mais frio têm temperatura média superior a 18°C. A precipitação é superior a 2.000 mm/ano e esse elevado índice favorece a chuva e a umidade necessária para alimentar a floresta tropical.

Outras informações importantes na caracterização do clima dessa área são dados das variáveis precipitação, insolação, temperatura e circulação atmosférica.

A precipitação, segundo Fisch *et al.* (1998), é um dos elementos climáticos mais importantes na caracterização do clima do médio Amazonas, e da própria Amazônia, pois induz na característica e no comportamento dos parâmetros meteorológicos, tais como: temperatura, umidade relativa e ventos que se formam na região.

Salati *et al.* (1979) determinaram que a precipitação que ocorre na região é uma composição da quantidade de água evaporada localmente (evapotranspiração) adicionada de uma contribuição advinda do Oceano Atlântico.

Dessa maneira, pode-se estimar que 50% do vapor d'água que se precipita pelas chuvas é formado localmente pela evapotranspiração, sendo o restante importado para a região pelo fluxo atmosférico advindo do Oceano Atlântico.

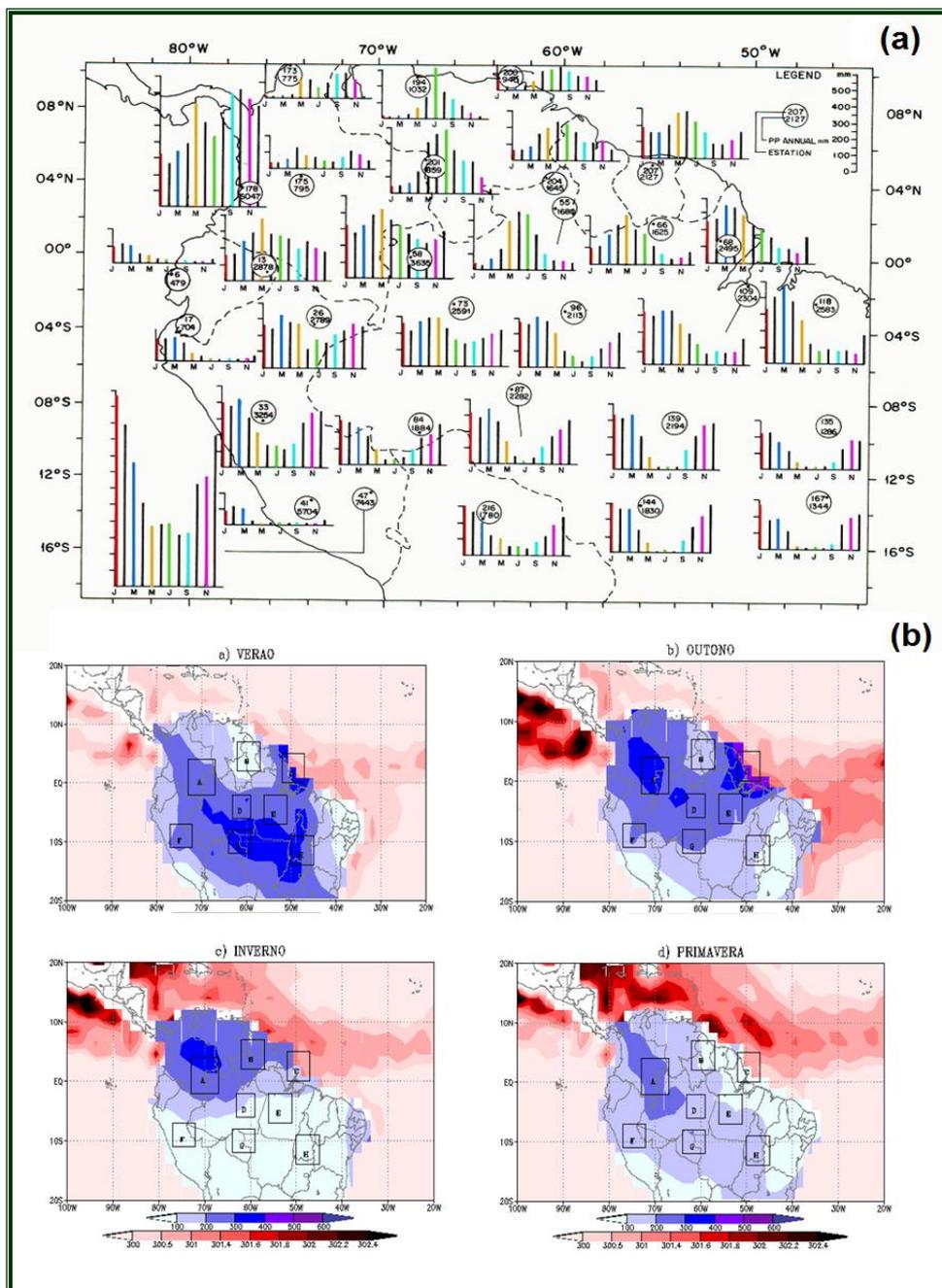
A precipitação total distribuída na “normal climatológica” evidencia a distribuição da chuva ao longo de um período anual na região do médio Amazonas. As médias mensais identificadas no período de 1961 a 1999 nessa área têm os maiores índices pluviométricos entre os meses de fevereiro a abril, durante o verão no hemisfério sul. Esse período é considerado na região como o “inverno amazônico”, destacando que a maior média já registrada foi de 318,3 mm no mês de fevereiro. Em relação às médias das mínimas destaca-se o intervalo de agosto a outubro com os menores registros de precipitação. O mês de setembro registrou a menor marca com 64,8 mm. Isso demonstra a distribuição irregular das chuvas que ocorrem no baixo Amazonas.

A massa equatorial continental (mEc) tem sua formação sobre a floresta da Amazônia ocidental, região de baixa pressão continental, produzindo uma massa com elevada umidade e alta temperatura, influenciado pela convergência e ascensão do ar quente e úmido, resultando em uma grande capacidade convectiva na região. Isso provoca durante o verão austral a incidência de forte chuva nos meses de março e abril sobre a região da Amazônia Central. Conforme Figura 3, a área onde está localizada o Paraná de Parintins, na Amazônia Central possui uma precipitação média de aproximadamente 2300 mm.ano-1, de acordo com os dados coletados pela estação n. 96 do INMET/ANA.

A Figura 2 demonstra a distribuição da precipitação na Bacia Amazônica: corresponde à distribuição espacial e sazonal da precipitação representada pela letra (a) e a distribuição espacial da precipitação e da temperatura da superfície do mar (TSM) para os períodos de verão, inverno, outono e primavera pela letra (b).

Durante o inverno austral, estação seca na região ocorre a diminuição da ação da mEc, juntamente com ação da ZCIT, favorecendo a influência da massa equatorial atlântica (mEa) e da massa tropical atlântica (mTa), principalmente nos meses setembro e outubro no médio e baixo Amazonas e reduzindo o índice de chuva e aumentando a insolação (RADAMBRASIL, 1976).

Figura 2 – Distribuição da precipitação na Bacia Amazônica



Fonte: ANEEL e INMET, 2011.

Um aspecto particular que se verifica na Amazônia Central em relação à chuva é a defasagem da ordem de seis meses entre o máximo de chuva observado na região norte da bacia, acima do equador, onde o período chuvoso ocorre entre junho e julho, e aquele verificado na parte sul dessa bacia, em que o período chuvoso normalmente se inicia em dezembro. Isso provoca também uma defasagem entre os picos de cheias entre os tributários das margens direita e esquerda do rio

Amazonas, assim como uma defasagem no pico de chuvas na Amazônia do sul (dezembro-janeiro) e do norte (março-maio), e das vazões do rio Amazonas medidos na cidade de Óbidos – PA (maio-junho).

A região do Baixo Amazonas sofre ainda esporadicamente influência da ação da massa polar atlântica (mPa), causando o fenômeno conhecido na região como “friagem”. A “friagem” é a redução da temperatura causada pela chegada da mPa, que apresenta característica fria, devido a sua formação próximo dos polos. Esse fenômeno pode ocorrer entre os meses de junho e julho, período das reduções da chuva e início do “verão” amazônico. A chegada dessa massa na região é favorecida por um “corredor” de terras baixas existente na depressão do Paraguai, que conduz o ar frio de origem meridional até a Amazônia.

Em relação à insolação, Fisch *et al.* (1998) consideram que a energia que atinge a superfície terrestre é devolvida para a atmosfera na forma de fluxo de calor sensível (aquecimento) e latente (evapotranspiração). Dessa forma, o balanço de energia e umidade interage, sendo que o saldo de radiação é particionado em termos de calor sensível ou latente, dependendo das condições ambientais e de água no solo, influenciando o clima da região amazônica.

A região amazônica, principalmente na parte central, está no domínio do ramo descendente da Célula de Hadley, induzindo um período de seca bem característico. Esse comportamento está completamente de acordo com o ciclo anual da atividade convectiva na região, conforme demonstrado por Horel *et al.* (1989).

As medições realizadas por Horel *et al.* (1989) indicam que os maiores valores de radiação sobre a superfície da Amazônia Central ocorrem nos meses de setembro/outubro, sendo os mínimos registrados de dezembro a fevereiro. Essa distribuição é controlada pela nebulosidade ocorrida da migração SE/NW da convecção amazônica.

O período de menor insolação ocorre de dezembro a março, com destaque para o mês de fevereiro, com 110,8 horas de insolação. Entre os meses de agosto e outubro registram-se os maiores índices de insolação, com a marca alcançada de 255,8 horas para o mês de agosto. As horas de insolação influenciam diretamente a precipitação, a temperatura e a umidade relativa da região.

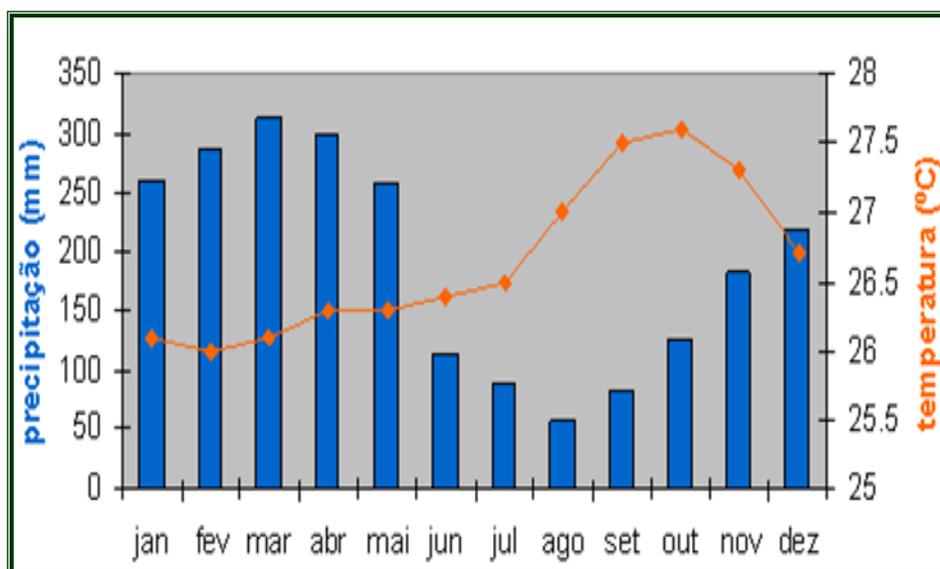
A temperatura máxima, média e mínima para Parintins foi apurada numa escala temporal de 30 anos, de 1961 a 1990. A sistematização dos dados foi realizada pelo INMET em 1992 para estabelecimento da “normal climatológica” do

Brasil. A metodologia utilizada foi o cálculo das médias mensais e anuais da temperatura, a partir das médias mensais e anual encontradas em todos os valores diários da estação de número 82240, registro INMET localizado na latitude (S) 02.38 e longitude (W Grw) 56.44.

O valor médio obtido dentro das “normais climatológicas” para o estabelecimento da temperatura máxima foi de 31,7°C, da temperatura mínima aferida de 24,1°C e a temperatura média de 27,1°C, no município de Parintins, segundo fonte do INMET (2011). Os meses de abril e março apresentam as menores temperaturas, enquanto setembro e outubro são os meses mais quentes, correspondendo a uma variação de 3°C. Esta pequena variação de temperatura deve-se ao caráter do clima equatorial na região e sua localização muito próxima da linha do equador.

A variação sazonal de temperatura do ar e precipitação na área da estação localizada na cidade de Parintins são demonstradas no Gráfico 1. Destaca-se que os valores indicados são extrapolados para área da pesquisa no Paraná de Parintins devido a sua relativa proximidade de 20 km até a sede do município.

Gráfico 1 – Variação sazonal da temperatura e precipitação na cidade de Parintins



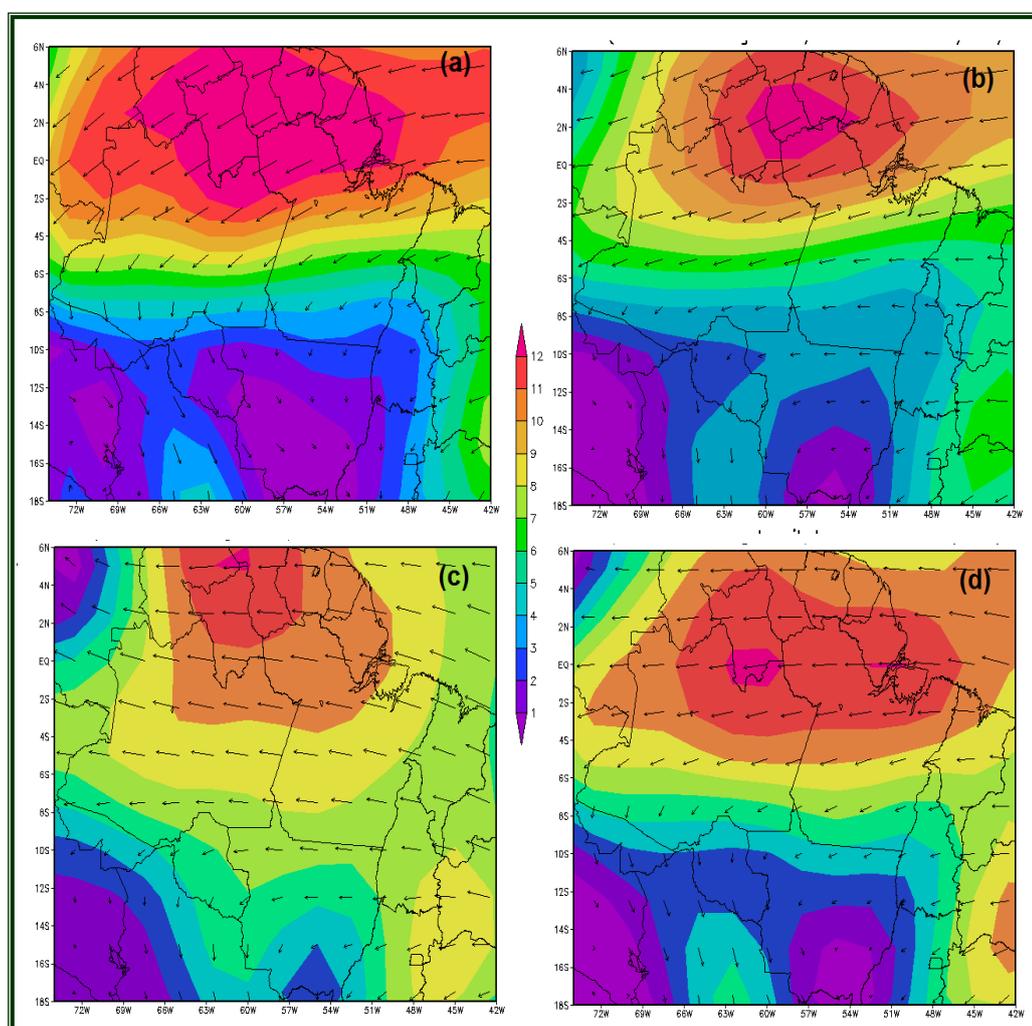
Fonte: INMET, 2011.

A circulação atmosférica durante o verão no hemisfério sul provoca uma baixa térmica, associada à máxima nebulosidade sobre a Amazônia Central e o Altiplano Boliviano, ocasião em que a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é mais ativa e intensa, provocando, nessa época do ano, as frentes frias que

vêm do sul associadas à atividade convectiva intensa e às chuvas sobre as regiões sul e oeste da Amazônia (CORREIA, 2012).

Um padrão importante da circulação equatorial são os ventos alísios que transportam umidade do Atlântico Tropical para a Amazônia, associados a uma pressão atmosférica no Atlântico Tropical Norte durante o verão e o outono. A figura 03 indica a distribuição espacial e sazonal da circulação atmosférica na bacia amazônica (m.s-1) para os períodos: (a) Dez/Jan/Fev, (b) Mar/Abr/Mai, (c) Jun/Jul/Ago, (d) Set/Out/Nov. Quando os ventos alísios encontram os Andes, são desviados para o sudeste, e, em alguns casos, esse fluxo pode se intensificar e configurar um Jato de Baixos Níveis (JBN, *Low Level Jet*) que pode atingir velocidades de um vento de até 15m/s nos níveis mais baixos.

Figura 3 – Distribuição espacial e sazonal da circulação atmosférica na bacia amazônica



Fonte: Reanálises NCEP/NCAR, 2012.

Legenda: (a) Dez/Jan/Fev, (b) Mar/Abr/Mai, (c) Jun/Jul/Ago, (d) Set/Out/Nov

O Sul da Amazônia, segundo Correia (2012), é fortemente aquecido durante o verão austral, pela intensificação do gradiente zonal de temperatura e do intenso fluxo meridional em altos níveis. Durante o inverno, a circulação em altos níveis caracteriza-se pelo enfraquecimento do fluxo sobre os trópicos; portanto, o jato subtropical de altos níveis é mais intenso e fica mais próximo ao equador. Se comparado ao verão, consiste no ramo descendente da circulação de Hadley. Em baixos níveis, a Zonas de Convergência Intertropical (ZCIT) fica deslocada mais para o norte, juntamente com a baixa pressão equatorial e as águas superficiais mais quentes do Atlântico Tropical Norte.

Os padrões de circulação em superfície mostram também a entrada de massas de ar frio e seco provenientes de latitudes mais altas do Hemisfério Sul que podem afetar a Amazônia do oeste, modificando o estado do tempo na região e produzindo as chamadas “friagens”.

### **3.5 Hidrografia**

A planície aluvial do rio Amazonas tem sua formação geológica originada no Cenozoico, que contribui com a presença de sedimentos recentes carregados pela dinâmica de inundação causada pelo rio. Essa dinâmica do rio gera um ciclo de inundação regular de vastas zonas da planície fluvial e essa variação do nível d'água favorece a formação da várzea. O período de inundação pode ser observado entre os meses de abril a junho e é chamado de cheia. Nos meses de setembro a novembro ocorre a vazante ou seca (SALATI, 1983).

A bacia do rio Amazonas é o maior e mais complexo sistema hidrográfico do mundo, possuidora de uma alta densidade pluviométrica e um sistema de drenagem, capaz de produzir a maior diversidade morfológica de planícies aluviais do planeta, tornando-a uma área com grande dinâmica na paisagem. Abrange uma área de  $6,1 \times 10^6$  km<sup>2</sup>, sendo considerada em dimensão e vazão líquida a maior bacia hidrográfica do planeta (ANA, 2012).

A bacia do rio Amazonas abriga o sistema fluvial mais extenso e de maior massa líquida, se estendendo por vários países: Brasil, Peru, Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela e Guiana. Para Sioli (1985), o rio apresenta uma vazão média anual de 200.000 m<sup>3</sup>/seg na sua foz, e na época das águas baixas, o Amazonas conduz para o mar escassamente 100.000 m<sup>3</sup>/seg, na época das enchentes conduz

mais de 300.000 m<sup>3</sup>/seg, isso representa em média cerca de 1/5 a 1/6 da massa de água que todos os rios da Terra lançaram conjuntamente no oceano.

O canal principal possui 6.992,06 km de extensão, devido a essa dimensão, a região apresenta certa complexidade no seu regime hidrológico que influencia na distribuição das chuvas ao longo do ano. Apresenta largura média de 4 a 5 km e ao receber água drenada pelos rios, cujas nascentes estão na Cordilheira dos Andes, no escudo das guianas e no escudo brasileiro forma a planície aluvial ou a chamada várzea, e passa a ter de 20 a 100 km de largura em trechos de seu curso. Essa área inundável todos os anos é quase inteiramente alagada na época das cheias.

O rio Amazonas tem sua nascente situada na Cordilheira Oriental dos Andes no território peruano a montante do rio Apurímac, entre os montes Misni (5.669 m) e Kcahuich (5.577 m), próximo à cidade de Cuzco. Esse rio Andino que vai formar o rio Ucayali, que ainda recebe a contribuição do rio Pachitea antes de sair dos Andes. Na planície Amazônica do Peru, o rio Ucayali recebe, pela margem esquerda os aportes sucessivos dos rios Marañon e Napo, que provêm respectivamente da Cordilheira Central do Peru e dos Andes equatorianos. A jusante da confluência Ucayali – Marañon, próximo a Iquitos, o rio passa a chamar-se Amazonas, no Peru, e Solimões, quando entra no Brasil (FILIZOLA, 2002).

No Brasil, o Solimões/Amazonas recebe pela margem direita os aportes dos rios Javari, Jutaí, Juruá, Purus, Madeira, Tapajós e Xingu. Na margem esquerda, Içá, Japurá, rio Negro, Uatumã, Trombetas, Nhamundá e Jari. Próximo a Manaus, o rio Solimões em contato com o rio Negro forma o “Encontro das Águas” e passa a denomina-se exclusivamente Amazonas até sua foz (FILIZOLA, 2002).

Para Aguiar (1995), a mais clássica divisão das águas amazônica foi estabelecida por Sioli (1985), ao identificar os rios em três grupos baseado em sua característica óptica: rios de água branca, rios de águas pretas e os rios de águas claras.

Os rios de água brancas ou “barrentos” de águas turvas e amareladas, ricos em material argiloso em suspensão, como o rio Solimões/Amazonas, Madeira, Purus e Juruá. Suas cabeceiras encontram-se próximas aos sedimentos andinos, sendo caracterizados por apresentarem um elevado teor de argila em suspensão, visibilidade de 0,1 a 0,5 metros e pH 6,5 a 7,0. Esses rios formam em suas margens a planície aluvial recente, chamada de várzeas (SIOLI, 1985).

Os rios de águas pretas ou escuras são aqueles originados nas áreas de sedimentos arenosos terciários da Amazônia Central. Esse tipo de rio tem alto conteúdo de componentes húmicos diluído que dá coloração bem escura, com visibilidade entre 1,5 a 2,5 metros e apresenta um pH entre 3,5 e 4,0 devido à elevada quantidade de ácidos húmico e fúlvico. Esses fatores caracterizam o rio Uatumã, Uaicurapá, Urubu e o Negro, principal afluente do rio Amazonas (SIOLI, 1985).

Os rios de água clara se originam no Planalto Brasileiro ou no Planalto Guianense, têm baixa turbidez com pequeno conteúdo de materiais em suspensão e substâncias húmicas. Sua tonalidade é verde-azulada. Além de carrear uma quantidade muito pequena de partículas em suspensão, podem apresentar uma visibilidade superior a 4 metros e o pH de 4,0 a 7,0. São exemplos de rios de água clara o Xingu e Tapajós (SIOLI, 1985).

Na época de cheia do rio Amazonas ocorre com seus afluentes uma diferenciação de nível, pois os afluentes da margem direita têm seus níveis máximos anuais entre os meses de janeiro e abril, os rios da margem esquerda, têm seus níveis máximos entre abril e julho. Essa alternância dos níveis dos rios contribui para manter o nível do canal principal do rio Amazonas (SOARES, 1977).

As planícies aluviais ou várzeas, para Sippel *et al.* (1992), são geradas por processos fluviais e sustentam uma diversidade de ambientes. Na bacia amazônica, há grande variedade de padrões de canais e a existência de planícies aluviais complexas em termos de tempo e espaço, o que induz à geração de um mosaico ambiental de áreas inundáveis e lagos de diversas origens, formas e funcionamento.

Para Junk (2004), o rio transforma a paisagem da várzea anualmente, acumulando e transportando os sedimentos que vão formar e transformar as próprias restingas, os lagos, os paranás e os furos. Esses ambientes, condicionados pela ação do rio, criam um ecossistema ocupado por plantas e animais que melhor se adaptaram às condições desse ambiente.

A variabilidade da altura d água do rio Amazonas, identificadas em cotas, apresenta variações de amplitude entre 2 a 18m, e essa distribuição não segue uma uniformidade escalar decrescente da sua nascente para foz, e isso é devido à diferença do percurso ao longo do curso do rio e da intensidade do ciclo hidrológico na bacia. O curso principal da bacia, o rio Solimões-Amazonas, apresenta uma

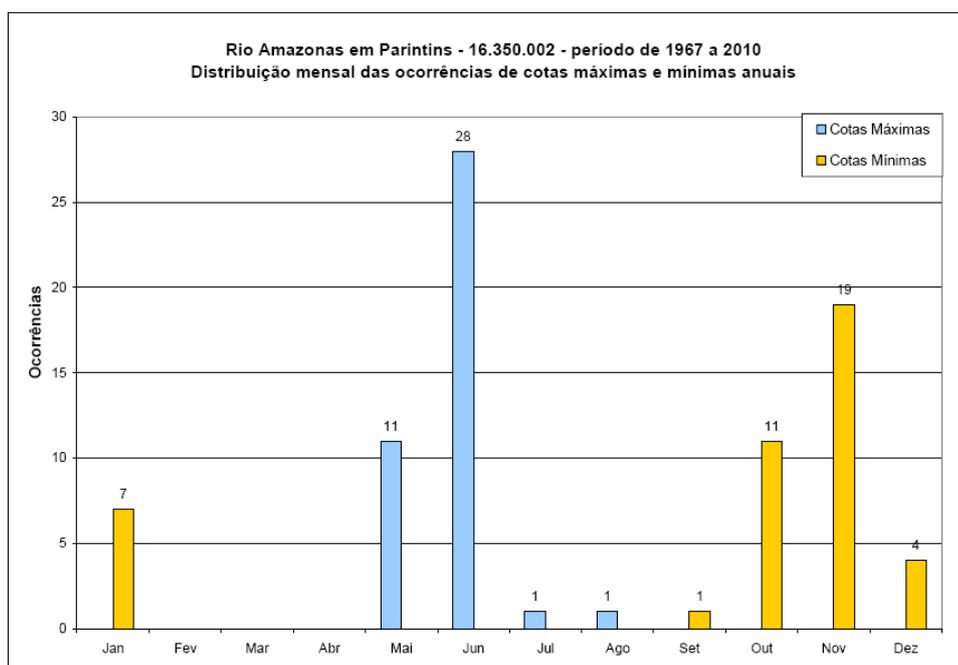
variação de amplitude na ordem de 7 m, pois os dados analisados entre 1970 a 1996 registraram cotas de 8 a 15 m (FILIZOLA *et al.*, 2002).

No período de cheia, na região de Parintins, a largura do rio Amazonas atinge aproximadamente 50 km, pois ocorre uma expansão linear da água sobre suas margens. Para Junk (1989), ao inundar as margens, o rio perde velocidade, principalmente quando em contato com lagos e diques fluviais, essa redução de velocidade da água propicia a deposição de sedimentos trazidos pelo Amazonas para esse ambiente, formando a várzea.

A área de várzea do Paraná de Parintins está localizada na planície fluvial, margem direita do canal principal do rio Amazonas e sofre ação direta da dinâmica desse rio, com intenso processo de sedimentação e colmatação no interior de seus lagos, restingas e furos. Esse processo modela o relevo e favorece a intensa ocupação por uma cobertura vegetal rica em espécies.

O Gráfico 2 mostra que dos 44 anos de observação das cotas em Parintins, 28 tiveram o valor máximo anual no mês de junho, 11 em maio e uma nos meses de julho e agosto. Quanto aos valores mínimos anuais, 19 ocorreram em novembro, 11 em outubro, 7 em janeiro, 4 em dezembro e uma em setembro (ANA, CPRM & SIPAM, 2011).

Gráfico 2 – Cotas Máximas e Mínimas Anuais do Rio Amazonas



Fontes: ANA, CPRM e SIPAM, 2011.

O mês de junho destaca-se por concentrar o maior volume de água no curso principal do rio Amazonas, enquanto no mês de novembro ocorre o menor volume de água no município de Parintins. A variação do nível do rio ao longo do ano condiciona o modo de vida da população ribeirinha, no período da cheia essa população é obrigada a migrar para a terra firme, transferindo a família e os animais que possui, até aguardar o nível do rio baixar novamente e reiniciar um novo ciclo de vida nas áreas de várzeas.

### **3.6 Vegetação**

O sistema de floresta e o ciclo hidrológico da Amazônia são responsáveis pela transferência e circulação de diversos fatores ambientais essenciais que contribuem para regulação do clima em várias regiões do Brasil e América do Sul, por esse motivo se justifica a necessidade de conservação desses componentes naturais, devido a sua importância vital para manutenção da vida no planeta.

A cobertura florestal da Amazônia apresenta vários tipos de grupos vegetais, contudo dois grupos destacam-se quando é observado o critério fisionômico: a floresta existente na planície fluvial e as formações de floresta de terra firme. A floresta da planície de inundação está subdividida em mata de várzea e de igapó, de acordo com os cursos de água branca ou preta, e as matas de terra firme, além de outras formações que ocupam menores dimensões espaciais, tais como o cerrado e a floresta semiúmida (PANDOLFO, 1978).

A vegetação da planície amazônica se caracteriza por apresentar dois conjuntos de vegetação adaptados à dinâmica dos rios, a vegetação inundável de várzea e a vegetação alagada de igapó. A primeira sofre influência da inundação sazonal e a segunda caracteriza-se por ser constantemente inundada (MARINHO, 2008).

O destaque local será para vegetação que ocupa o solo da planície fluvial dos rios de água branca, a floresta de várzea, cuja vegetação ocorre ao longo dos rios e das planícies inundáveis, que normalmente apresenta menor diversidade do que a terra firme e abriga animais e plantas adaptados a condições hidrológicas sazonais, (KALLIOLA *et al.*, 1993). Essa menor diversidade ocorre porque poucas espécies dispõem de mecanismos morfofisiológicos que toleram o ritmo sazonal de inundação dos rios (SILVA *et al.*, 1992).

As florestas de várzea correspondem à segunda maior formação vegetal da Amazônia, ocupando uma superfície de cerca de 75.880,8 km<sup>2</sup> (ARAÚJO *et al.*, 1986) e esses terrenos aluviais da várzea são considerados os mais férteis e produtivos da região (JUNK, 1983). Essas características são resultantes da frequente inundação que renova periodicamente os nutrientes do solo, fundamentais para o crescimento das plantas (MARINHO, 2008). Esse ecossistema é dinâmico com disponibilidade de recursos e usos diversos, o que favorece a permanência de populações ribeirinhas nestas áreas.

As planícies aluviais são ecossistemas com ampla diversidade de espécies e elevado nível de endemismo que abrigam, porém, não somente plantas e animais de áreas inundadas mas espécies de terras firmes adjacentes adaptadas a dinâmica fluvial ao longo dos anos, o que pode ter um impacto fundamental sobre as estruturas e funções destes ambientes (JUNK, 2004). No entanto, a catalogação das espécies de várzea ainda é incompleta porque requer abordagens interdisciplinares, recursos humanos e financeiros para identificação de seus elementos bióticos (GOPAL *et al.*, 2001).

Devido à dinâmica fluvial e a geomorfologia da planície fluvial da Amazônia, as florestas de várzea são diferenciadas em várias comunidades, com variações na idade e composição de espécies, sendo definidos diversos estágios sucessionais com o estabelecimento de espécies pioneiras sobre solos recentemente depositados, até estágios clímax para espécies arbóreas que chegam a idades entre 100 e 300 anos (WITTMANN & JUNK, 2003).

Um fator de destaque nas áreas inundadas na planície fluvial é a redução da disponibilidade de oxigênio durante o período de inundação que cai abruptamente. Esse fato provoca a seleção de uma série de estratégias adaptativas às condições específicas desses ecossistemas, destacando-se as adaptações bioquímicas, moleculares e morfológicas que, conseqüentemente, atuam sobre o crescimento e o sucesso reprodutivo da vegetação nessas áreas (JACKSON & COLMER, 2005).

Em seus estudos, Junk (1989) considera dois critérios para classificar as florestas de várzea em três comunidades, o período de submissão das comunidades vegetais ao tempo de inundação e a elevação do relevo. O primeiro grupo de comunidades arbustivas se estabelece a partir da cota de 21 metros em relação ao nível do mar e estão sujeitas à inundação por aproximadamente cerca de 270 dias

por ano; a comunidade arbórea média que se estabelece a partir da cota de 23 metros é inundada por cerca de 230 dias por ano e a comunidade arbórea alta que se situa, a partir da cota de 25 metros é inundada por entorno de 140 dias por ano.

A dinâmica da paisagem na várzea apresenta um mosaico de habitats formado de restingas, chavascais, campos, paranás, lagos e furos com tipos vegetacionais específicos, cujos principais fatores de diferenciação são o perfil do relevo e o sistema de drenagem, pois determinam o período de inundação desses ambientes. As áreas mais elevadas da várzea comportam as chamadas restingas altas sujeitas a inundação de 2 a 4 meses por ano e com a profundidade variando entre 1 a 2,5 metros. A restinga baixa é uma transição entre a restinga alta e o chavascal e permanece inundada por um período de 4 a 6 meses por ano. O chavascal é inundado durante cerca de 6 a 8 meses com uma profundidade média de 6-7 metros (JUNK, 1983; AYRES, 1993).

Wittmann *et al.* (2006), avaliando a composição e a diversidade florística da floresta de várzea na bacia hidrográfica amazônica, identificou as *Leguminosae*, *Euphorbiaceae*, *Bombaceae*, *Moraceae* e *Areaceae* como as cinco famílias botânicas mais importantes para esse ecossistema. Já Marinho (2008) estabeleceu uma distribuição espacial entre os tipos florestais da várzea, considerando que as famílias de *Areaceae*, *Moraceae*, *Annonaceae* e *Meliaceae* ocupam a área da várzea alta, enquanto a *Bombacaceae*, *Flacourtiaceae*, *Cecropiaceae*, *Capparaceae* e *Lauraceae* estão na várzea baixa. Destaca ainda que as famílias *Leguminosae* e *Euphorbiaceae* foram as mais representativas por estarem distribuídas em ambos ambientes físicos.

Em relação à composição de espécies das florestas de várzea, as espécies *Pseudobombax munguba*, *Laetia corymbulosa* e *Crataeva benthamii* foram as mais importantes na várzea baixa e *Brosimum lactescens*, *Theobroma cacao* e *Hura crepitans*, na várzea alta. *Pseudobombax munguba*, *Euterpe oleraceae* e *Astrocaryum chonta* foram as espécies características para ambos os tipos florestais (MARINHO, 2008). As formações vegetais encontradas nas margens dos lagos e Paraná de Parintins de maior significado fitoecológico estão identificadas na Tabela 2.

As espécies macrófitas aquáticas observadas no paraná, lagos e furos foram principalmente o mureru (*Eichornnia crassipes*) e canarana (*Hymenachne applexicauli*), vegetal que serve como proteção para os pequenos peixes.

Na área baixa da restinga e margem dos lagos foram identificadas marizeiro (*Geoffroea striata*), embaúba (*Cecropia sp.*); munguba (*Pseudobombax munguba*); murim (*Paspalum fasciculatum*); buchinha (*Luffa operculata*) e as aningueira, catauari e jará, espécies vegetais que integram o ambiente da várzea no Paraná de Parintins.

Tabela 2 – Florística do Paraná de Parintins-AM

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ORDEM
Juquiri	<i>Mimosa sp.</i>	Fabaceae	Fabales
Louro da várzea	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae	Laurales
Piranheira	<i>Piranhea trifoliata</i>	Euphorbiaceae	Euphorbiales
Ingá II	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	Fabales
Taxi	<i>Triplaris sp.</i>	Polygonaceae	Polygalales
Paliteiro	<i>Clitoria sp.</i>	Fabaceae	Fabales
Catoré	<i>Crataeva bentharii</i>	Capparaceae	Capparales
Mungubeira	<i>Pseudobombax munguba</i>	Malvaceae	Malvales
Embaúba	<i>Cecropia sp.</i>	Urticaceae	Urticales
Carauaçú	<i>Symmeria paniculata</i>	Polygonaceae	Polygalales
Tarumã	<i>Vitex cymosa</i>	Verbenaceae	Lamiales
Cajurana	<i>Simaba guianensis</i>	Simaroubaceae	Sapindales
Fava	<i>Apeiba sp.</i>	Malvaceae	Malvales
Castanha sapucaia	<i>Lecythis sp.</i>	Lecythidaceae	Myrtales
Taperebá	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Sapindales
Buritirana	<i>Mauritiella sp</i>	Arecácea	Arecales
Marizeiro	<i>Geoffroea striata</i>	Fabaceae/ Faboideae	Fabales
Buchinha	<i>Luffa operculata</i>	Cucurbitaceae	Cucurbitales
Aninga	<i>Montrichardia linifera</i>	Araceae	Alismatales
Castanha de macaco	<i>Couropita guianensis</i>	Lecythidaceae	Ericales
Murerú ou Mururé	<i>Eichornia crassipes</i>	Pontederiaceae	Pontederiales
Alfa d'água	<i>Pistia Stratiotes</i>	Angiospermae – Araceae	Alismatales
Canarana	<i>Hymenachne applexicauli</i>	Poaceae	Poales
Murim	<i>Paspalum fasciculatum.</i>	Poaceae	Poales
Matapasto	<i>Senna sp.</i>	Fabaceae / Caesalpinioideae	Fabales

Fontes: Albuquerque (2012), adaptado de Mendonça e Araújo (2010)

Os conjuntos das principais espécies de árvores existentes nas áreas de restingas são embaúba (*Cecropia* sp); munguba (*Pseudobombax munguba*); taxi (*Triplaris* sp); castanha sapucaia (*Lecythis* sp); taperebá (*Spondias mombin*); castanha de macaco (*Couroupita guianensi*); marizeiro (*Geoffroea striata*); matapasto (*Senna* sp), juquiri (*Mimosa* sp) e louro da várzea (*Ocotea* sp).

A atividade madeireira em áreas inundáveis ocorre com a exploração das espécies utilizadas na indústria moveleira e civil, causando grande impacto ao ambiente semelhante aos danos das áreas de terra firme. Marinho (2008) destaca a facilidade no transporte da madeira extraída da várzea, devido sua proximidade com os rios, reduzindo seu custo. Não existem, entretanto, políticas específicas eficazes que fiscalizem essa exploração.

A diversidade de padrões hidrológicos e a dinâmica fluvial são elementos fundamentais na manutenção da diversidade de espécies na várzea. As chamadas florestas de várzeas constituem uma região com alta riqueza de espécies muito similares as floresta de terra firme, sendo considerada uma unidade da paisagem importante para a Amazônia.

### 3.7 Fauna

A várzea na planície fluvial do rio Amazonas concentra boa disposição de nutrientes, que favorecem a presença de animais terrestres, aéreos e aquáticos. Essa presença é resultado da relação dinâmica entre a inundação periódica do rio, o clima e a cobertura vegetal, o que possibilita à várzea apresentar uma característica ecológica marcante de alta produtividade biológica que favorece a concentração da vida nesse ambiente.

Neste trabalho, a caracterização da fauna foi realizada pela identificação visual do pesquisador, informações dos ribeirinhos moradores do local e fontes bibliográficas. Destaca-se que a presença ou não de determinada espécie pode servir como indicador da qualidade ambiental do ecossistema de várzea no Paraná de Parintins.

Em relação à presença da ictiofauna, as planícies inundáveis e as grandes extensões de vegetação alagada, incluindo florestas e campos de capins flutuantes funcionam como locais de alimentação, reprodução e berçário para numerosas espécies, incluindo boa parte dos principais peixes de interesse

comercial na região (GOULDING, 1980; JUNK, 1997; SANCHEZ-BOTERO; ARAÚJO-LIMA, 2001).

A ictiofauna amazônica está representada principalmente pela superordem Ostariophysi, que agrupa cerca de 85% das espécies amazônicas, das quais 43% estão incluídas na ordem *Characiformes*, 39% na ordem *Siluriformes* (bagres) e 3% na ordem *Gimnotiformes* (peixe elétrico). As demais espécies pertencem a outras 14 famílias de diferentes ordens (LOWE-MCCONNELL, 1987).

As características do ambiente e o comportamento dos peixes permitem diferenciar três grandes grupos de espécies de peixes: os sedentários, mais relacionados com os sistemas lacustres; os migradores, que usam tanto os ambientes lacustres como fluviais; e os grandes migradores, relacionados principalmente com a calha dos rios (BARTHEM et al., 1997; BATISTA, 2001) (Tabela 3).

Tabela 3 – Classificação das espécies segundo seu comportamento de deslocamento, reprodutivo e dieta alimentar

CATEGORIA	ESPÉCIE
Sedentários: Habitam ambiente lacustre; Desovam em lagos e apresentam cuidado parental; Tendência a baixo fluxo genético entre sistemas e formação de subgrupos populacionais.	<i>Arapaima gigas</i> (pirarucu), <i>Osteoglossum bicirhosum</i> (aruanã), <i>Cichla</i> spp. (tucunarés), <i>Astronotus</i> sp. (acarás)
	<i>Lipossarcus pardalis</i> (acari bodó), <i>Hoplosternum</i> sp. (tamuatá)
Migradores: Habitam tanto ambientes lacustres como fluviais; Desova total no rio, alta fecundidade; Tendência da alto fluxo genético entre grupos de diferentes sistemas fluviais.	<i>Curimata</i> sp. (branquinhas), <i>Semaprochilodus</i> spp. (jaraquis), <i>Prochilodus nigricans</i> (curimatã)
	<i>Hipophtalmus</i> spp. (maparás)
	<i>Colossoma macropomum</i> (tambaqui), <i>Piaractus</i> sp. (pirapitinga), <i>Myleus</i> sp. (pacus), <i>Triportheus</i> sp. (sardinha)
	<i>Schizodum</i> sp. (aracus)
	<i>Bricon</i> spp. (matrinchá)
	<i>Pseudoplatystoma</i> sp. (surubins)
Grandes Migradores: Habitam tanto ambientes fluviais como estuarino; Desova total nas cabeceiras dos rios de água branca , alta fecundidade.Tendência a alto fluxo genético e grupos homogêneos nos sistemas.	<i>Brachyplatystoma vailantii</i> (piramutaba)  <i>Brachyplatystoma flavicans</i> (dourada)

Fonte: Adaptado de Batista, 2001.

As principais espécies de peixes encontradas na área fluvio-lacustre da várzea do Paraná de Parintins são: pirarucu, aruanã, tucunarés, acarás, acari bodó, tamuatá branquinhas, jaraquis, curimatã, maparás, tambaqui, pirapitinga, pacus, sardinha, aracus, matrinchã, surubins e, em períodos de migração, a piramutaba e dourada.

Na várzea reflete-se também na grande quantidade de animais superiores com destaque aos pássaros aquáticos, apresentando diversas espécies de garças, mergulhões, gaivotas, patos do mato, que, na baixa do rio, se concentram envolta dos lagos, isolados em função da enorme quantidade de peixes que ficam retidos nos lagos.

Segundo Cohn-Haft *et al.* (2007), na região da várzea existem mais de 413 espécies de aves nas várzeas, ao longo da calha dos rios Solimões-Amazonas. Isso representa 23% de toda a avifauna brasileira, distribuída entre 263 gêneros e 54 famílias. A grande maioria dessas espécies não é do tipo normalmente considerado “aquático”, mas sim ave florestal, em geral passeriforme. Assim, somente 54 das espécies que correspondem a 13% do total catalogado na várzea são aves aquáticas enquanto 87% não fazem parte desse grupo.

O destaque para aves aquáticas é devido à relação de sobrevivência direta com os cursos d'água, haja vista, serem espécies que comem peixes, ou outros organismos aquáticos, ou que normalmente entram dentro da água. As principais famílias registradas identificadas foram as *Phalacrocoracidae* (biguás), *Anhingidae* (mergulhões), *Ardeidae* (garças e socós), *iconiidae* (cegonhas), *Anhimidae* (tachãs), *Anatidae* (patos), *Aramidae* (carão), *Rallidae* (saracuras e frangos-d'água), *Jacanidae* (jaçanãs), *Heliornithidae* (paturis), *Charadriidae* (batuíras), *Scolopacidae* (maçaricos), *Laridae* (gaivotas), *Rynchopidae* (corta-águas), *Opisthocomidae* (cigana), e *Alcedinidae* (martins-pescadores).

Da mesma forma, foram catalogadas 21 espécies membros de famílias de aves florestais terrestres (não aquáticas), como a dos bem-te-vis (*Tyrannidae*), papagaios (*Psittacidae*), arapaçus (*Dendrocolaptidae*), gaviões (*Accipitridae*), urubus (*Cathartidae*), falcões (*Falconidae*), corruíras (*Troglodytidae*), anus (*Cuculidae*) e pombos (*Columbidae*).

Os mamíferos que habitam as várzeas, em geral, são em número menor de espécies, se comparados com a fauna da terra firme. Esses mamíferos da várzea têm a característica de nadar quando chega o período da cheia na planície fluvial.

Outro destaque encontra-se, porém, dentro do próprio rio, pois várias espécies de mamíferos são aquáticas, por exemplo, os botos, o peixe-boi, a ariranha e as lontras. E em relação às espécies de primatas, a várzea também apresenta número reduzido.

As principais espécies de mamíferos identificadas no Paraná de Parintins são: Capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), Cutia (*Dasyprocta azarae*), Paca (*Cunicullus paca*), Onça-pintada (*Panthera onca*), Anta (*Tapirus terrestris*), Peixes-bois (*Trichechus inunguis*), Boto vermelho (*Inia geoffrensis* Bla) e Boto tucuxi (*Sotalia fluvitalis*).

Os mamíferos aquáticos têm condições de vida favoráveis durante a cheia, enquanto que os animais terrestres são ameaçados pela subida da água. Diante de todas essas alterações no ambiente, muitos animais possuem adaptações morfológicas, anatômicas, fisiológicas e/ou etológicas que facilitam a sobrevivência durante a fase precária e permitem a colonização rápida das áreas à disposição na fase favorável na baixa do rio.

Da mesma forma, os animais mamíferos terrestres enfrentam dificuldades quando o rio está subindo, pois ficam sem espaço para locomoção, algumas espécies migram para terra firme e outros migram para a copa das árvores da mata inundada, onde ocorre uma competição de sobrevivência, devido aos inúmeros organismos esperarem esse momento para se alimentar e os animais sobreviventes aguardam o período da vazante para poderem retornar ao solo.

A região Neotropical abriga uma das maiores diversidades de anfíbios e répteis do mundo. Somente na Amazônia brasileira são conhecidas 253 espécies de répteis Squamata (serpentes, lagartos e anfisbenas) e 232 espécies de anfíbios (cecílias, salamandras e sapos) (AVILA-PIRES *et al.*, 2007).

Na Amazônia brasileira a anurofauna está representada por mais de 220 espécies de anfíbios (ÁVILA-PIRES *et al.*, 2007). Estudos registram que a Amazônia possui 30% dos anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas) de toda a região neotropical (VIEIRA, 2012). Apesar de estudos ainda incipientes, o sudoeste da região contém alta diversidade de anfíbios e répteis (AZEVEDO-RAMOS e GALATTI, 2002).

França e Venâncio (2010) registraram 56 espécies de anfíbios e 53 de répteis durante trabalho de campo no sudoeste da Amazônia. Três outras espécies de anfíbios e uma cobra coletadas na mesma região por Marilene Vasconcelos da

Silva e Moisés Barbosa de Souza (Universidade Federal do Acre) foram adicionados à lista, totalizando 59 anfíbios e 54 répteis para a região.

Os estudos faunísticos na região Amazônica ainda são muito incompletos, particularmente para alguns grupos de anfíbios (VOGT E BERNHARD, 2003). Entre répteis e anfíbios destacam-se nas várzeas amazônicas: Jacaré-açu (*Melanosuchus niger*), Jacaretinga (*Caiman crocodilus*), Sucuri (*Eunectes murinus*), Surucucu (*Lachesis muta*), Muçuã (*Kinosternon scorpioides*), Sapo-arú (*Pipa pipa*), Tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*), Jabuti (*Geochelone carbonaria*), Sucuri anaconda (*Eunectes murinus*), Falsa coral (*Anilius scytale*), Jiboia (*Boa constrictor*).

A caça predatória na várzea tem ameaçado muitas espécies, algumas até com risco de extinção, como os peixes-bois (*Trichechus inunguis*), as tartarugas (*Podocnemis expansa*), jacarés (*Caiman crocodilus* e *Melanosuchus niger*), as lontras (*Lutra enydris*) e as ariranhas (*Pteronura brasiliensis*), entre outras espécies, e atualmente são protegidos pela legislação brasileira.

## 4 A VÁRZEA AMAZÔNICA

A várzea amazônica corresponde à planície fluvial periodicamente alagada ou inundada pelos rios de água branca, que conduzem em seu leito grande quantidade de sedimentos. O rio assume por intermédio de sua dinâmica e do processo de deposição o controle de regular os ecossistemas terrestre e aquático, e de transformar a paisagem natural da planície.

Para Junk (1989), essa área é caracterizada por ser uma planície fluvial inundável sujeita ao regime sazonal das águas do rio Amazonas, que torna a planície fluvial inundável em áreas alagadas apenas no período das enchentes.

Vieira (1992), ao analisar os ambientes naturais da Amazônia, considera que a várzea amazônica, apesar de sua imensa dimensão, representa uma parcela relativamente pequena de 1,5 a 2% da área total da Amazônia no Brasil, que corresponde aproximadamente uma área de 75 a 100 mil km<sup>2</sup>, contrastando em variados aspectos com a maior parte da região constituída de terras que não são inundadas pelos rios, denominada de terra firme.

Cada um desses domínios paisagísticos de várzea e terra firme é constituído por uma diversidade de ambientes que fazem da região amazônica um mosaico de ecossistemas bem diferenciados. A caracterização da várzea será baseada na ação do rio Amazonas, na dinâmica da precipitação e dos fenômenos climatológicos na região.

### 4.1 O rio Amazonas

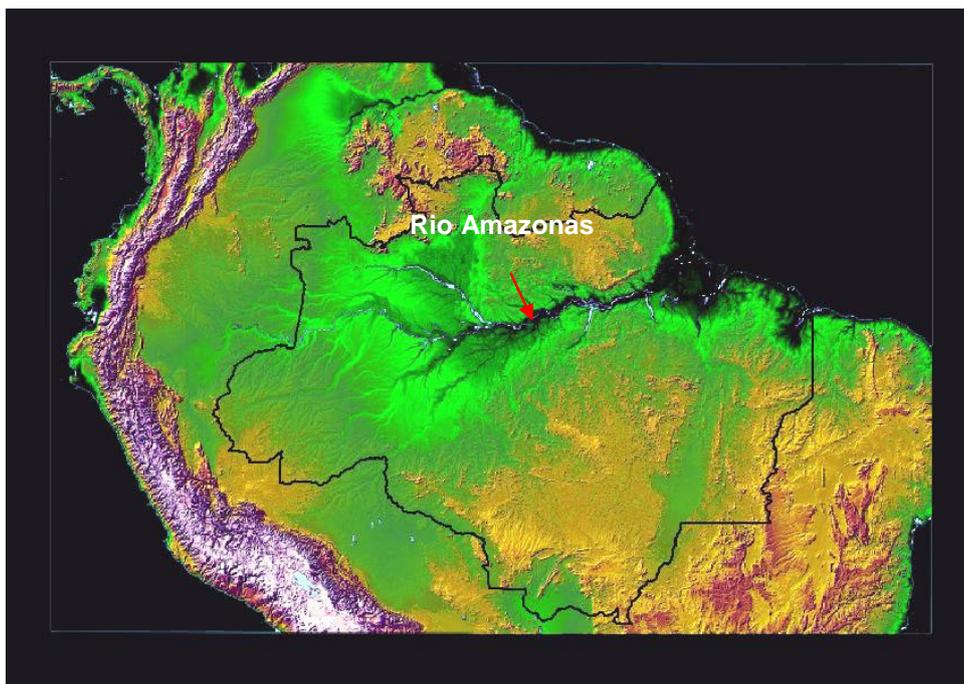
O rio Amazonas nasce na Cordilheira dos Andes, a mais de 5 mil metros de altitude e percorre uma distância aproximada de 6.577 km até alcançar sua foz, no oceano Atlântico, formando a maior bacia hidrográfica do planeta, que drena uma área superior a 6 milhões de km<sup>2</sup>. O rio, durante sua trajetória, recebe contribuição de mais de mil afluentes, tanto da margem esquerda, quanto da margem direita, produzindo uma descarga no oceano de 165 mil m<sup>3</sup>/s de água.

Essa extensa bacia hidrográfica forma uma das maiores geodiversidades do planeta, em especial, nas áreas localizadas na planície fluvial regida pela dinâmica do rio Amazonas e por uma forte precipitação que ocorre na região. Essa dinâmica hidrológica produz uma planície fluvial conhecida por várzea, que ocupa

uma superfície de aproximadamente 300.000 km<sup>2</sup>, sendo formada por dois ambientes distintos, as áreas de várzeas alagadas e as inundadas (JUNK e WEBER,1996; MELACK 1984), e o Paraná de Parintins corresponde a aproximadamente 145 km<sup>2</sup> dessa região inundada periodicamente pela dinâmica da cheia do rio Amazonas

O rio Amazonas, conforme Figura 4, é um dos principais agentes formadores e modeladores da paisagem na planície fluvial, e isso só é possível devido a possuir um imenso volume de água em seu canal e transportar uma grande quantidade de sedimentos em suspensão, responsáveis pela criação de ilhas, diques, lagos, furos e paranás, entre outras unidades em suas margens. O rio é capaz de construir, destruir e reconstruir continuamente sua paisagem. Destaca-se que essa dinâmica é de fundamental importância para o estabelecimento da vida nesses ambientes que se alternam em fase aquática e terrestre.

Figura 4– Imagem do rio Amazonas



Fonte: Projeto Geoma, Imagem: Carneiro. 2003.

A bacia de drenagem constitui uma unidade funcional importantíssima para o ciclo da água no planeta, por ser um espaço integrador privilegiado do

balanço hídrico mundial, devido à capacidade de captar e drenar o maior volume de água doce para o oceano.

Para Filizolla (2011), o rio Amazonas, assim como os demais rios do planeta, são particularmente sensíveis a toda mudança, seja ela climática, ou resultante de atividades humanas, e os mesmos respondem muito rápido às condições impostas ao ambiente nos quais estão distribuídos sobre a superfície dos continentes, e cita como exemplo a capacidade de transportar materiais em seus canais, no caso do material em forma de solução pode levar alguns meses para transportá-lo e poderá levar alguns anos se for material em suspensão.

O regime do rio Amazonas é condicionado ao regime pluvial que ocorre em toda região amazônica, muito embora receba uma pequena contribuição da água proveniente do derretimento da neve andina em seu curso inicial. Assim seu regime está na própria dinâmica das chuvas sobre a bacia, e esta, por sua vez, dependendo do comportamento da circulação atmosférica. Destaca-se que na Amazônia Ocidental atua fortemente a Massa Equatorial Continental (mEc) dentro da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), provocando um alto índice de precipitação sob a forma de chuvas convectivas.

O deslocamento anual da massa Equatorial Continental (mEc) de um hemisfério para outro provoca a alternância das estações chuvosas sobre a bacia amazônica. Assim, a precipitação na região varia espacial e temporalmente, pois se observa que o período de maior intensidade de chuva no Hemisfério Norte ocorre nos meses de junho e julho e no Hemisfério Sul a maior precipitação ocorre nos meses de março e abril, regulando o volume e nível de água no canal principal do rio Amazonas (GALVÃO, 1959).

Para manter o volume de água no canal principal do rio Amazonas, a bacia amazônica sofre a influência do regime pluvial dos dois hemisférios. Quando no Hemisfério Sul ocorre o período de verão, este recebe grande quantidade de chuva e drena para o canal principal do rio grande volume de água. Enquanto isso, no Hemisfério Norte diminuem as chuvas devido ao inverno, ocorrendo o processo inverso com o início do verão no Hemisfério Norte, período em que as precipitações são mais abundantes em relação ao Sul, mantendo o volume do rio Amazonas (SOARES, 1977).

Ainda segundo Galvani (2005), a mEc é formada entre a parte sul da região amazônica e o norte da região centro-oeste do Brasil, com destaque para os

seguintes fatores que irão condicionar a massa de ar com a característica de quente e úmida: a temperatura mais elevada da região que aquece o solo, a presença de uma grande cobertura florestal nesta área do continente, a calma e ventos fracos.

Assim, a manutenção da alimentação pluvial dos rios das vertentes norte e sul da bacia amazônica é garantida, alternadamente pelas migrações no sentido dos paralelos da massa equatorial continental, cujas chuvas são mais abundantes e constantes na porção ocidental da bacia, onde ocorre seu domínio praticamente durante todo o ano com fortes chuvas.

Nesta pesquisa foi utilizada a identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões-Amazonas proposta por Bittencourt e Amadio (2007), que analisou um perímetro de 200 km de várzea do rio Solimões-Amazonas a partir de Manaus para demonstrar os períodos hidrológicos. A mesma metodologia foi aplicada na área do Paraná Parintins-AM, localizada na margem direita no canal principal do rio Amazonas, uma zona de várzea que sofre todos os fatores de varia das cotas desse rio.

A amplitude das variaes do nível do rio Amazonas ao longo de seu curso pode variar de 2 até 18 m durante seu ciclo hidrológico. Filizolla (2006) relata que, na proximidade da fronteira do Brasil com o Peru, essas amplitudes atingem até 18 m, alcançando 15 m na cidade de Manacapuru próximo de Manaus, para depois ir baixando regularmente para 8 m na região de bidos no estado do Pará, e finalmente alcançando 3 m em Macapá, na foz do Amazonas (FILIZOLLA, 2006).

Para Galvão (1991), a amplitude média de variao do nível do Amazonas apresenta uma diferença em torno de 10 m ao longo de seu canal principal. No curso superior do Solimões varia de 16 a 18 m, em frente  foz do rio Negro de 10 a 16 m e no baixo curso de 5 a 7 m.

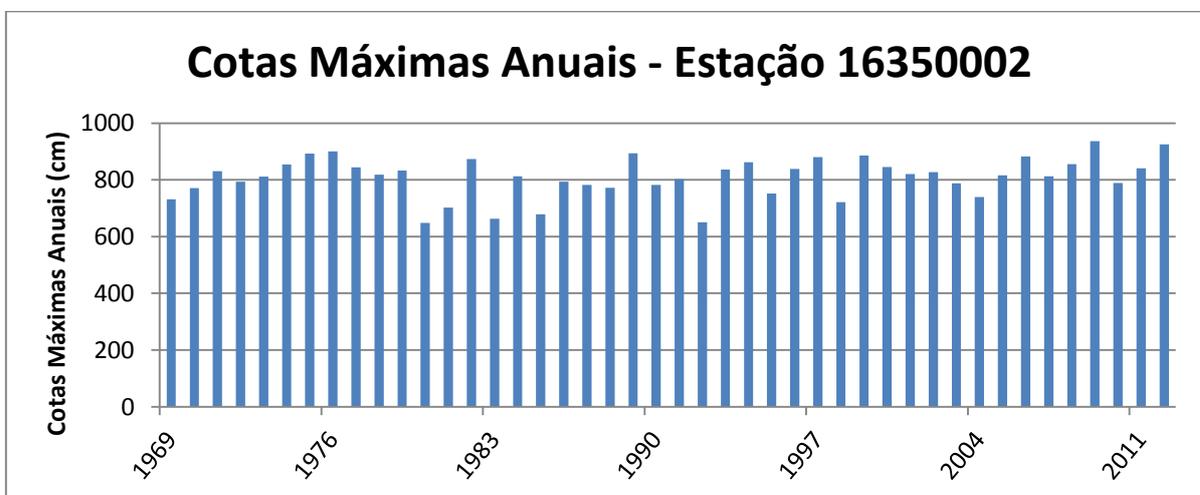
Para efeito do estabelecimento do nível máximo, mínimo e médio do rio Amazonas no município de Parintins-AM, foram coletadas informaes dos períodos de flutuaes do rio, a partir da série histórica dosndices fluviométricos registrados diariamente na estao da Agência Nacional de gua (ANA), de n. 16350002, localizada na coordenada geográfica de latitude: -2 37' 50.16" e longitude: - 56 45' 6,84", na cidade de Parintins. Esses dados da série histórica compreendem o período de 1967, ano de instalao da estao, até o dado do mês de agosto de 2012.

Os dados da série histórica foram sistematizados em gráficos para identificar as cotas Máximas Anuais, as cotas Mínimas Anuais e cota Média Mensal.

Essas informações contribuíram para demonstrar a variação do nível do rio Amazonas ao longo do ano, caracterizando as suas fases de enchente, cheia, vazante e seca na planície fluvial.

Dentro da série histórica de 1967 a 2012, conforme Gráfico 3, a maior cota máxima registrada ocorreu no ano de 2009, quando alcançou a marca de 936 cm em junho, correspondendo ao maior período de cheia do rio Amazonas registrado nos últimos quarenta anos na região de Parintins-AM. Essa cheia gerou um grande impacto na área urbana de Parintins, como a inundação de bairros inteiros, onde casas e comércios ficaram submersos. O mesmo impacto foi gerado na várzea com a inundação das comunidades e a perda da produção, prejudicando significativamente a vida do ribeirinho.

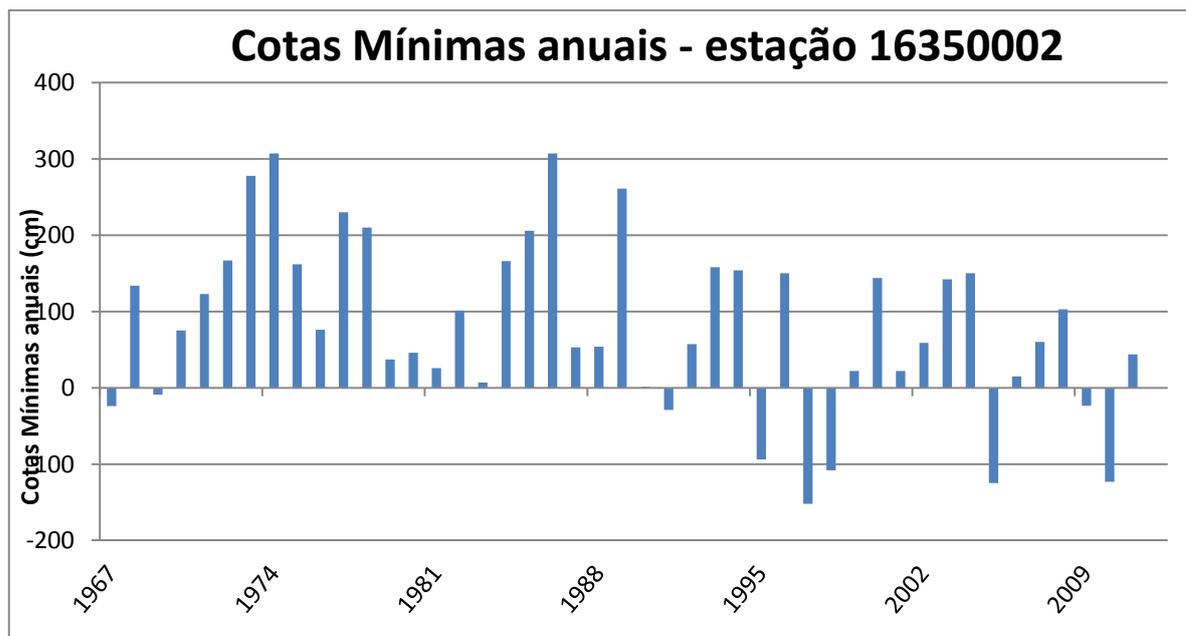
Gráfico 3 – Série histórica de cotas máximas em Parintins



Fonte: Albuquerque, 2012.

Em relação à série histórica das cotas Mínimas anotadas em Parintins-AM, de acordo com o Gráfico 4, o período de maior seca ocorreu no ano de 1997, quando no mês de novembro teve a menor média de -152 cm. Contudo, um evento excepcional foi catalogado no dia 26 de outubro de 2010, o rio Amazonas atingiu a marca negativa de -176 cm, tornando a menor marca já registrada pela ANA para o rio Amazonas nessa região.

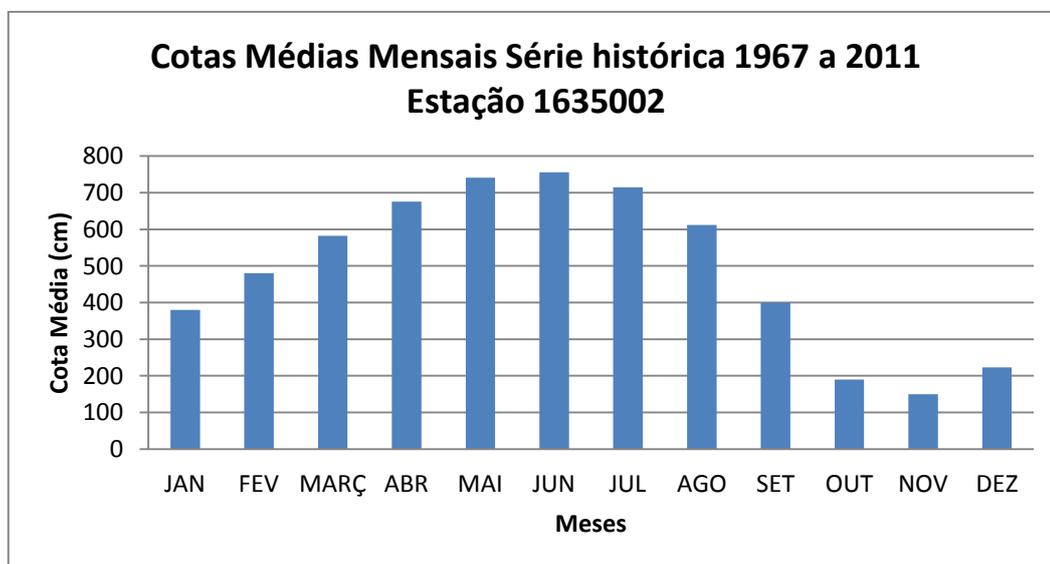
Gráfico 4 – Série histórica das cotas mínimas em Parintins



Fonte: Albuquerque, 2012.

As cotas médias mensais da série histórica da estação de Parintins, Gráfico 5, registram a dinâmica de águas alta e baixa do rio Amazonas, descrevendo temporalmente os períodos de enchente entre os meses de janeiro a abril, a cheia durante os meses de maio a julho, a vazante de agosto a setembro e o período de seca que corresponde aos meses de outubro, novembro e dezembro.

Gráfico 5 – Cotas médias mensais da série histórica de Parintins

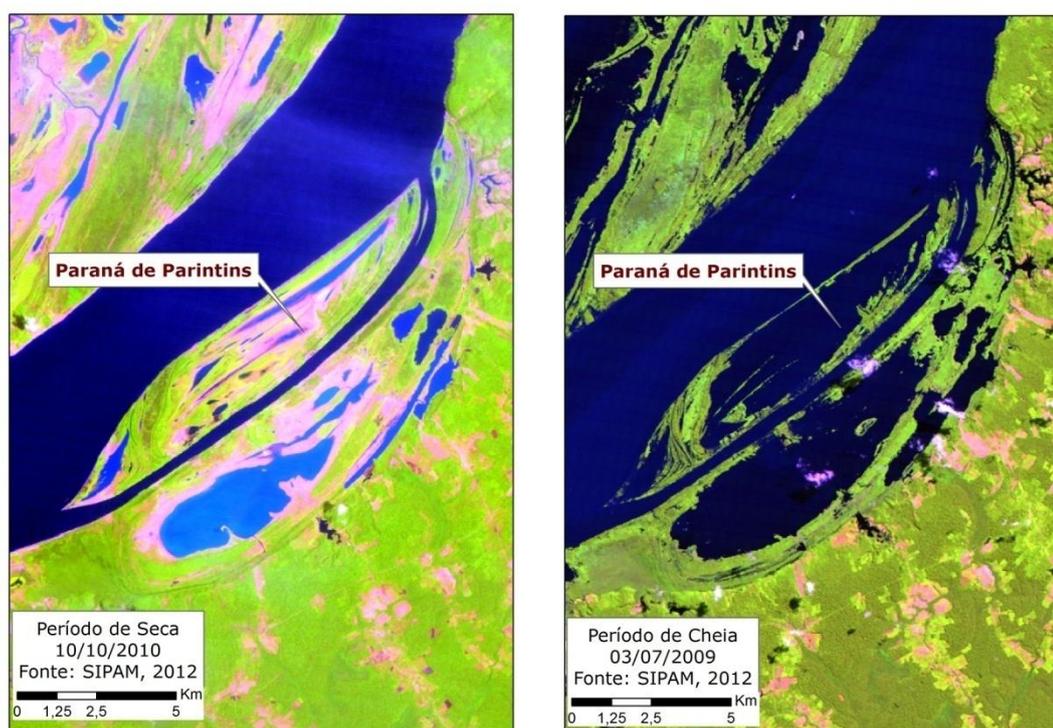


Fonte: Albuquerque, 2012.

Uma das características do rio Amazonas são os ciclos de vazante e cheia, que condicionam diversas feições da paisagem. Na cheia, o nível da água, e, por conseguinte, a vazão do rio, aumenta significativamente, o que permite a dispersão de sedimentos e uniformiza as feições em porção hídrica e cobertura vegetal. Na vazante há uma redução gradual da vazão, a terra fica exposta com uma nova camada de sedimentos e em algumas áreas pode intensificar o processo de erosão com o processo das “terras caídas”, modelando uma nova paisagem na várzea.

Segundo Bittencourt & Amadio (2007), quando há uma necessidade de comparar as informações de diferentes estudos que relacionam aspecto bioecológico e ciclo hidrológico, a primeira dificuldade que surge está relacionada à denominação dada às diferentes etapas do ciclo de cheia e seca, conforme demonstrado na Figura 5. Em sua proposta, estabeleceu uma classificação de nomenclatura para fases de variação do nível da água em uma área de várzea na região do médio rio Solimões-Amazonas, durante um período de um ano, definindo um parâmetro para indicar o início e o término da flutuação hidrológico do rio em período de seca, enchente, cheia e vazante.

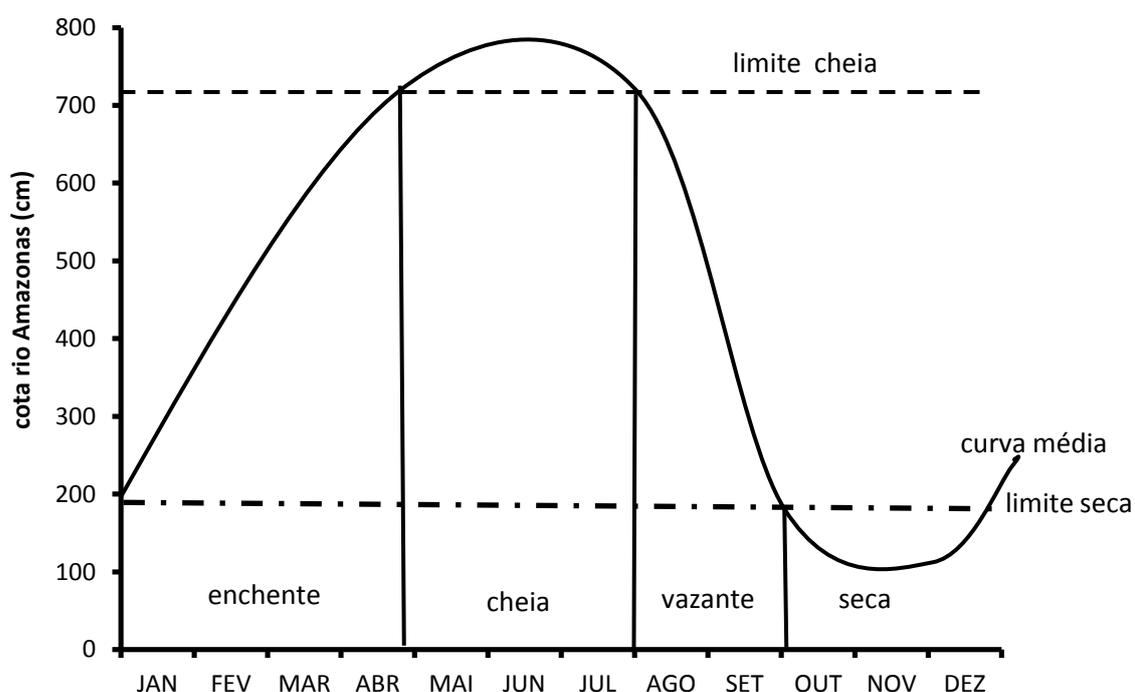
Figura 5 – Imagem período de cheia e seca no Paraná de Parintins-AM



Fonte: Albuquerque, 2012

Baseado na metodologia de Bittencourt & Amadio (2007) e após caracterização do rio Amazonas, foi delimitado como nível de cheia o resultado da subtração entre o valor médio de 800 cm, calculado para média das cotas máximas, menos o desvio padrão de 79,0 para as cotas máximas anuais, resultando em uma cota de 721 cm para identificar o nível de cheia. Igualmente, utilizando a média das cotas mínimas de 80 cm, acrescida do desvio-padrão de 110 das cotas mínimas anuais, o que resultou como valor limite para o nível de seca, a cota de 190 cm de acordo com Gráfico 6.

Gráfico 6 – Períodos de flutuação do nível do rio Amazonas



Fonte: Adaptado de Bittencourt & Amadio (2007).

A construção de um quadro de flutuação do rio Amazonas, de acordo com Tabela 4, favoreceu o agrupamento e a comparação das cotas, que possibilita determinar a duração e a intensidade dos diferentes períodos de enchente, cheia, vazante e seca (BITTENCOURT e AMADIO, 2007). Essa padronização de nomenclatura irá colaborar com a interpretação das dinâmicas da paisagem existente na várzea.

Tabela 4 – Quadro de caracterização do rio Amazonas

PERÍODO	COTAS	TEMPO (MÊS)	DESCRIÇÃO
<b>Enchente</b>	Entre as cotas 190 e 721 cm	Janeiro, fevereiro, março e abril.	Nível do rio ascendente
<b>Cheia</b>	Cota $\geq$ 721 cm	Maior, junho e julho.	Estabilização da cota ou risco de grande cheia
<b>Vazante</b>	Entre as cotas 721 cm e 190 cm	Agosto e setembro.	Nível do rio descendente
<b>Seca</b>	Cota $\leq$ 190 cm	Outubro, novembro e dezembro.	Estabilização da cota ou risco grande seca

Fonte: Adaptado de Bittencourt & Amadio (2007).

Tomando por base a Tabela 4, existem duas fases de transição entre a cheia e seca do rio Amazonas, os períodos de enchente e vazante, que somados corresponde à duração de seis meses. A fase aquática ou de cheia tem uma duração de três meses, época que a maior parte da planície está submersa e uma fase terrestre ou seca com permanência de três meses, período que o rio alcança seu menor nível.

Essas inundações periódicas da várzea criam uma paisagem dinâmica com três fases distintas: terrestre, aquática e terrestre/aquática de transição. Essas fases são fundamentais para identificação das unidades geoambientais do Paraná de Parintins.

## 4.2 Precipitação – A chuva da Amazônia

A precipitação na região, para Salati *et al.* (1979), é resultado de uma composição da água evaporada localmente a partir da floresta, adicionada de uma contribuição da água advinda do oceano Atlântico. Dessa maneira, pode-se estimar que parte significativa do vapor d'água que formam as chuvas são gerados localmente pela evapotranspiração, sendo o restante importado para a região pelo fluxo atmosférico proveniente do Atlântico.

Segundo INMET (2011), a região amazônica recebe uma precipitação média de aproximadamente 2300 mm.ano<sup>-1</sup>, embora tenham regiões na fronteira entre Brasil, Colômbia e Venezuela, e no litoral do Pará e Amapá pode atingir um total anual de 3500 mm.ano<sup>-1</sup>. Nimer (1991) afirma que, em geral, chove intensamente no mínimo 200 mm/mês cerca de seis meses por ano em praticamente toda a bacia.

A precipitação que ocorre em Parintins foi analisada por intermédio dos dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em uma série histórica de 1980 a 2010, coletados da estação de número 82240, com localização geográfica de 2° 38' S e 56° 44' W, na cidade de Parintins.

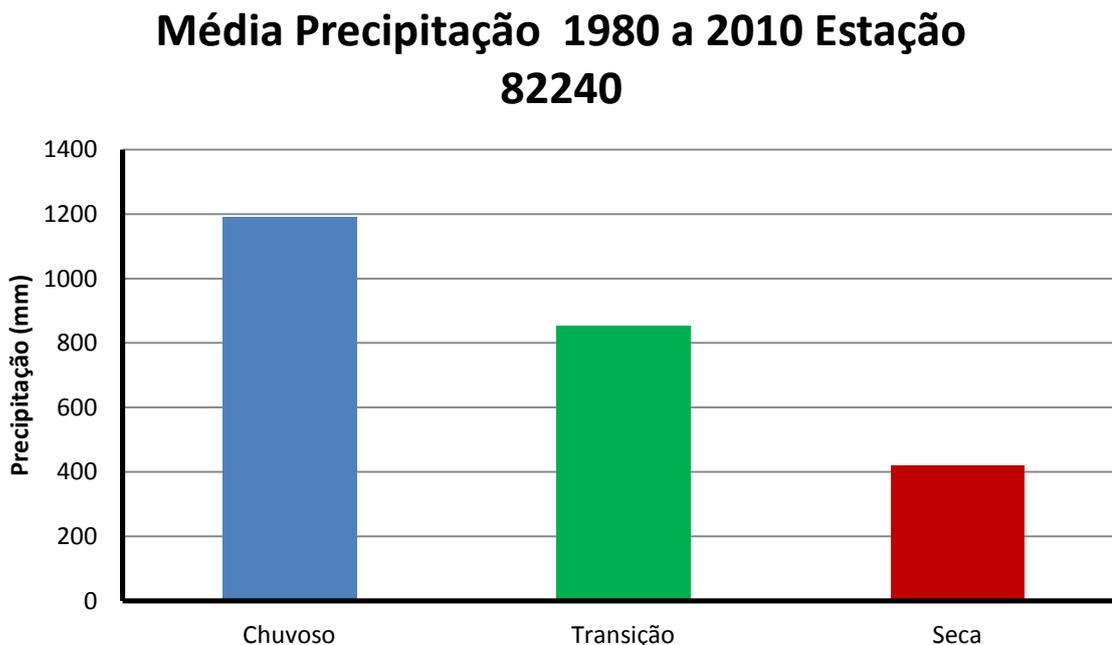
Para Fisch *et al.* (1998), o período de fortes chuvas convectivas na região da Amazônia Central é compreendido entre novembro e março, e o período de baixa precipitação entre os meses de maio e setembro. Os meses de abril e outubro são meses de transição entre um regime e outro.

Para definição do período sazonal das chuvas em Parintins foi observada a caracterização usada por Fisch *et al.* (1998) para os períodos de chuva na região e os dados da série histórica de precipitação entre os períodos de 1980 a 2010. Para a estação chuvosa foram considerados os meses de dezembro do ano anterior, janeiro, fevereiro e março do ano seguinte. Para a estação seca os meses de junho, julho, agosto e setembro e para a estação de transição os meses de abril, maio, outubro e novembro.

A partir da série histórica do INMET, a precipitação média em Parintins foi dividida em três períodos: o chuvoso com 1.191mm, o de transição, com a média de 852 mm, e a seca, com pouca chuva apresentando 419 mm, conforme descrito no Gráfico 7.

Essa padronização dos períodos de alta e baixa precipitação na região é um importante indicativo para constar em um planejamento ambiental voltado ao uso e desenvolvimento das atividades antrópicas e dos recursos naturais existentes na várzea de forma sustentável.

Gráfico 7 – Média de precipitação da série histórica de Parintins



Fonte: Adaptado INMET, Albuquerque 2012.

#### 4.3 Relação precipitação e nível do rio Amazonas

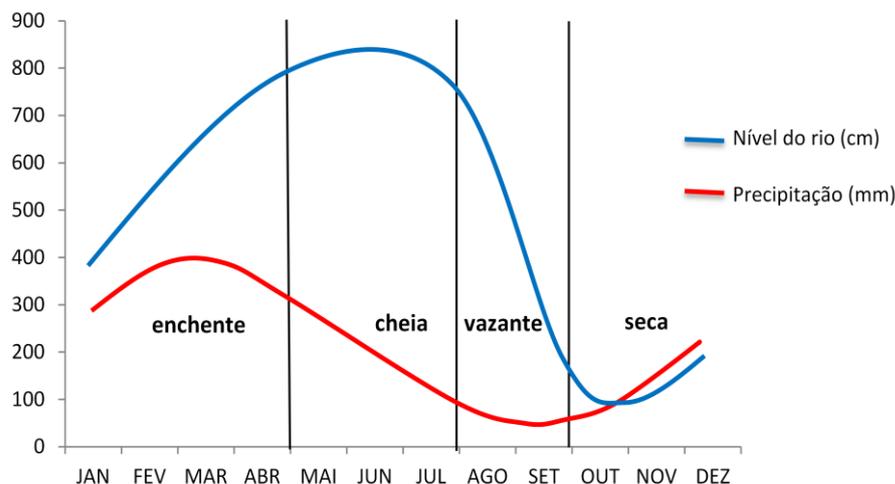
O rio Amazonas é caracterizado por períodos de cheia e seca regulares sobre a planície fluvial, o que torna o principal agente modelador dos ambientes de várzeas. Essa sazonalidade de enchente e vazante do rio condiciona os ambientes terrestres, hídricos e os ciclos de vida da fauna e floral local, conseqüentemente impõe para populações ribeirinhas um controle no seu modo de vida.

Seguindo o critério metodológico da pesquisa que adotou a dinâmica do rio Amazonas dividida em quatro fases (enchente, cheia, vazante e seca) distribuídas regularmente ao longo do ano, observa-se que existe uma discordância na relação entre o período de maior precipitação e o período de maior nível do rio Amazonas registrado no município de Parintins, não coincidindo os meses, conforme pode ser demonstrado no Gráfico 8.

O período de janeiro a abril (Gráfico 7) caracteriza-se por ser a fase de maior precipitação em Parintins, também conhecida pela população local como “inverno amazônico”. No aspecto hidrológico ocorre a enchente do rio, período em que o canal principal, paranás, furos e lagos começam a receber um grande volume de água inundando a planície fluvial. Essa estação é marcada por precipitações

superiores a 300 mm mensais, baixa insolação e evapotranspiração. Em anos normais, com o fim da estação seca, ocorre a normalização da precipitação e a recuperação da umidade do solo.

Gráfico 8 – Relação entre precipitação e nível do rio Amazonas



Fonte: Albuquerque, 2012.

O período da cheia do rio Amazonas, em Parintins ocorre nos meses de maio, junho e julho, quando as cotas médias ultrapassam 700 cm (Gráfico 8), provocando o transbordamento lateral do Amazonas sobre a planície fluvial, época em que ocorre a sedimentação das partículas transportadas pelo pulso de inundação sobre as várzeas. Em relação à precipitação, nessa fase a taxa média mensal cai para 150 mm, enquanto o rio continua aumentando seu nível devido à alternância de precipitação em suas nascentes. Isso produz a redução drástica nas atividades da fase terrestre, podendo inclusive paralisá-la totalmente, como ocorreu em 2009 na maior cheia registrada nos últimos 100 anos.

Os meses de agosto e setembro correspondem ao período da vazante do rio Amazonas. Para Sternberg (1998), o “ritmo” da enchente é mais lento que o da vazante. Em Parintins, o nível das águas leva cerca de sete a oito meses para atingir a cota máxima, e vazam em apenas quatro ou cinco meses (Gráfico 8). Essa estação se caracteriza por um menor nível das águas, mínimas mensais de precipitação, máximas de insolação e de evapotranspiração.

Para Pereira (2007), esse período é conhecido localmente por “verão”, e é marcado pelo aumento da oferta de áreas cultiváveis e consequente intensificação

das atividades produtivas terrestres, entre elas, as atividades de preparo do solo e a pecuária. Durante essa fase, a redução da superfície dos corpos d'água permite também a intensificação das atividades produtivas aquáticas, entre elas a pesca nos lagos, paranás e rios.

O período da seca do rio Amazonas acontece nos meses de outubro a dezembro (Gráfico 8), com cotas médias atingindo a marca de 150 cm e em anos considerados “anormais” com níveis abaixo da cota média, podendo ser classificado como grande seca do rio.

Em Parintins, a maior seca foi anotada no mês de outubro de 2010. No mês de novembro a chuva se intensifica na região e o índice médio mensal alcança marca superior a 100 mm. Esse período pode ser caracterizado como a época do ano com temperatura mais amena, que corresponderia ao “outono” para região amazônica.

#### **4.4 Sedimentação do rio Amazonas**

A água constitui um dos elementos físicos mais importantes na composição da paisagem da várzea amazônica, pois interliga os fenômenos da atmosfera com a modelagem da forma do relevo, o que interfere diretamente sobre as forma de vida envolvida em seus sistemas de drenagem. Dentre as múltiplas funções da água destaca-se seu papel como agente modelador do relevo da planície amazônica, principalmente quando executa a atividade de sedimentação, transporte e erosão das partículas em suspensão ao longo de seu percurso até o contato com o oceano. Os sedimentos são partículas colocadas em movimento sob a forma de Matéria Em Suspensão (MES) ou de transporte de fundo em um rio.

Para Mertes *e. al.* (1995), a bacia sedimentar amazônica por intermédio do rio Amazonas transporta 1.240 Mt/ano de sedimentos para sua foz, outras 3200 Mt/ano são erodidas e depositadas, formando uma complexa planície de inundação com diferentes padrões de feições geomorfológicas. A distribuição desses sedimentos no curso do rio é caracterizada pela erosão de sedimentos a montante no canal principal, e em contraste, a jusante os canais das várzeas são caracterizadas pela estabilização em longo prazo, com formação de diques e lagos, a partir de sedimentos depositados nas margens do canal, que contribui para uma várzea plana coberta por uma vegetação de grande porte e lagos rasos.

Os Andes são a principal fonte de sedimentos para os rios Amazônicos (SIOLI, 1951; 1985; GIBBS, 1967; GUYOT, 1993; FILIZOLA, 1999; FILIZOLA e GUYOT, 1999). Na região da planície Amazônica, processos de sedimentação e de ressuspensão ocorrem em toda a dimensão do rio, da sua nascente até sua foz. Tais fenômenos foram associados às mudanças do gradiente hidráulico ao curso do ciclo hidrológico.

Christofoletti (1980) considera que a planície de inundação da Amazônia é formada pelas aluviões e por materiais variados depositados no canal fluvial ou fora dele. Na vazante, o escoamento está restrito a parcelas do canal fluvial, onde há deposição de parte da carga detrítica com a progressiva redução do nível das águas. Nas cheias, ocorre a elevação do nível das águas, que, muitas vezes transbordando por sobre as margens, inundam as áreas baixas marginais.

Para Soares (1991), a elevada taxa de sedimentos carregada pelo rio Amazonas não provém unicamente da ação erosiva da correnteza sobre as suas margens aluviais, mas também da erosão marginal de seus afluentes e subafluentes e formadores destes, que drenam o planalto guianense e sul amazônico. O rio Amazonas tem um fluxo total de material em suspensão estimado entre 600 e 800  $10^6$  t.ano<sup>-1</sup> (FILIZOLA, 2003; FILIZOLA e GUYOT, 2009).

No rio Amazonas é interessante destacar o comportamento da onda de sedimentos em suspensão, pois a mesma se antecipa em torno de 100-130 dias em relação ao pico da cheia. Identifica-se claramente essa defasagem entre os picos hidrológicos e sedimentológicos na estação de Óbidos, sendo que os dados de concentração de sedimentos em suspensão correspondem a amostras coletadas em superfície pelo Projeto HyBAm (ORE-HYBAM, 2006).

Outra peculiaridade do Amazonas é que a influência da onda de maré sobre o canal do rio, inclusive com registro de 900 km a montante da desembocadura do rio, no posto fluviométrico de Óbidos, estabelecendo assim o limite do mar e início exclusivo para o trecho fluvial, comprovado através de dados de campo por KOSUTH *et al.* (1999a).

A declividade do rio Amazonas em Parintins, por se localizar entre as duas estações segue a declividade média da linha de água para o trecho médio do Amazonas entre as estações de Manacapuru e Óbidos que registra a marca de 1,50 cm/km, tendo uma variação em função do regime hidrológico desde 2,10 cm/km no

período de águas altas até 1,00 cm/km no período de estiagem (KOSUTH *et al.*, 1999b; STRASSER, 2002).

A área do Paraná de Parintins sofre intenso processo de sedimentação provocado pelo transbordamento lateral do rio Amazonas, conforme demonstrado na Figura 6. Esse processo de deposição de sedimento sobre as áreas lacustres e nos diques forma novas camadas de solo rico em nutrientes utilizados pela própria cobertura vegetal e na agricultura de subsistência familiar dos ribeirinhos.

Figura 6 – Níveis de sedimentação na ilha do Paraná de Parintins



Fonte: Albuquerque, 2011.

#### 4.5 Fenômenos Climáticos - *El Niño* e *La Niña* e seus reflexos no rio Amazonas

Os fenômenos *El Niño* e *La Niña* sobre o Pacífico Equatorial caracterizam-se respectivamente pelo aquecimento/esfriamento das águas superficiais do oceano. Têm sua origem no gradiente de pressão entre o Pacífico Central e do Oeste, chamando-se de “oscilação sul”, que experimenta variações associadas ao aquecimento ou esfriamento do Pacífico Equatorial.

A interação entre o comportamento das anomalias de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Pacífico Tropical e as mudanças na circulação atmosférica, segundo Morengo *et al.* (2006), é responsável pela formação desse fenômeno climático. A interação oceano-atmosfera mencionada anteriormente é

também conhecida como *El Niño* Oscilação Sul (ENOS), que age diretamente sobre o Atlântico equatorial, incluindo o leste da Amazônia e Semiárido Nordeste.

Outro ponto destaque é que os valores das anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM) em anos de *La Niña* têm desvios menores do que em anos de *El Niño*, ou seja, enquanto observam-se anomalias de até 4,5°C acima da média em alguns anos de *El Niño*, em anos de *La Niña* as maiores anomalias observadas não chegam a 4°C abaixo da média.

Na Amazônia, os impactos do *El Niño* são mais sentidos no norte e centro da região, e apenas durante eventos muito intensos, como foram as secas de 1925-26 1982-83 e a mais recente em 1997-98 (AGUILAR *et al.*, 2005). Porém, secas como as de 1963-64 ou 2005 não foram associadas ao *El Niño*, segundo Marengo *et al.* (2006).

A queda no fluxo de águas no rio Amazonas está relacionada a uma pluviometria muito influenciada pelas variações das temperaturas de superfície dos oceanos Pacífico tropical e Atlântico tropical. Em 2005 foi registrada uma grande seca no Amazonas provocada pelo aumento da temperatura da superfície dessas águas oceânicas que ultrapassou o normal de 0,5°C a 1°C, gerando um desvio positivo na temperatura. Esses valores muito elevados da temperatura da superfície dos oceanos correspondem às regiões de pressões atmosféricas mais baixas, o que enfraquece os ventos alísios e diminui o fluxo das monções em direção à Amazônia.

O evento do *El Niño*/Oscilação Sul (ENOS) tem um forte impacto sobre a chuva na Amazônia, por reduzir a precipitação que acaba sendo mais baixa que nos anos normais sobre a região. O fenômeno inverso é chamado *La Niña* que em geral ocasiona chuvas abundantes no norte e leste da Amazônia, por causa do resfriamento das águas superficiais do oceano, intensificando os padrões de circulação zonal. A Tabela 5 demonstra os períodos de atuação desses fenômenos na Amazônia.

Tabela 5 – Ocorrências de *El Niño* e *La Niña* no período de 1991-2007

PERÍODOS DE EL NIÑO	PERÍODOS DE LA NIÑA
1990 – 1993	
1994 – 1995	1995 – 1996
1997 – 1998	1998 – 2001
2002 – 2003	
2004 – 2005	
2006 – 2007	

Fonte: INPE, 2008

#### 4.6 Fenômeno Climático – “Friagem”

Durante o inverno do hemisfério sul, parte da Amazônia pode sofrer forte influência de frentes frias que atingem o sul da região da região (FISH, 1995). Esse fenômeno, conhecido popularmente na Amazônia como “friagem”, ocasiona uma brusca alteração nas condições meteorológicas, causando uma diminuição da temperatura e umidade do ar, afetando os ambientais nesse período.

A friagem pode ser definida como uma forte entrada de ar frio vindo sul, o qual penetra os trópicos e afeta a Amazônia com a queda de temperatura (SERRA e RASTIBONA, 1942).

Oliveira *et al.* (2004) afirma que estudos mais recentes de Fish (1995), Cult *et al.* (1996), Marengo *et al.* (1997) e Oliveira *et al.* (2001) descrevem as principais características desse fenômeno e sua influência na Amazônia, dando uma ideia das mudanças ocorridas nas condições de tempo da região.

Oservações realizadas por Marengo *et al.* (1997) citam que o tempo necessário para que as variáveis meteorológicas voltem às condições normais, após um evento de friagem, varia em média, entre 5 e 6 dias na região Amazônica.

O último grande registro de friagem em Parintins ocorreu entre o dia 30 de junho e 02 de julho de 1996, devido à penetração da massa Polar atlântica (mPa) de intensidade mediana, que ocasionou um apontamento no valor de 20,6°C para temperatura mínima, enquanto a temperatura máxima alcançou a marca de 26°C na superfície da cidade. Importante destacar que o mês de junho se caracteriza por ser o fim do período da cheia do rio e início da estação seca na área no município com a redução da chuva.

#### 4.7 Erosão – Fenômeno das “Terras Caídas”

As margens do rio Amazonas não são estáveis, tanto o canal principal ou de seus paranás sofrem intenso processo erosivo, causado pelo deslocamento do rio em sua trajetória dentro da planície até atingir a foz. Para Sioli (1985), a vazão do rio é o principal agente remodelador do leito e das margens, pois quando atinge a margem côncava do canal principal ou do paraná, a correnteza mais forte do rio erode a margem, causando o fenômeno denominado pelos ribeirinhos de “*terra caída*”.

Carvalho (2006) define terras caídas como sendo uma terminologia regional amazônica usada indistintamente para designar erosão fluvial nas margens do rio Amazonas e de seus afluentes de água branca, principalmente nos trechos margeados pelos depósitos fluviais holocênicos que formam a atual planície de inundação. Essa ação transforma de forma intensa a paisagem da várzea em suas margens e produz sérios impactos sociais para as populações ribeirinhas. Trata-se de um fenômeno complexo, multicausal e acontece em escala quase que imperceptível, pontual, recorrente e não raro catastrófico.

Ao reavaliar o conceito de terras caídas, Carvalho e Cunha (2011) o ampliam, pois passam a considerar como um fenômeno de grande intensidade, que provoca o desbarrancamento nas margens do rio Amazonas e nos seus afluentes de água branca, podendo ocorrer em pequena escala nos valores de metros até de grande escala, atingindo extensão quilométrica. Torna-se o principal agente transformador da paisagem ribeirinha e responsável por uma série de transtornos aos moradores ribeirinhos isolados, comunidades, povoados, vilas e cidades localizadas em suas margens.

Trechos com intensa erosão apresentam um movimento de migração do canal que difere localmente, dependendo da forma da curvatura da margem do canal. Se ocorrer na margem côncava predominam os processos de degradação e na margem oposta, de forma convexa, predominam os processos de agregação (SIOLI, 1985). O autor ainda cita que o termo “barranco” muito usado pela população local são as margens côncavas com predomínio de processo erosivo.

As terras caídas contribuem para a presença de carga sólida transportada pelos rios de água branca, episodicamente, o que está relacionado aos movimentos coletivos de grandes massas de terras marginais argilo-arenosas para dentro do rio,

esses deslizamentos, bruscos e de conjunto, de extensas faixas ribeirinhas, são devidos, segundo Tricart (1977), a variações durante as vazantes da pressão hidrostática e ocorrem quando o limite de retenção da água é atingido.

Esse fenômeno, bastante comum nas áreas onde o canal do rio está ativo, tem várias consequências para os ribeirinhos. As habitações e os plantios, por ficarem localizados à margem do rio, estão sujeitos à destruição pela correnteza. Às vezes, a situação torna-se tão insustentável que obriga os agricultores a migrarem, chegando inclusive a desestabilizar comunidades inteiras (SIOLI, 1984).

O processo erosivo das margens do rio Amazonas é muito dinâmico. Segundo Carvalho (2006), é o resultado da ação conjugada dos seguintes fatores: a) pressão hidrodinâmica – relação entre a velocidade e a descarga fluvial que varia de 90.000 a mais de 250.000 m<sup>3</sup>/s; b) Pressão hidrostática – relacionada à retenção de água do transbordamento no pacote sedimentar, retidas em pequenos lagos rasos, furos, brecha de extravasão e pelas pesadas chuvas (TRICAR, 1977; THORNE, 1991); c) a composição do material das margens – constituída por areia, silte e argila inconsolidada, oferecendo pouca resistência à ação dos fatores causadores; d) a neotectônica – relação direta dos fatores estruturais e dos processos fluviais; e) fatores climáticos – o vento, as fortes chuvas e as altas temperaturas são fatores do desmonte do material das margens do rio Amazonas; e f) fatores antrópicos – desmatamento da vegetação ciliar e impacto do deslocamento das embarcações.

A formação de dique fluvial da ilha e da borda da planície de impedimento na área do Paraná de Parintins-AM sofre com ação do fenômeno da terra caída. Suas margens são modeladas pelo intenso processo erosivo causado pela dinâmica do rio e as ações de uso do solo pelas atividades de pecuária e agricultura com a retirada da cobertura vegetal, tanto das margens, quanto do topo dos diques.

#### **4.8 Várzea do rio Amazonas**

As várzeas se enquadram na categoria de zonas húmidas, que incluem os ecossistemas na interface de aquático e terrestre, portanto, muitas vezes chamados ecótonos. No entanto, as zonas húmidas de grande porte devem ser consideradas como ecossistemas específicos com propriedades únicas, e talvez não esteja devidamente enquadrada pelos presentes paradigmas da ecologia e limnologia (MITSCH e GOSSELINK, 2000).

A planície de inundação conhecida como várzea na toponímia popular do Brasil (CHRISTOFOLETTI, 1980), constitui a forma mais comum de sedimentação fluvial, encontrada nos rios de todas as grandezas. A designação é apropriada porque nas enchentes toda essa área é inundada, tornando-se o leito do rio. Normalmente é considerada como várzea do rio Amazonas a planície inundável de depósitos holocênicos, que difere da terra firme que são terras com maior elevação, tempo geológico mais antigo e são as proporções não inundadas pelo rio.

De acordo com o critério descritivo-genético, a planície amazônica compreende a várzea ou a planície propriamente dita, como uma faixa deprimida dentro da qual corre o rio constituído por seus canais e os depósitos de inundação. Essa faixa permanece alagada de forma permanente ou temporária pelas águas fluviais (IRIONDO, 1982).

Para Junk (1989), as planícies de inundação são áreas que recebem periodicamente o aporte lateral das águas de rios, lagos, da precipitação direta ou de lençóis subterrâneos, sendo de particular interesse na região amazônica aquelas associadas a rios e lagos.

Soares (1991) considera que várzea Amazônica é formada pelo leito principal e as margens do Amazonas e de seus afluentes de água branca, ou seja, pela planície de inundação, constituídas por faixas de terrenos holocênicos encaixadas entre a depressão da Amazônia Central, chamada de “terra firme”.

O rio Amazonas, em seu percurso até a foz, apresenta variações na configuração de seu canal, que segundo Suguio e Bigarella (1990), exhibe trechos anastomosados e de meandros, contudo tem uma disposição geral ao anastomosamento. Os trechos do rio em que predominam canais anastomosados caracterizam-se por sucessivas ramificações e posteriores reencontros de seu curso, separando ilhas assimétricas de depósitos arenosos.

A formação da várzea do rio Amazonas ocorre a partir dos primeiros depósitos arenosos no leito ou nas bordas do canal do rio. Em seguida, é necessário que os depósitos sofreram uma estabilização, a partir da sedimentação de materiais mais finos em fase subsequente a um período de enchente, até alcançar numa etapa posterior com a fixação da cobertura vegetal, que irá dificultar o processo de erosão causado pelo próprio rio, e assim favorecer a deposição de mais sedimentos finos, contribuindo para consolidar uma nova área de várzea (PEREIRA, 2007).

Assim, os ambientes de várzea do rio Amazonas se caracterizam por sofrerem as variações sazonais dos períodos pluvial e fluvial, que regulam periodicamente às fases de enchentes e secas do rio ao longo de seu curso, além de condicionar os ciclos de vida em seus ecossistemas, conseqüentemente ajustando as propriedades de subsistência de toda vida nesse ambiente.

#### **4.9 Pulso de Inundação**

As planícies fluviais inundáveis são as áreas alagadas apenas no período das enchentes. A principal dinâmica ecológica da planície de inundação é o pulso de inundação (JUNK, 1989), cujo conceito é baseado nas características hidrológicas do rio, sua bacia de drenagem e sua planície de inundação.

A base conceitual para explicar a importância do comprimento, profundidade, frequência, forma e previsibilidade de inundação na planície de inundação de um grande rio, em geral, foi elaborado por Junk *et al.* (1989), em seu Conceito de Pulso de Inundação (FPC), sigla em inglês, o qual descreve as estruturas e processos de formação da várzea em um grande rio. Afirma que o pulso de inundação é a força motriz nos sistemas de várzea. Ele controla a ocorrência e a distribuição de plantas e animais, determina os traços da história de vida, afeta a produção primária e secundária, e influencia a decomposição e ciclagem de nutrientes na água e no solo.

Junk (2004) expõe que a previsibilidade do pulso de inundação facilita a adaptação dos organismos à mudança entre as fases aquática e terrestre, aumentando a sua capacidade de fazer uso de forma eficiente dos recursos periodicamente disponíveis. A implicação decorrente da regularidade do padrão de inundação e da sua duração contribui para modificar anualmente a paisagem, após as fases terrestre e aquática distintas.

As oscilações do nível do rio Amazonas apresentam-se em geral como um ciclo monomodal de inundação, com um período regular de águas altas e outro de águas baixas (JUNK & KRAMBECK, 2000). As flutuações no nível da água são uma importante função da força que dirige o funcionamento ecológico, hidrológico, físico, químico e biológico da área de várzea (TUNDISI *et al.*, 2002).

Essas oscilações do nível d'água decorrentes dos pulsos de inundação exercem influência na ecologia dos ecossistemas inundados específicos da planície

fluvial do rio Amazonas, pois implicam no acréscimo ou redução da área ocupada por “paraná”, “furos”, “igarapés”, vales fluviais com foz afogada, lagos, diques aluviais e chavascal ou brejos (JUNK, 1989).

Importante destacar que o pulso de inundação contribui para altas produtividades primária e secundária da várzea, pois transporta em suas águas nutrientes dissolvidos ou contidos nos sedimentos que depositam na planície fluvial. Essa dinâmica hidrológica determina a distribuição das comunidades vegetais e animais, de acordo com a intensidade e duração da inundação em cada local, configurando um processo recorrente de sucessão ecológica controlada pelo grau de perturbação oferecido pela inundação (JUNK e PIEDADE, 1997).

Na várzea, a dinâmica do pulso de inundação condiciona o ambiente, conforme o período de enchente, cheia, vazante e seca do rio Amazonas durante o ano inteiro.

No período de enchente e cheia, a água da várzea se caracteriza por apresentar uma heterogeneidade temporária de seu padrão térmico e químico (SABO *et al.*, 1999a; TOCKNER *et al.*, 2000). Inicia o transbordamento do rio sobre as margens e seus canais na várzea (JUNK, 1989); ocorre a entrada de água rica em materiais dissolvido e suspenso, de natureza orgânica e inorgânica na várzea (FISHER e SALSA, 1979; LEWIS *et al.*, 2000); os *habitats* terrestres são inundados, resultando no deslocamento da matéria orgânica e inorgânica depositada durante a fase de terrestre para outras áreas e a grande redução de biomassa (HAMILTON *et al.*, 1997; SABO *et al.*, 1999b); Os organismos terrestres migram para *habitats* não inundados ou mostram adaptações à inundação (ADIS, 1984; ADIS, MARQUES e WANTZEN, 2001); os organismos aquáticos migram para a planície de inundação ou entram numa fase de repouso (WELCOMME, 1985; IRMLER, 1981); o carbono terrestre e produtos do dossel da floresta de várzea, como invertebrados terrestres, frutos e sementes, são incorporados nas cadeias alimentares aquáticas (JUNK *et al.* 1989; WANTZEN *et al.* 2002).

No período de vazante e seca, destacam-se os seguintes processos na planície inundada: água armazenada na várzea com material dissolvido e em suspensão são transportados para o canal principal do Amazonas (BENKE *et al.*, 2000), a ATTZ cai seco e torna-se colonizado por organismos terrestres (JUNK e PIEDADE, 1997; ADIS e LIXO, 2002); grandes quantidades de carbono e matéria orgânica adicionadas água são incorporadas nas cadeias alimentares terrestres

(JUNK e WEBER, 1996); organismos aquáticos retornam para curso da água permanente ou mostram adaptações à seca periódica (IRMLER, 1981) e os corpos d'água tornam-se isolados do rio ou lago, assumindo características físicas e químicas específicas (FURCH, 1984; TOCKNER *et al.*, 1999).

Essas mudanças podem ter uma influência direta sobre flora aquática e terrestre e da fauna nas planícies aluviais e nos rios e lagos relacionados, alterando a composição da comunidade e densidade populacional ou indiretamente, desencadear vários traços comportamentais, como a desova e migração de peixes (WELCOMME, 1985. JUNK *et al.*, 1997).

#### **4.10 A geomorfologia da várzea do Paraná de Parintins**

Para Costa *et al.* (1996), a planície fluvial da Amazônia Central na área de Parintins compreende estruturas do Quaternário, composta por duas bacias de afastamento (*pull-apart*) integradas a falhas transcorrentes dextrais de direções NE-SW e EW. No sentido leste da área ocorrem as falhas NE-SW compondo dois feixes que configuram um grande lineamento, o Lineamento Tupinambarana, e elas se ligam através de falhas normais de direção E-W. Essas falhas formam um romboedro transtensivo, que acolhe extensos depósitos do Quaternário, que controla o traçado do rio Amazonas.

Segundo Iriondo (1982), a planície de inundação do Amazonas se divide em quatro unidades geomorfológicas distintas: a) planície de meandros e bancos antigos; b) planície de bancos e meandros atuais; c) depósitos de inundação e d) depósitos estuarinos. Essa divisão foi baseada em razão da idade da várzea, uma mais antiga pré-flandriana e outra de construção mais recente pós-fladriana, tendo como marco de tempo a transgressão Flandriana durante o médio Holoceno. O segundo fator é o tipo de influência do próprio canal do rio na sua construção condicionando a formação da planície. A seguir a descrição das unidades:

A Planície de Meandros e Bancos Antigos é uma unidade de característica semelhante à faixa de bancos e meandros atuais, mas que foi formada em uma fase anterior. Se considerar a magnitude e a forma das estruturas conservadas pode-se opinar que o rio teve durante essa fase um regime qualitativo semelhante ao atual, ou seja, sedimentação de meandros e bancos por migração lateral (IRIONDO, 1982).

A Planície de Bancos e Meandros Atuais, para Iriondo (1982), são faixas de sedimentos arenosos que o rio deposita durante a fase atual. Ela é formada por uma série de bancos arqueados estreitos e muito longos, depositados por migração lateral de todo o canal ou de um braço. Uma característica da fase atual é o fato de o canal erodir diretamente as margens da várzea, por dinâmica do rio motivado por seu volume e velocidade da correnteza atual.

Os Depósitos de Inundação correspondem à unidade geomorfológica caracterizada por áreas planas homogêneas e às vezes completamente monótonas, mas geralmente com lagos de formas e tamanhos diversos e canais irregulares muito pequenos, de algumas dezenas de metros de largura, frequentemente colmatados por sedimentos. As características topográficas desses depósitos, com extensos terraços planos e mais altos, são condições ambientais favoráveis à atividade pecuária no Baixo Amazonas (IRIONDO, 1982).

Os Depósitos Estuarinos são zonas na foz do Amazonas, caracterizadas por uma superfície plana e baixa, com numerosas formas erosivas dendríticas largas, associadas as barrancas erodidas com formas semelhantes. A unidade não apresenta forma sedimentar visível no interior das áreas e os depósitos são considerados de origem estuarino (IRIONDO, 1982).

Na região de Parintins, no Médio Amazonas, predomina a unidade de depósitos de inundação, que forma um nível alto em relação aos bancos atuais, o que indica tratar-se de uma zona alta da fase antiga e que não prosseguiu ativa durante a época atual. Essa área de várzea é caracterizada por um grande número de lagos de várias dimensões, que cobrem parcial ou totalmente extensas áreas de unidades antigas.

Para Soares (1991), a formação da planície aluvial ou várzea do rio Amazonas é resultado da colmatagem do leito do próprio rio e de seus afluentes, que geram um complexo conjunto fisiográfico de ilhas, diques, lagos e paranás, onde a presença da água é uma constante, mesmo no período da vazante, dando a impressão, quando vista de grande altura, de ser uma vasta extensão alagadiça, onde a água parece dominar sobre a parte emersa de solo.

O canal fluvial do rio Amazonas, para Latrubesse (2002), é um complexo de unidades sedimentares do Quaternário de diferentes idades e de condições de formação, inclusive destacando que a posição atual do canal e a morfologia do rio, além do tamanho da planície aluvial estão diretamente relacionadas com os lineamentos da neotectônica. O autor classifica a planície fluvial do Amazonas

composta por três unidades geomorfológicas e sedimentológicas distintas: planície antiga, por onde predominam barras de migração; planície de impedimento e a planície de inundação dominada pelo canal, que inclui um cinturão aluvial abandonado.

O município de Parintins apresenta um território com aproximadamente 5.972 km<sup>2</sup> de área constituída por ambientes de várzea e terra firme, conforme Mapa 3. A várzea ocupa 3.651 km<sup>2</sup> de área, que representa 61,14% do município, enquanto a terra firme está distribuída por 2.320 km<sup>2</sup>, que correspondem a 38,86% da área total.

Na área de várzea do Paraná de Parintins, conforme Figura 07, foram identificadas duas unidades geomorfológicas segundo classificação de Latrubesse (2002). Uma planície de inundação dominada pelo canal principal do rio Amazonas, na direção norte do Paraná, cujos principais elementos desse ambiente são canais, diques, ilhas, canais abandonados, área de colmatação e lagos, formando uma grande ilha na área, caracterizando-se por apresentar sedimentos recentes depositados e controlados pelo canal principal, o que indica a forte ação do sistema aluvial moderno e ativo, cobrindo e retrabalhando os depósitos na planície.

A segunda unidade geomorfológica identificada foi uma planície de impedimento (LATRUBESSE, 2002), localizada na porção sul da área da pesquisa, caracteriza-se por possuir em seu interior lagos de formas variadas, inclusive alguns desses lagos estão ligados ao sistema principal através de canais pequenos e/ou pelo canal secundário do Paraná. Outras, no entanto, são isoladas sem contado com o canal principal. Essa unidade é inundada por enchentes anuais, embora as porções mais elevadas não sejam totalmente inundadas todos os anos.

Mapa 3 – Mapa das áreas de várzea e terra firme do município de Parintins

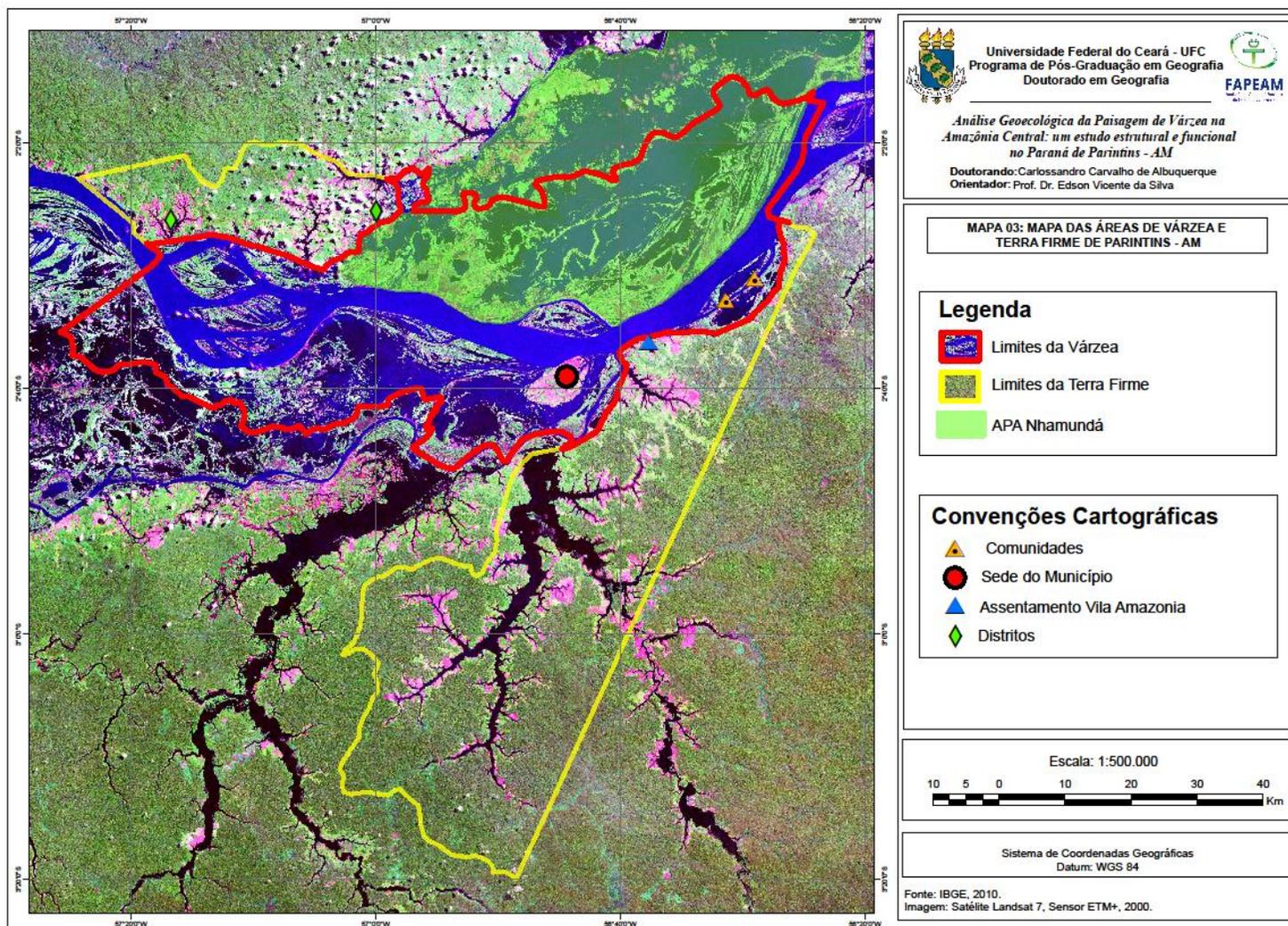
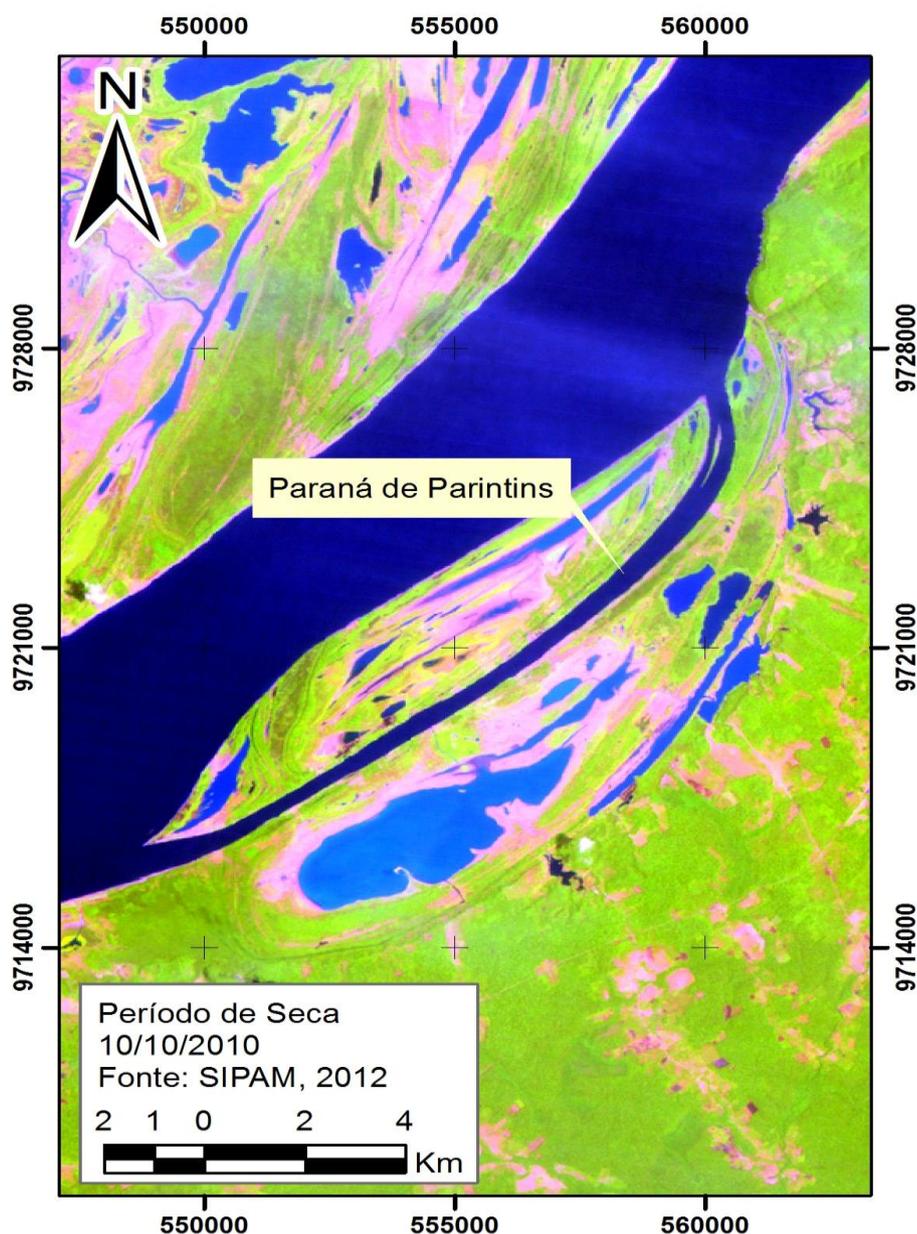


Figura 7 – Classificação de Latrubesse (2002) para várzea do Paraná de Parintins



Fonte: Albuquerque, 2012.

Essa área da planície fluvial da Amazônia Central é submetida diretamente ao controle do rio Amazonas, seguindo a dinâmica de drenagem realizada pelo canal principal nos períodos das enchentes e vazantes, dando origem às áreas classificadas como alagadas e inundadas (SILVA *et al.*, 1976).

O Paraná caracteriza-se por possuir áreas classificadas como de inundação que acumulam água nos períodos de cheia e no período da baixa do rio

ficam com parte de seu solo exposto acima do nível do rio, enquanto no interior parte do solo ficam permanentemente alagadas, correspondendo aos trechos que mesmo no período de menor volume das águas do rio Amazonas permanece submerso.

A várzea do Paraná apresenta topografia de forma ondulada causada por diferenças na deposição de sedimentos devido à migração lateral intermitente dos canais (JUNK, 1989). Essa topografia se caracteriza pela presença de diques laterais (restingas), depressões de canais abandonados e formações lacustres (lagos), fazendo com que existam diferenças na drenagem dos solos (LATRUBESSE, 2002).

O Paraná de Parintins vivencia anualmente o controle do rio Amazonas sobre suas áreas nos períodos de águas altas (cheia) e água baixa (seca), impondo uma dinâmica que condicionam e controlam seus componentes naturais, em especial a floresta e fauna terrestre e aquática, além das populações humanas que ocupam essa área.

#### **4.11 Vegetação da várzea no Paraná de Parintins**

Um importante elemento na caracterização da várzea é a formação vegetal que ocupa a planície fluvial, devido à capacidade de adaptação da vegetação de várzea ao regime de inundação do rio Amazonas. As chamadas florestas de várzea constituem uma região com alta riqueza de espécies muito similares às de floresta de terra firme (WITTMANN *et al.*, 2002).

A vegetação herbácea é encontrada no Paraná de Parintins. Segundo Pires e Prance (1984), é um importante conjunto vegetal localizado nas áreas de sedimentação dos diques, nas margens dos canais, nas áreas de colmatação dos lagos e que diminuem de diâmetro durante a vazante, portanto, em área de depósitos de inundação.

Várias espécies de gramíneas ocorrem no campo inundável do Paraná de Parintins: canarana peluda, canarana ereta, murim e espécies selvagens de arroz.

O gado consome preferencialmente os capins mais nutritivos, principalmente as espécies de arroz selvagem, favorecendo a proliferação das espécies de gramíneas invasoras, menos nutritivas e, às vezes, tóxicas. Essa vegetação é, portanto, extremamente suscetível à predação pelo gado e rapidamente podem perder sua utilidade direta, no sistema de manejo intensivo.

Espécies arbustivas e trepadeiras também ocorrem principalmente Juquiri, Louro da Várzea, Piranheira, Ingá II, Taxí, Paliteiro, Catoré, Mungubeira, Carauçu, Tarumã, Cajurana, Fava, Castanha sapucaia, Taperebá, Buritirana, Marizeiro, Castanha de macaco e Buchinha. Algumas dessas espécies foram intensamente exploradas no fornecimento de lenha para navegação.

Os agricultores usam o fogo para controlar a expansão desses arbustos e trepadeiras. Durante a vazante, as espécies trepadeiras que cobrem os arbustos ficam expostas e secam. Esse material serve de combustível para atear fogo sobre os arbustos que, assim, são controlados.

#### **4.12 Fases da várzea Amazônica**

A dinâmica do rio Amazonas caracteriza a paisagem da várzea em três fases distintas e com diferentes períodos de duração, identificadas por fase terrestre, aquática e terrestre/aquático de transição. Assim, a paisagem da várzea será produto da ação do rio e da forma do relevo existente na planície de inundação.

A seguir serão descritas as três fases da paisagem de várzea e suas subdivisões.

A fase terrestre ou seca tem início a partir do momento que a cota do rio Amazonas atinge o valor igual ou inferior a 190 cm, podendo ocorrer a estabilização ou continuar a descer até alcançar níveis mínimos críticos que provocam grandes secas na várzea.

O período terrestre corresponde ao menor nível das águas, com mínimas mensais de precipitação, máximas de insolação e de evapotranspiração. Conhecido localmente por “verão”, esse trimestre é marcado pelo aumento da oferta de áreas cultiváveis e consequente intensificação das atividades produtivas terrestres, entre elas, as atividades de preparo do solo e as atividades pecuárias (JUNK, 1989).

Durante essa fase, a redução da superfície dos corpos d'água permite também a intensificação das atividades produtivas aquáticas, entre elas a pesca lacustre e do canal. A exposição do leito fertilizado dos lagos permite que nesses locais ocorra o crescimento acelerado de gramíneas adaptadas à fase terrestre possibilitando a incorporação desses ambientes à paisagem agrária como áreas de pastagens naturais (STERNBERG, 1998).

A fase aquática ou da cheia pode alcançar cotas com valores iguais ou superiores a 721 cm, entre os meses de maio, junho e julho. O mês de maio marca uma fase de transição, quando geralmente ocorre a normalização da precipitação pluviométrica e o nível das águas cruza a cota média com risco de grande cheia.

Nessa fase uma grande parte das áreas de várzeas está inundada, gerando um impacto natural positivo, devido à sedimentação do material transportado pelo rio sobre o solo. Da mesma forma, o acúmulo de água nos lagos estimula a migração dos peixes para procriação e alimentação no interior da várzea. Outro aspecto a destacar é a redução drástica nas atividades humanas, deslocando moradia e animais para terra firme.

Durante o mês de maio o nível do rio se estabiliza, caso isso não ocorra existe o risco de haver uma grande cheia. Assim como ocorreu em 2009, que atingiu a marca de 936 cm, tornando-se a maior cheia registrada no último século na região de Parintins. Outro aspecto a destacar em relação ao clima é que pode haver o registro de temperaturas mínimas anormais devido à invasão da massa polar fria na região, provocando o fenômeno conhecido localmente por “friagem”.

A fase terrestre/aquática de transição caracteriza-se por ocorrer em dois períodos, enchente e vazante, respectivamente nos meses de janeiro até abril e de agosto a setembro, totalizando um período de seis meses.

A primeira fase terrestre/aquática, conhecida na região como época da enchente possui cota que variam entre 190 a 721 cm, nessa época o rio apresenta nível ascendente até alcançar sua cota limite de 721 cm ou ultrapassá-la. Acima dessa marca tem início a fase aquática. Localmente na Amazônia esse período é chamado de “inverno”, por apresentar precipitações superiores a 250 mm mensais, baixa insolação e baixa evapotranspiração.

O período da enchente caracteriza-se pelo término do período da colheita de ciclo rápido realizada na várzea e o início do deslocamento da pecuária para terra firme, com isso ocorre a redução da produção causado pela subida do rio. Nesse período, a atividade humana do ribeirinho do rio Amazonas diminui de forma significativa, enquanto aguarda a chegada das águas altas.

A segunda fase terrestre/aquática de transição, localmente é chamada de vazante, tem início no mês de agosto, quando o rio alcança a cota de 721 cm em sua descida de nível até atingir a marca de 190 cm em setembro, quando registra seu nível mais baixo. A partir da marca de 190 cm tem início a fase da seca do rio.

Essa fase é também chamada de “verão” e se diferencia pela ocorrência das menores marcas de precipitação, as maiores horas máximas de insolação e elevada evapotranspiração.

Para os ribeirinhos essa fase representa o período de iniciar o preparo do solo e dá início a produção agrícola e pecuária, pois é marcado pelo aumento da oferta de áreas cultiváveis e intensificação das atividades produtivas terrestres e pesca nos lagos.

## **5 ESTRUTURA E DINÂMICA SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE PARINTINS**

A compreensão do atual quadro socioeconômico do município de Parintins exige que se retroaja ao início do processo de ocupação da região e se conheça o cenário social e econômico do município. Com base nessas informações foi possível construir um diagnóstico socioambiental e decifrar a paisagem existente atualmente no local.

### **5.1 Localização geográfica e formação político-social de Parintins-AM**

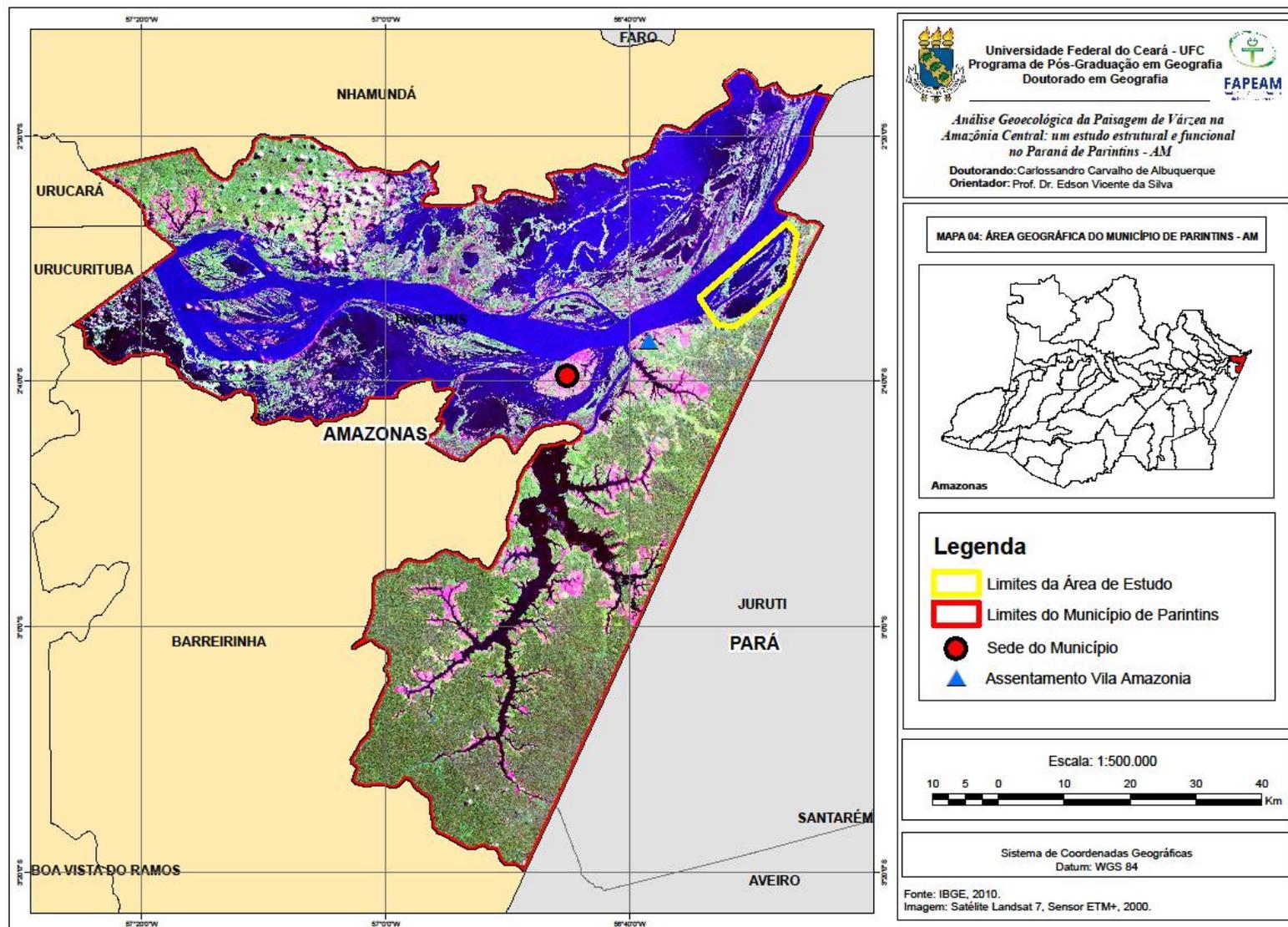
O município de Parintins possui a dimensão territorial de 5.972 km<sup>2</sup>, o que o coloca na 47<sup>a</sup> posição entre os 62 municípios do Amazonas. A área do município representa 0,37% do território do Estado, sendo considerado um município de pequenas proporções em relação aos demais, e responde por 0,15% da região norte do Brasil. Pela Constituição do Estado do Amazonas, integra a 9<sup>a</sup> Sub-Região, de acordo com ato das disposições transitórias, onde se destaca como centro sub-regional (AMAZONAS, 2011).

Na classificação do IBGE (2000), Parintins está dentro da mesorregião conhecida como Centro Amazonense, e em relação à divisão geoeconômica fica localizada na microrregião chamada de Baixo Amazonas, inclusive essa classificação também é adotada pela Constituição Estadual quando retrata a configuração territorial voltada ao planejamento regional do estado em microrregião.

A sede municipal está situada à margem direita do rio Amazonas, distante 369 km, em linha reta, ou 420 km por via fluvial, da cidade de Manaus, capital do Estado. A coordenada geográfica da cidade é 2°37'00" S e 56°45'45" W, conforme Mapa 4.

O início do processo histórico de Parintins data do final do século XVIII, a partir das expedições portuguesas que buscavam consolidar para Portugal as desconhecidas áreas da Amazônia.

Mapa 4 – Limites do município de Parintins



No ano de 1796, uma expedição comandada pelo Capitão José Pedro Cordovil se fixou à margem direita do rio Amazonas, estabelecendo sua fazenda numa ilha e a denominando de Tupinambarana. Este trazia escravos e outros agregados, os quais juntamente com os índios já fixados anteriormente no local deram origem aos primeiros contingentes populacionais de Parintins.

Com a saída do capitão Cordovil da localidade, esta passou a integrar propriedade da Rainha D. Maria I, e, em 1803, se estabeleceu no local uma missão religiosa comandada pelo Frei José das Chagas, dando o nome ao local de missão de Vila Nova da Rainha.

Nos anos seguintes, o local foi adquirindo novas características com o aumento da população e uso dos recursos naturais existente na região. Em 1833, essa missão foi elevada à categoria de freguesia, passando a denominar-se de Freguesia de Nossa Senhora do Carmo de Tupinambarana, no dia 25 de junho de 1833, por decreto do governo provincial do Pará. O decreto n. 146, de 24 de outubro de 1848, elevou a freguesia à categoria de Vila, recebendo o nome de Vila Bela da Imperatriz, já integrada a província do Amazonas.

No dia 15 de outubro de 1852, pela Lei n. 02, foi criado o município e em 14 de março de 1853 aconteceu sua instalação. A instalação da comarca ocorreu em 24 de agosto de 1858, compreendendo os termos judiciários de Vila Bela da Imperatriz e Vila Nova da Conceição. Em 30 de outubro de 1880, pela Lei n. 499, que se originou do projeto do Deputado Emílio José Moreira, a Vila Bela da Imperatriz foi elevada à categoria de cidade e teve sua instalação solene em 25 de dezembro de 1880, recebendo o nome de cidade de Parintins.

O município em 1911 era composto por quatro distritos: a cidade de Parintins, Paraná do Ramos, Nhamundá e Xibuí. No ano de 1933, são extintos os demais distritos ficando apenas um, o de Parintins. Com o Decreto-Lei Estadual n. 176, de 01 de dezembro de 1938, é criado o distrito da Ilha das Cotias, passando assim o município a constituir-se de dois distritos: Parintins e Ilha das Cotias.

Em 19 de dezembro de 1956, pela Lei Estadual n. 96, foi desmembrado do município de Parintins o distrito da Ilha das Cotias, que passou a constituir o município de Nhamundá. Em 10 de dezembro de 1981, pela emenda constitucional

n. 12, o território de Parintins é acrescido do distrito de Mocambo e Caburi, passando a ter a presente configuração territorial de acordo com o Mapa 5.

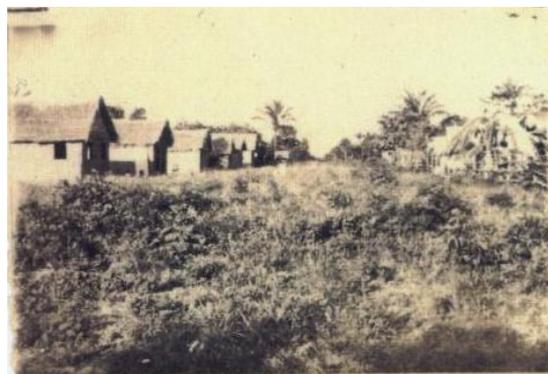
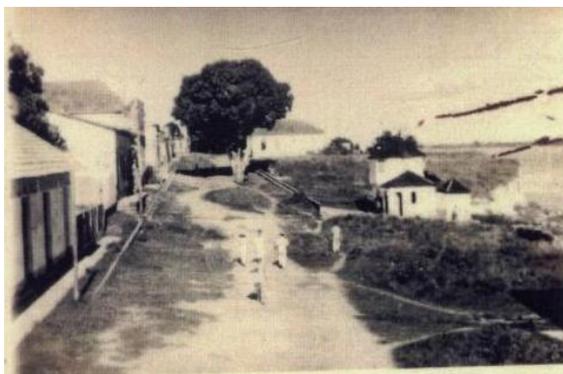
A atual Lei Orgânica de Parintins n, 01, de 30 de março de 2004, estabeleceu uma divisão administrativa para o município, constituída pela área urbana (cidade de Parintins) e uma zona rural distribuída por distritos, agrovilas e vilas, também denominadas de comunidades.

Por sua vez, o Plano Diretor instituído pela Lei Municipal, de 09 de outubro de 2006, estabeleceu um macrozoneamento para o Município, composto pela área urbana e as seguintes sub-regiões na área rural: Mocambo; Caburi; Várzea do Rio Amazonas; Gleba Vila Amazônia; Uaicurapá; Mamurú; Entorno da área urbana e Tracajá, de acordo com Mapa 6.

## 5.2 Evolução do espaço urbano de Parintins

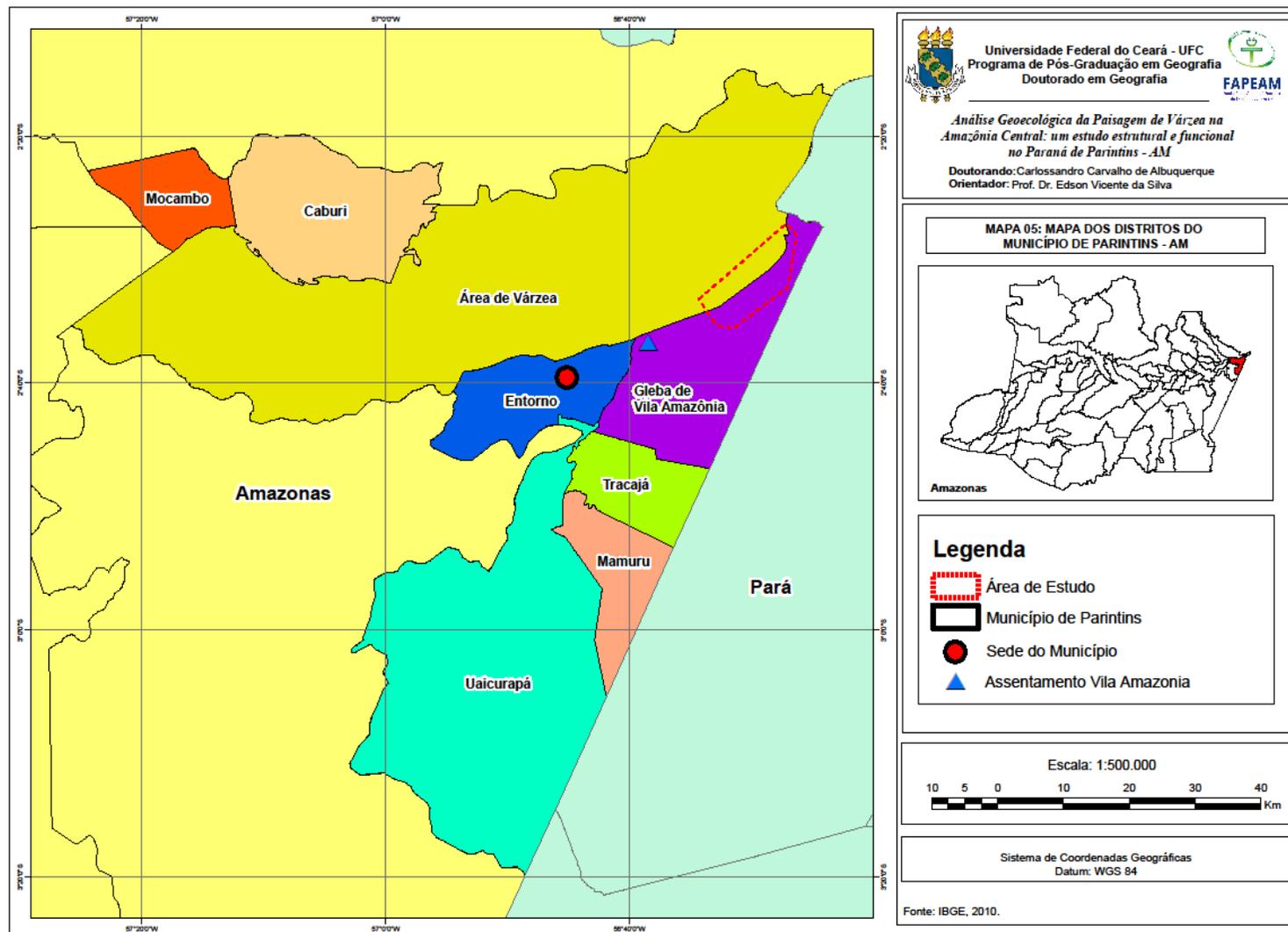
No início da década de 1920, a cidade Parintins ainda não possuía um padrão de infraestrutura urbana que atendesse as necessidades da população. Nesse período, a maior parte das ruas se encontrava coberta por mato. Não havia arreamento com pavimentação e alinhamento entre os quarteirões, que se apresentavam muito estreitos, e a maioria das casas era construída de “taipa” e coberta de palhas (Figura 08 A e B).

Figura 8 A e B – Parintins início da década de 1920



Fonte: Batista (2002), in: Arquivo do Prof. José Camilo Ramos de Souza.

Mapa 5 – Limites dos distritos do município de Parintins



O índice populacional do município era crescente e apresentava no censo de 1920 o total de 14.607 habitantes. Esse é um dos primeiros dados censitários de que se tem registro no município. Havia, nessa época, cinco edificações pertencentes ao Estado e duas pertencentes ao município.

A partir da década de 1950, conforme Figura 9, a cidade passou a retratar um período em que teve seu crescimento impulsionado pela produção da juta. Essa fibra trazida pelos japoneses no início da década de 30 adaptou-se tão bem às várzeas amazônicas que, em pouco tempo, tornou-se o principal produto de exportação de Parintins, demonstrando a alta produtividade dos solos de várzea da região. Como resultado desse potencial produtivo, várias fábricas de beneficiamento e tecelagem desse material instalaram-se em Parintins.

Figura 9 – Orla da cidade de Parintins na década de 1950



Foto: Bastita (2002), in: Arquivo do Prof. José Camilo Ramos de Souza.

Esse setor representava uma fonte de trabalho para população, tanto na área rural, pela fixação da mão de obra na produção agrícola, quanto na área urbana, pela instalação na década de 60 de indústrias como a Fabriljuta. Entretanto, a maior parcela da população do município morava na zona rural, motivada pela forte demanda no cultivo da juta.

A década de 1980 registra a inversão populacional em Parintins. Segundo Batista (2000), um grande fluxo de migrantes fez com que a área urbana

apresentasse uma densidade demográfica maior do que a zona rural em apenas uma década; entre os principais motivos, o autor assinala a decadência da exploração da monocultura da juta, o que disseminou as dificuldades econômicas entre as famílias ribeirinhas, dependentes desse sistema produtivo.

No início da década de 1990, a produção de juta entrou em total decadência, e a cidade passou a concentrar a geração de renda motivada principalmente pelo fortalecimento da atividade comercial regional e a prestação de serviços, em especial educação e saúde. Nesse período, o turismo cultural também passou a compor o PIB de Parintins, pelo investimento na infraestrutura hoteleira e intenso fluxo de turistas para participar dos festejos juninos, entre duas associações folclóricas, o boi bumbá Caprichoso e o Garantido, deslocando um contingente de aproximadamente trinta mil pessoas para três dias de festas (Figura 10).

Figura 10 – Orla da cidade de Parintins na festa junina

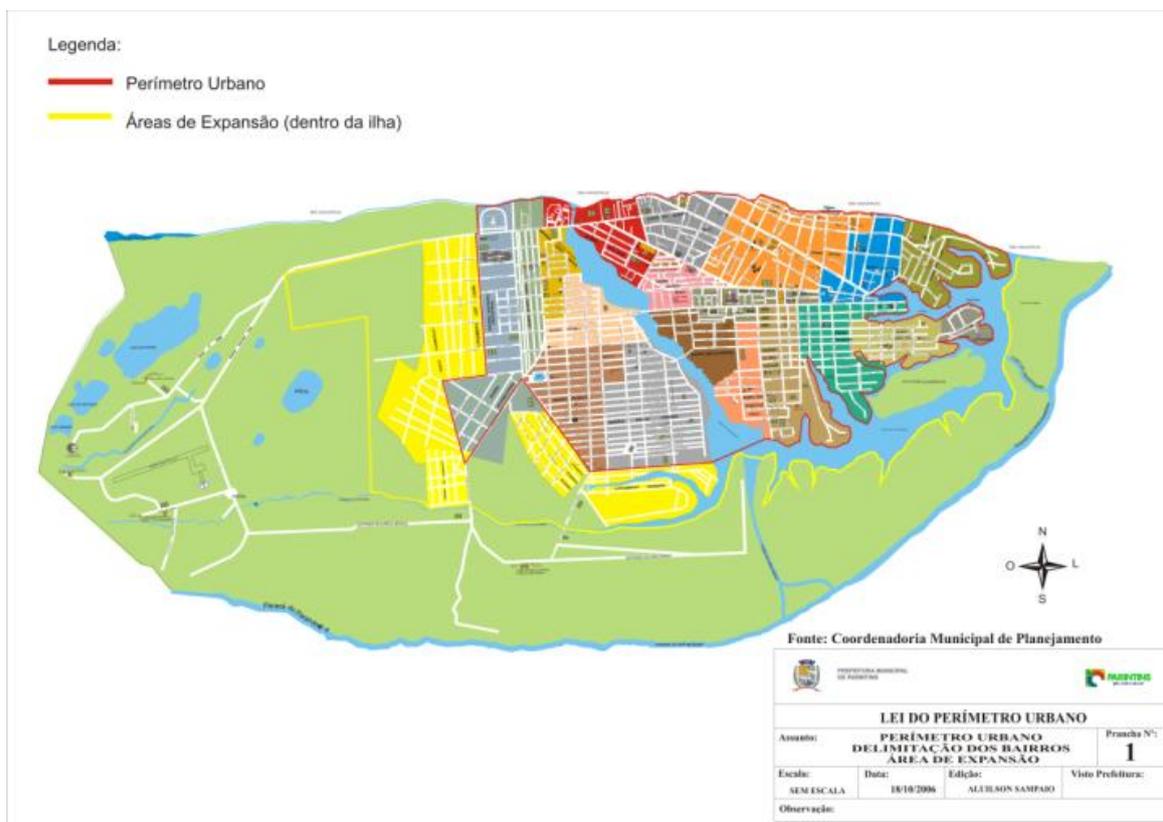


Fonte: SEPLAN (2011).

A área urbana de Parintins, conforme estabelece o Plano Diretor, compreende 20 bairros (Figura 11) e uma área de expansão limitada ao distrito da Vila Amazônia. Na análise da atual organização espacial urbana da cidade, constata-se um ambiente similar às demais cidades amazônicas com fortes contrastes socioambientais e econômicos tornando a cidade a principal área de

concentração da população do município. Isto se reproduz praticamente em todos os municípios do Amazonas.

Figura 11 – Área urbana e Expansão de Parintins



Fonte: Prefeitura de Parintins, 2009.

Batista (2000) ainda menciona a existência de duas realidades para Parintins, não excludentes entre si, que dimensionam os rumos tomados pela evolução do espaço urbano: uma cidade formal oriunda de um processo regular de urbanização e outra “informal”, produzida às margens de quaisquer mecanismos legais.

Os principais núcleos urbanos existentes no município de Parintins resultaram do processo histórico de ocupação territorial determinada por atividade econômica primária de base extravista, sendo o rio o principal eixo de comunicação com a sede do município. A população de Parintins está concentrada na cidade e nos núcleos populacionais da zona rural no distrito do Mocambo e Caburi,

localizados na margem esquerda do rio Amazonas. O distrito da Vila Amazônia, na margem direita do Amazonas, e a agrovila de Bom Socorro no rio Zé Açu.

### 5.3 Aspecto Populacional de Parintins

A população de Parintins tem apresentado um crescimento constante no número de pessoas nas últimas cinco décadas, conforme demonstrado nos resultados dos levantamentos estatísticos do governo federal (Tabela 6). Entre 1960 e 2010, em 1960, a população era de 27.525 e saltou para 102.033 em 2010, conforme registro do último censo demográfico realizado pelo IBGE, que representou um aumento de 377,43% na população do município.

Tabela 6 – Censo população de Parintins

<b>ANO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>URBANA</b>	<b>%</b>	<b>RURAL</b>	<b>%</b>
<b>1960</b>	27.525	8.934	32	18.590	68
<b>1970</b>	38.086	16.698	44	21.388	56
<b>1980</b>	51.384	29.345	57	22.046	43
<b>1991</b>	58.784	41.593	71	17.191	29
<b>1996</b>	71.574	50.108	70	21.472	30
<b>2000</b>	90.045	58.019	64	32.026	36
<b>2010</b>	102.033	69.890	68,5	32.143	31,5

Fonte: Censo IBGE, 2011

Em 2010, o Censo registrou em Parintins, 102.033 habitantes, posicionando o município como o segundo mais populoso do estado do Amazonas. Desse total, 69.890 habitam a zona urbana, que corresponde 68,50% da população, e 32.143 pessoas estão na zona rural, representando 31,50% fixadas na área rural. Também constata-se que, desse total, o município possui 52.304 habitantes do sexo masculino, o equivalente a 51,26% da população, e 49.729 do sexo feminino, representando 48,73% da população parintinense (Tabela 7). A densidade demográfica equivale a 15,0 hab/km<sup>2</sup>, contudo, grande parte da população se concentra na área urbana de Parintins.

Tabela 7 – Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade de Parintins-AM

<b>IDADE</b>	<b>HOMENS</b>	<b>PERCENTUAL</b>	<b>PERCENTUAL</b>	<b>MULHERES</b>
<b>MAIS DE 100 ANOS</b>	12	0,0%	0,0%	13
<b>95 A 99 ANOS</b>	19	0,0%	0,0%	26
<b>90 A 94 ANOS</b>	56	0,1%	0,1%	65
<b>85 A 89 ANOS</b>	140	0,1%	0,2%	155
<b>80 A 84 ANOS</b>	295	0,3%	0,3%	290
<b>75 A 79 ANOS</b>	499	0,5%	0,5%	498
<b>70 A 74 ANOS</b>	694	0,7%	0,6%	602
<b>65 A 69 ANOS</b>	869	0,9%	0,7%	763
<b>60 A 64 ANOS</b>	1.092	1,1%	1,0%	1.065
<b>55 A 59 ANOS</b>	1.394	1,4%	1,3%	1.305
<b>50 A 54 ANOS</b>	1.867	1,8%	1,6%	1.633
<b>45 A 49 ANOS</b>	2.162	2,1%	1,9%	1.974
<b>40 A 44 ANOS</b>	2.461	2,4%	2,2%	2.234
<b>35 A 39 ANOS</b>	2.973	2,9%	2,7%	2.760
<b>30 A 34 ANOS</b>	3.539	3,5%	3,3%	3.395
<b>25 A 29 ANOS</b>	4.042	4,0%	3,9%	4.024
<b>20 A 24 ANOS</b>	4.666	4,6%	4,4%	4.498
<b>15 A 19 ANOS</b>	6.011	5,9%	5,5%	5.661
<b>10 A 14 ANOS</b>	6.933	6,8%	6,6%	6.700
<b>5 A 9 ANOS</b>	6.675	6,5%	6,2%	6.297
<b>0 A 4 ANOS</b>	5.905	5,8%	5,7%	5.771

Fonte: Censo IBGE, 2010.

A Tabela 8 apresenta o quantitativo apurado do crescimento da população no município de Parintins durante a primeira década do século XXI, demonstrando que há um crescimento quase que contínuo do contingente populacional. Contudo, nos anos de 2007 e 2010 ocorreu uma redução taxa de crescimento desses anos, impulsionada pela migração para a capital do estado na busca de empregos no distrito industrial e comércio na cidade de Manaus.

Tabela 8 – Estimativa da população no Município de Parintins – 2001 a 2010

<b>ANOS</b>	<b>POPULAÇÃO</b>	<b>CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO (%)</b>
<b>2001</b>	93.883	--
<b>2002</b>	96.750	3,05
<b>2003</b>	99.813	3,17
<b>2004</b>	105.002	5,2
<b>2005</b>	109.150	3,95
<b>2006</b>	112.636	3,19
<b>2007</b>	102.044	-9,4
<b>2008</b>	105.742	3,62
<b>2009</b>	107.250	1,43
<b>2010</b>	102.033	-4,86

Fonte: IBGE/Censo Demográfico 2010.

#### **5.4 Infraestrutura básica da cidade de Parintins**

O saneamento básico compreende o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a coleta e deposição dos resíduos sólidos. O padrão de saneamento de um município é um dos fatores determinantes do nível de saúde pública da população local.

O abastecimento de água na cidade de Parintins é realizado pelo Serviço Autônomo de Águas e Esgotos (SAAE), por intermédio de coleta de água de poços profundos e distribuídas por sistema de rede subterrânea à população. Esse sistema, segundo IBGE (2010), atinge a 95% dos moradores da área urbana, recebendo apenas a cloração por contato.

Na área rural estão instalados poços nos distritos do Mocambo, Caburi e Vila Amazônia. Nas pequenas comunidades, a água consumida é captada diretamente do rio e pequenos igarapés, o tratamento realizado por alguns moradores é coar a água e adicionar a dosagem de hipoclorito de sódio, quando este é distribuído pelo agente de saúde.

O esgotamento sanitário é deficitário tanto na zona urbana, quanto rural, isso representa quase a totalidade das residências, utilizando o sistema de fossas para captação de resíduos gerados em sanitários. Enquanto a água servida é vertida

diretamente na rua, formando filetes e poços de esgoto que drenam para os poços d'águas superficiais. Existem 1.720 m de rede de captação de águas pluviais na área do centro da cidade (PARINTINS, 2012). No período das chuvas fortes formam-se fluxos que transportam lixo e todo tipo de resíduos até atingirem os rios.

Nas comunidades rurais, a maioria das famílias usam sanitários, conhecidos como fossa negra, construídos fora da casa principal e constituídos por um buraco no chão, casinha de madeira e piso de madeira, podendo ser coberta ou não.

A coleta do lixo urbano é realizada diariamente pela administração municipal, utilizando-se de carros coletores e direcionados para um depósito muito precário localizado na sede de Parintins. A cidade de Parintins tem enfrentado sérias restrições na coleta do lixo por não existir um espaço preparado para tratá-lo. Nas comunidades rurais, os dejetos sólidos são enterrados e queimados.

A oferta e o consumo de energia elétrica aumentou nos últimos anos impulsionados pelo crescimento populacional e a distribuição de energia para zona rural pelo programa do governo federal "Luz para Todos". Esse programa tem representado uma significativa melhoria na qualidade de vida dos moradores da zona rural.

O sistema de geração energia é gerenciado pela empresa estatal Amazonas Energia, subsidiária da Eletrobrás S.A. que opera uma usina termelétrica instalada na cidade de Parintins, e na zona rural o fornecimento é realizado por pequenas usinas térmicas montadas nos distritos de Mocambo, Caburi e Vila Amazônia.

A disponibilidade de energia com rede elétrica na zona rural ainda é muito limitada provocada pelo isolamento das comunidades nas áreas de terra firme e de várzea. Na terra firme, a imensa floresta dificulta a distribuição de energia, enquanto na várzea o rio é o principal agente inibidor na distribuição de energia elétrica.

Schor *et al.* (2007) propõem um conjunto de arranjos institucionais, entre eles a comunicação, que, quando analisados conjuntamente, estabelecem uma hierarquia urbana e definem uma tipologia para as cidades. Para Lima e Schor (2008), esses arranjos também permitem descrever o papel que as cidades exercem

na rede urbana constituída ao longo da calha do rio Amazonas. A tipologia proposta define Parintins como uma cidade média com um amplo sistema de comunicação.

A cidade de Parintins, segundo Schor *et al.* (2007), é servida por um amplo sistema de comunicação que abrange a área urbana e parte da zona rural do município, conforme Tabela 9.

Tabela 9 – Sistema de comunicação de Parintins

<b>MEIO COMUNICAÇÃO.</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>ÁREA DE ABRANGÊNCIA</b>
<b>Telefonia Móvel</b>	TIM, VIVO, OI e CLARO	Área urbana e distritos da Vila Amazônia, Mocambo e Caburi.
<b>Telefonia Fixa Urbana</b>	OI	Área urbana e distritos da Vila Amazônia, Mocambo e Caburi.
<b>Telefonia Fixa Rural</b>	OI	Distritos, agrovilas e algumas comunidades rurais.
<b>Correios</b>	Empresa Brasileira de Correio	Área Urbana.
<b>Internet</b>	TIM, VIVO, OI e CLARO (móvel). Praça Digital e Jurupari (fixa)	Área Urbana.
<b>Jornal Impresso</b>	Jornal Alvorada, Diário de Parintins.	Área Urbana.
<b>Rádio FM e AM</b>	Radio Clube, Alvorada, Tiradentes e Novo Tempo.	Área Urbana e Rural
<b>Televisão</b>	TV Parintins, A crítica, Canção Nova, TV BAND e TV Alvorada.	Área Urbana e Rural.

Fonte: Albuquerque, 2012.

## **5.5 Sistema de Transporte**

O município de Parintins apresenta duas alternativas de transporte para ter acesso ao perímetro urbano: o transporte fluvial, realizado em barcos de pequeno a grande porte, e o aéreo, operacionalizado por uma única empresa, a Trip Linhas Aéreas, que realiza um por dia no horário noturno para a cidade.

O principal meio de transporte é o fluvial, por deslocar grande quantidade de passageiros e cargas entre a capital do estado e a cidade de Parintins. Os principais barcos com capacidade de transportar 500 passageiros e cargas são: o barco Parintins, Novo Aliança, 14 de Outubro e Príncipe do Amazonas. O acesso à zona rural, em especial na várzea, é feito em pequenas e médias embarcações.

## 5.6 Saúde

O atendimento médico-hospitalar para a população do município de Parintins é bastante limitado. Apenas a cidade de Parintins apresenta um atendimento médico compatível com as necessidades da população e com relação ao oferecimento de leitos para internamento.

De acordo com dados do Ministério da Saúde (2010), na área da saúde, Parintins possuía 02 hospitais gerais, 12 centros de saúde/unidades básica de saúde, 05 policlínicas, 02 clínica/ambulatório especializado e 01 consultório isolado, totalizando 33 estabelecimentos de saúde.

Distribuídos nesses estabelecimentos, o município dispõe de 113 médicos, 51 enfermeiros, 64 técnicos e 135 auxiliares de enfermagem, contabilizando 199 pessoas trabalhando na equipe hospitalar do município, além de 01 técnico de enfermagem do trabalho. Referente ao fluxo de pacientes diário, o sistema de saúde atende 10 pacientes por demanda espontânea, 03 por demanda referenciada e 21 pacientes por demanda espontânea referenciada. Esses números são correspondentes ao Sistema de Saúde Municipal, Estadual e Federal (SUSAM, 2011).

Na zona rural, a assistência básica é realizada por agentes de saúde treinados pela secretaria municipal de saúde. Esses agentes são moradores das próprias comunidades e, após o treinamento, realizam visitas nas residências, repassando informações básicas sobre prevenção de doenças e higiene, além de distribuir hipoclorito de sódio para desinfecção da água.

## 5.7 Educação

O atendimento educacional no município de Parintins apresenta-se predominantemente no ensino fundamental, distribuído entre estabelecimentos da rede pública estadual e municipal, atendendo a faixa etária entre 7 a 14 anos. Esse predomínio é representado pelas escolas instaladas na zona rural, que geralmente possuem de uma a duas salas e aplicam o sistema de ensino em sala de aula

multisseriada, concentrando alunos de séries variadas em uma única sala com o mesmo professor.

De acordo com dados do Censo Educacional (IBGE, 2011), o município possui todos os níveis de ensino, da educação infantil ao ensino superior. São 298 escolas, entre unidades de ensino Pré-escolar, de Ensino Fundamental e Ensino Médio. Há também 05 unidades de Ensino Superior, sendo duas instituições públicas (Universidade Federal do Amazonas e Universidade do Estado do Amazonas) e três de ensino a distância (Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC/Salvador, Faculdade Educacional da Lapa – FAEL e Universidade Norte do Paraná – UNOPAR). A Tabela 10 demonstra a distribuição dos níveis de ensino, número de escolas, alunos matriculados e números de professores por nível de ensino.

Tabela 10 – Quadro educacional no Município de Parintins/2010

<b>NÍVEL DE ENSINO</b>	<b>ENSINO INFANTIL</b>	<b>ENSINO FUNDAMENTAL</b>	<b>ENSINO MÉDIO</b>	<b>ENSINO SUPERIOR PÚBLICO</b>	<b>ENSINO SUPERIOR PRIVADO</b>
<b>Escolas</b>	121	165	12	2	3***
<b>Matrículas</b>	4.052	22.468	6.539	2.604 **	
<b>Docentes*</b>	146	871	260	135	

Fonte: Ministério da Educação/ INEP; Censo Educacional/ IBGE (2010).

\* Números referentes a 2009

\*\* Matrículas referentes ao ano de 2009

\*\*\* Universidades de ensino a distância

## 5.8 Economia

A economia de Parintins evidencia alguns pontos de destaques essenciais à compreensão do atual cenário econômico da região: a forte participação do setor primário e terciário, em especial, nos setores de serviço e turismo; o município ser considerado um centro econômico regional, com a renda e a produção extremamente concentradas e má distribuídas, além de um grande contingente populacional fixada na zona urbana, economicamente e socialmente marginalizado.

Parte da composição da economia municipal é baseada nas atividades do setor primário, com destaque na agricultura, pecuária, hortifruticultura, avicultura, extrativismo e pescado, com maior proeminência para a pecuária, conforme demonstra a Tabela 11, tornando-a principal atividade econômica do setor primário do município. Sua produção é destinada ao consumo local e o excedente é exportado para outros municípios (IDAM, 2011).

Tabela 11 – Pecuária: efetivo de rebanhos (por cabeças)

<b>Gênero/ano</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
<b>Bovino</b>	99.897	115.878	147.382
<b>Bubalino</b>	11.804	13.619	16.615
<b>Caprino</b>	2.633	3.249	4.533
<b>Eqüino</b>	2.724	3.111	1.593
<b>Galinha</b>	22.205	29.560	40.286
<b>Galo</b>	37.226	42.025	44.022
<b>Muar</b>	30	34	-
<b>Ovino</b>	4.302	5.361	5.515
<b>Suíno</b>	8.283	10.166	12.423

Fonte: IDAM, 2011.

A pecuária da região é praticada dentro do sistema de manejo extensivo, onde os rebanhos aproveitam as grandes extensões de área de várzea e terra firme, retirando, na maioria das vezes, seu alimento de pastos naturais. Analisando-se a produção dos bovinos desde 2000, nota-se um aumento no número de cabeças em uma década na ordem de 48%. A criação é direcionada à pecuária de corte.

Ainda no setor primário, a pesca ocupa lugar de destaque por abastecer tanto o consumo local, quanto a exportação para outros municípios, e a avicultura está voltada para a criação doméstica, tendo como principais criações a galinha, em seguida os perus, patos, marrecos e gansos.

A agricultura é responsável pela ocupação de número significativo da mão de obra na zona rural de Parintins, sendo praticada na maioria das vezes dentro da relação familiar na forma de agricultura de subsistência ou tradicional, sem a utilização de uso de máquinas agrícolas. A cultura praticada é itinerante, utilizando como técnica a derrubada da floresta e em seguida a aplicação da queima do resíduo florestal. A cinza gerada é aplicada na adubação do solo para o plantio.

A agricultura figura também como base da economia do setor primário no município, com destaque a cultivos como o abacaxi, arroz, batata-doce, cana de açúcar, feijão, mandioca, melancia e milho (culturas temporárias), e banana, cacau, mandioca e milho (culturas permanentes), conforme dados do IDAM de 2011 (Tabela 12).

Tabela 12 – Agricultura – produção em toneladas

<b>GÊNEROS/ ANOS</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Banana	3.918	2.495	4.524
Cacau	8	--	21
Guaraná	19	27	2
Laranja	853	47	81
Mamão	138	30	50
Manga	522	--	38
Maracujá	952	2	--
Tangerina	156	-- 40	--
Abacaxi	351	40	182
Arroz	207	100	70
Batata-Doce	4	--	32
Cana de Açúcar	875	6.500	7.750
Feijão	558	70	64
Juta	96	394	41
Malva	350	1.265	643
Mandioca	39.513	2.700	65.901
Melancia	622	650	316
Milho	1.022	200	500
Tomate	80	--	27
Limão	--	--	21
Pimenta do Reino	--	--	8

Fonte: IBGE (2011).

O extrativismo vegetal, cuja produção é demonstrada na Tabela 13, tem sido pouco representativo na formação do setor primário, contudo ainda é praticado na região. Dentre os produtos explorados, os de maior relevância são a madeira na forma de lenha, tora e carvão vegetal, seguida da extração da fruta do açaí, hoje bastante consumida no mercado regional, e castanha-do-Pará. Economicamente, a atividade extrativa apresenta-se como uma alternativa de complementação de renda familiar da população rural.

A extração da madeira na forma que ainda é praticada na região tem colocado em risco a floresta, pois não apoia-se em nenhum plano de manejo florestal capaz de garantir a manutenção das espécies florestais existente no município.

Tabela 13 – Extração vegetal em toneladas

<b>GÊNEROS / ANOS</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2009</b>
Açaí FR	5	6	7
Castanha-do-Pará	9	11	12
Carvão Vegetal	23	26	29
Lenha M <sup>3</sup>	44.724	51.706	55.340
Madeira em Tora M <sup>3</sup>	4.754	5.459	6.083

Fonte: IDAM (2010).

O setor secundário do município é caracterizado por micro e pequenas empresas, como: indústria madeireira, em pequenas serrarias e movelaria, alimentícia, gráfica, naval e cerâmica. O nível de industrialização até agora alcançado no município é muito incipiente, o que tem gerado baixo número de postos de trabalhos em Parintins.

O setor terciário de Parintins é representado por vários órgãos públicos das esferas federal, estadual e municipal, estabelecimentos do comércio varejista e atacadista e turismo. Destacam-se na oferta de serviços as oficinas mecânicas, eletrônicas, hotéis, pousadas, restaurantes, clínicas médicas e turismo cultural, com a realização do festival folclórico de Parintins e a festa religiosa da padroeira do município.

Destaca-se, ainda, o setor terciário de lazer, serviços e cultural, focado no turismo. Segundo Batista (2000), Parintins vem mostrando acentuada vocação turística, motivada pelo Festival Folclórico, o que, sem dúvida nenhuma, se por um lado abre os horizontes a uma promissora atividade econômico-cultural, preocupa a todos por expô-lo duramente aos impactos dela oriundos, já que não se esboça até aqui nenhuma preocupação com sua racionalização de modo a otimizar resultados positivos e muito menos diminuir as possíveis e danosas consequências. Esse fato traz potencialmente instrumentos novos à dimensão econômica do município, mas faz sentir a necessidade premente de estratégias adequadas para agir de maneira profícua nessa nova realidade, principalmente nos seus reflexos negativos concernentes às questões ambientais.

Os dados estatísticos da SEPLAN (2010) considera como as principais atividades econômicas do município, segundo levantamento realizado no ano de 2010, a agropecuária, com 14,97% da participação econômica; a indústria, com 10,56%, e o serviço, com 74,50%. Esses setores representam, respectivamente, 4,02%, 0,33% e 2,8% dentro do potencial econômico do estado do Amazonas.

A falta de emprego no município faz com que a maior parte da população trabalhe no setor de serviço, já que a grande oferta dos empregos formais no município decorre do serviço público e os informais no comércio.

## 5.9 Índices econômicos de Parintins

Os índices econômicos para o município de Parintins, segundo o IBGE, no ano de 2008 obteve um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 405.664 milhões, o que equivale a 0,86% de todo estado, ocupando a quarta posição no *ranking* do PIB entre os municípios do Amazonas.

Na Tabela 14 é possível visualizar a evolução da composição do PIB municipal, e quanto cada setor contribui para a renda de Parintins. A tabela demonstra que em um intervalo de quatro anos o produto interno cresceu 100%, com destaque para os serviços.

Tabela 14 – Produto Interno Bruto – a preço de mercado (R\$1.000)

SETORES/ ANOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Agropecuária</b>	45.151	34.247	35.500	41.571	48.973	35.675	58.648
<b>Indústria</b>	17.207	19.106	28.440	24.130	31.482	37.417	41.241
<b>Serviços</b>	129.647	148.979	165.132	202.951	257.233	270.622	291.900
<b>Impostos</b>	7.996	8.205	7.865	10.118	15.263	15.254	13.874
<b>Total</b>	<b>200.001</b>	<b>210.537</b>	<b>236.937</b>	<b>278.770</b>	<b>352.951</b>	<b>358.968</b>	<b>405.664</b>

Fonte: SEPLAN (2010).

Em relação ao PIB Per capita é possível avaliar que ocorreu um acréscimo na ordem de 43,75%, passando ao valor de R\$ 3.836,85 no ano de 2008, enquanto em 2004 o valor era de R\$ 2.669.

Os dados da SEPLAN (2010) demonstram que a participação dos setores econômicos no Produto Interno Bruto manteve-se com crescimento constante, ao longo do período de 2002 a 2008 (Tabela 15). Dentre os setores que compõem o PIB, o de Serviços foi o que apresentou maior crescimento, variando de 64,8% (2002) a 71,9% (2008).

Tabela 15 – Participação dos setores na formação do PIB do município

SETORES/ ANOS	2002 (%)	2003 (%)	2004 (%)	2005 (%)	2006 (%)	2007 (%)	2008 (%)
AGROPECUÁRIA	22,58	16,27	14,98	14,91	13,88	9,94	14,46
INDÚSTRIA	8,6	9,07	12	8,66	8,92	10,42	10,17
SERVIÇOS	64,82	70,76	69,69	72,8	72,88	75,39	71,95
IMPOSTOS	4	3,9	3,32	3,63	4,32	4,25	3,42
TOTAL	<b>100%</b>						

Fonte: SEPLAN (2010).

## 5.10 Índice de Desenvolvimento Humano

Segundo definição do PNUD/Atlas de Desenvolvimento Humano, a elaboração do IDH tem como objetivo oferecer um contraponto a outro indicador, o Produto Interno Bruto (PIB), e parte do pressuposto de que para dimensionar o avanço não se deve considerar apenas a dimensão econômica, mas também outras características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade da vida humana (SEPLAN, 2011).

Com base nesse conceito, o IDH Municipal é de 0,696, a Educação alcança 0,855 e o IDH de Renda é 0,527; no *ranking* dos municípios do estado, a cidade ocupa a sexta posição em relação a seu IDH Municipal (Tabela 16).

Tabela 16 – Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

ÍNDICES	1991	2000
IDH - Educação	0,791	0,855
IDH - Renda	0,546	0,527
IDH - Longevidade	0,636	0,705
IDH - Municipal	0,658	0,696

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano/ PNUD 2000.

## **6 AS COMUNIDADES DO PARANÁ DE PARINTINS-AM**

O Paraná de Parintins é uma área de várzea localizada na margem direita do rio Amazonas, no município de Parintins, próximo da divisa do estado do Amazonas com Pará. Sua distância em relação à sede do município corresponde a 21 km e está distante da cidade de Manaus aproximadamente 388 km em linha reta. Sua localização geográfica na entrada do Paraná é 2°33'56" S e 56°34'20,7" W, Datum WGS 84.

A área de estudo do Paraná de Parintins abrange a ilha maior e menor, o paraná e a planície de impedimento, correspondendo a uma área total de 10.406 ha, equivalente 104.060.000 m<sup>2</sup>, conforme Mapa 6. Desse total a ilha maior representa 2.163 ha, a menor com 9,0 ha, o paraná, com 915 há, e a planície de impedimento 7.319 ha.

Dentro da área de estudo estão localizadas duas comunidades, a comunidade Menino Deus (Figura 12), conhecida localmente como "Paraná do Meio" possui as coordenadas geográficas 2°32'44,6" S e 56°31'25,1" W e a comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro (Figura 13), também identificada como "Paraná de Baixo" localizada nas coordenadas geográficas 2°30'56,2" S e 56°29'04,8" W.

### **6.1 O processo histórico de ocupação do Paraná de Parintins**

O processo histórico de ocupação da ilha do Paraná de Parintins inicia-se com a produção de cacau, primeiro ciclo econômico de Parintins. Barão de Sant'Ana Nery (1900) descreveu no seu livro "O país das Amazonas", que Parintins era "uma pequena e elegante cidade, cheia de promessas em relação ao futuro, graças, sobretudo à sua excelente situação geográfica" e também por possuir goma elástica, cacau, guaraná, óleo de copaíba e pirarucu. Cita que durante o exercício de 1895/96, a mesa de rendas do município registrou a exportação de 504.228 quilos de cacau.

Mapa 6 – Uso e ocupação na várzea do Paraná de Parintins-AM

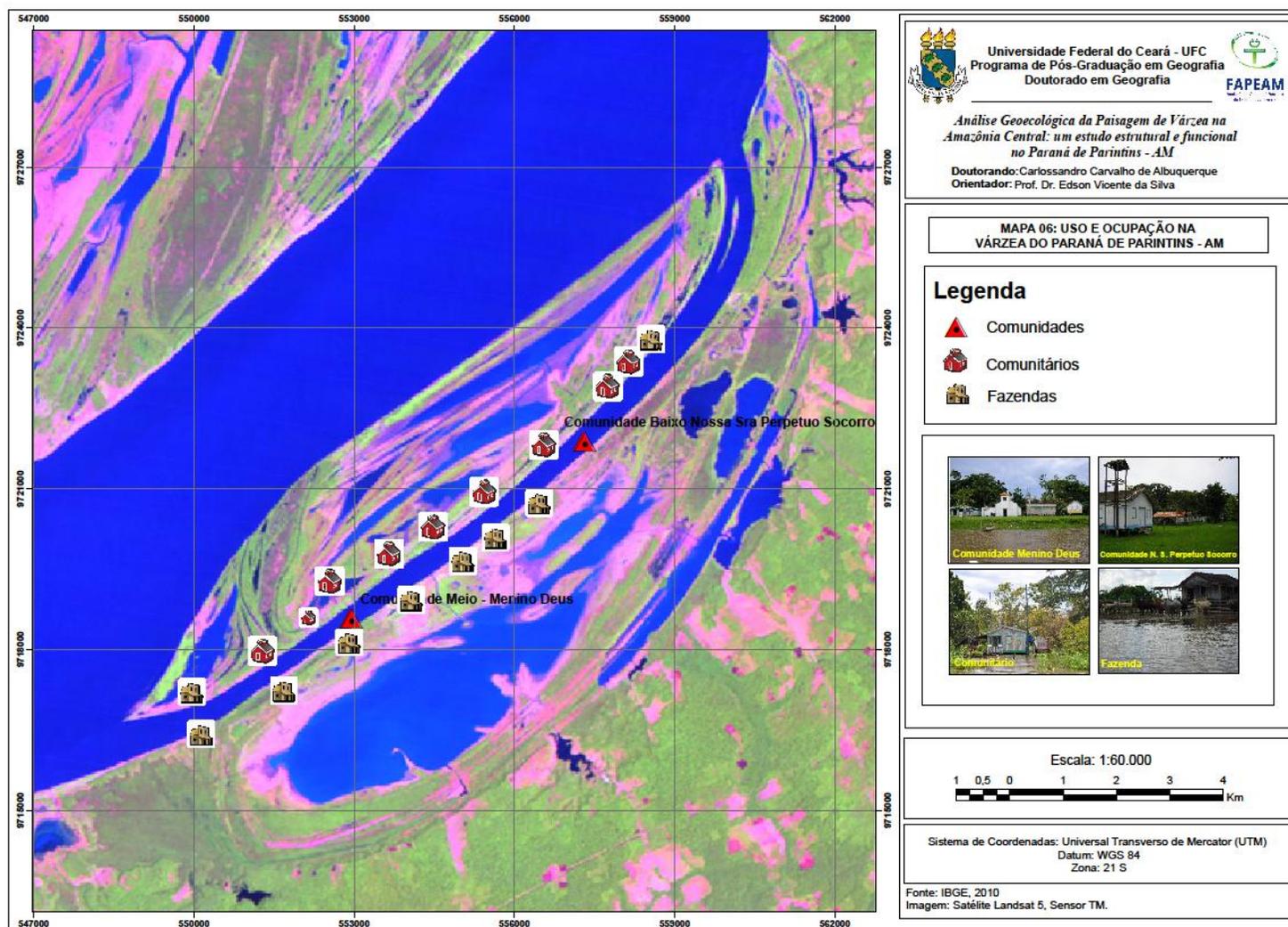


Figura 12 – Comunidade Menino Deus (Paraná do Meio)



Fonte: Albuquerque, 2011.

Figura 13 – Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro



Fonte: Albuquerque, 2012.

Para Antonio Bittencourt, em “Memória do município de Parintins”, o município possuía 488.000 pés de cacau, e entre 1917 a 1921, foram exportados 1.770.395 quilos de sementes de cacau, dando em média 354.079 quilos por ano.

Nesse período a ilha do Paraná de Parintins se destacou como uma das áreas mais produtivas do município. Essa atividade era realizada nas áreas de diques, por serem os mais altos da ilha. Contudo, a falta de apoio governamental, as enchentes e os grandes produtores da Bahia provocaram a decadência do cacau na região.

Com a chegada dos barcos a vapor, a ilha do Paraná de Parintins tornou-se porto de embarque de lenha, o que contribuiu para diminuição das áreas plantadas e voltando a economia para atividade extrativista da madeira, pesca e caça.

A instalação da colônia japonesa em 1929 no município de Parintins e sua proximidade com o Paraná de Parintins contribuiu para estimular os moradores do local a cultivar a juta nas áreas de várzea, motivados pelo domínio da técnica de plantio pelos colonos japoneses e a fixação de fábricas de fibras na cidade de Parintins, que compravam a juta produzida. Essa atividade perdurou até a década de 1980, quando entrou em cadência, em decorrência da produção de embalagens sintéticas (MONTEIRO, 1995).

No início da década de 1960 foi introduzido no Paraná a pecuária pelos fazendeiros instalados na área e ainda hoje permanece como atividade econômica no local. Contudo, o impacto ambiental é muito grande sobre o ecossistema da várzea, causando sérios danos à floresta e aos lagos. Além disso, têm-se observado que o potencial destrutivo sobre a vegetação que margeia os lagos é considerável e aparentemente tem contribuído para a diminuição dos estoques pesqueiros, desse modo, à medida que o pequeno produtor é obrigado a desocupar a várzea, a paisagem típica constituída pela pequena roça vai se transformando em um único campo para a pecuária.

Atualmente estão fixadas 45 famílias nas duas comunidades do Paraná de Parintins, Menino Deus e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, distribuídas ao longo do canal fluvial do Paraná.

## **6.2 Cotidiano das comunidades do Paraná de Parintins**

O cotidiano da população rural que habita a Amazônia é de desafio, em especial, para os que vivem nas margens dos grandes rios. Há um constante desafio dessas sociedades em superar as distâncias, a falta de comunicação, as limitações

dos usos dos avanços tecnológicos, a precariedade de assistência voltada à saúde, a carência referente à educação e ao anseio pela melhoria dos padrões de qualidade de vida.

As famílias moradoras das comunidades Menino Deus e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, localizadas na margem esquerda do Paraná de Parintins, enfrentam os desafios do que é viver na Amazônia. Para superar essa dificuldade algumas iniciativas têm sido construídas ao longo dos anos, com destaque para organização comunitária que busca incentivar o próprio desenvolvimento e a proteção dos recursos naturais de forma sustentável nessa área.

As comunidades fixadas no Paraná têm buscado estabelecer nas últimas décadas ações de fomento econômico, proteção dos recursos naturais em especial aos usos dos lagos e a posse da terra para sua sustentabilidade na várzea. Moraes (2004) ressalta que os recursos naturais apresentam grande valor social, ambiental e econômico, o que está diretamente associado à segurança social, econômica e ambiental dos povos amazônicos.

Qualquer proposta de um desenvolvimento sustentável por meio da utilização dos recursos naturais da várzea pelas populações ribeirinhas requer que sejam fundamentados em uma metodologia participativa e de ações integradoras, que tenham por foco envolver esses atores sociais ao ponto de estabelecer suas prioridades, os problemas, as causas, as potencialidades e as possíveis limitações.

Contudo, muitos problemas permanecem, e verifica-se que o envolvimento da comunidade de maneira mais efetiva ainda requer um trabalho mais amplo e contínuo para que possibilite aos ribeirinhos alternativos reais de desenvolvimento e melhoria na qualidade de vida, estimulando assim a permanência dessas famílias na área.

Uma importante iniciativa realizada pelos moradores do Paraná no início da década de 1990 foi a criação de uma organização não governamental de proteção ao meio ambiente chamada de Grupo Ambiental Natureza Viva (GRANAV), conforme Figura 14, e as duas associações de moradores das comunidades. Destaca-se como produto da organização, a figura do agente ambiental, cuja função é a vigilância dos recursos naturais e, ao mesmo tempo, exerce o papel de educador ambiental e multiplicador de experiências para os comunitários do local.

Figura 14 – Reunião do GRANAV na comunidade Menino Deus



Fonte: Acervo GRANAV, 2003.

Destaca-se que iniciativas pequenas como essa, no plano das comunidades locais, são certamente necessárias, mas correm o risco de se perderem, caso seu exemplo não estimule a generalização das preocupações e ações no sentido da conquista de um desenvolvimento socioambiental verdadeiramente sustentável (GRANGEIRO e GRANGEIRO, 2009).

Os ambientes de várzea se caracterizam por uma sazonalidade marcante devido às enchentes periódicas dos seus rios, que regula os ciclos da vida e consequentemente regulam as oportunidades de subsistência disponíveis para a população. As Figuras 15 e 16 demonstram essa sazonalidade na comunidade de Menino Deus no período de seca e cheia.

Assim como o demais componentes da biota das áreas inundáveis, as populações humanas locais precisam adotar estratégias de adaptação em relação às mudanças drásticas ocorridas na passagem entre as fases aquáticas e terrestres. Essas estratégias implicam na coordenação das atividades produtivas tais como a criação de gado, o cultivo de plantas anuais e perenes, a caça e a pesca.

Figura 15 – Período de seca na comunidade Menino Deus



Fonte: Albuquerque, 2010

Figura 16 – Período de cheia na comunidade Menino Deus



Fonte: Albuquerque, 2012.

A estratégia da “vida” na várzea possui quatro estações que correspondem à combinação dos regimes fluvial (enchente, cheia, vazante e seca) e pluvial (“inverno” e “verão”). Esses períodos controlam a vida do ribeirinho, pois

determina o tipo de produção agrícola, o deslocamento da pecuária, o funcionamento da escola, o tipo de moradia e a vida social no Paraná.

### **6.3 Perfil socioeconômico das comunidades do Paraná de Parintins**

Este estudo teve por base a realização de um diagnóstico participativo e entrevistas semiestruturadas aplicadas para um espaço amostral de vinte famílias. A partir dessa informação foi possível traçar um perfil socioeconômico e ambiental para as famílias que vivem nas duas comunidades, buscando entender a interação e percepção dos comunitários com a realidade socioambiental vivenciada por eles no local, que ostenta grande biodiversidade e beleza natural. Essas comunidades tradicionais subsistem, basicamente, dos recursos naturais disponíveis, aproveitados na pesca, no extrativismo e na agricultura familiar.

Essas relações de produção e subsistência precisam ser entendidas em toda a sua complexidade para que sirvam de indicadores para propostas de atividades voltadas ao desenvolvimento sustentável na região. Na Amazônia, por um lado, existem grandes áreas de natureza intacta com alta biodiversidade, mas por outro ainda se nota a ausência de ações concretas para o uso sustentável de seus recursos naturais.

Nas duas últimas décadas, o número de moradores nas comunidades de Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e Menino Deus reduziu consideravelmente, fato que pode ser explicado pela migração dos comunitários para a sede urbana do município, em busca de melhores condições de trabalho e educação.

Essa migração tem sido também, em grande parte, provocada pelas dificuldades encontradas pelo pequeno produtor para manutenção de suas roças, devido principalmente ao avanço da pecuária e à falta de uma assistência técnica rural que auxilie na sua produção.

O estilo de vida na comunidade é relativamente simples. Os moradores destacam que praticamente não há atividades de lazer para os comunitários. Foram citados o jogo de futebol, o bilhar, as reuniões e missas como atividades que congregam os comunitários mais frequentemente. Todas as famílias afirmaram que participam das atividades sociais na comunidade, em especial as festas religiosas e

as reuniões das associações dos moradores no centro comunitário R. Almeida (Figura 17). Destaca-se que há o predomínio da religião católica na comunidade.

Figura 17 – Centro comunitário na comunidade Menino Deus



Fonte: Albuquerque, 2004.

No Paraná de Parintins existe apenas uma escola rural de ensino fundamental da 1ª à 5ª série, da secretaria municipal de educação, no sistema de sala multisseriada com uma professora, localizada na comunidade de Menino Deus (Figura 18). A escola segue um calendário especial adaptado ao período de cheia e seca do rio Amazonas. No período letivo os alunos são transportados de sua casa até a escola um barco fornecido pela prefeitura.

Constatou-se que o percentual de 35% dos comunitários possui o ensino fundamental completo, sendo também 35% com o ensino fundamental incompleto e os demais apresentam uma distribuição de formação que varia do ensino superior completo a sem qualquer estudo.

Figura 18 – Escola ensino fundamental comunidade Menino Deus



Fonte: Albuquerque, 2010.

Na zona rural, as habitações, em geral, são pequenas, feitas com madeira e cobertas com telhas de amianto. Cerca de 80% dos moradores possuem casa própria em suas propriedades no Paraná de Parintins, sendo sua construção em madeira e possuindo em média três cômodos.

Alguns comunitários obtiveram recursos junto ao INCRA, a partir do momento em que o Paraná tornou-se área de assentamento extrativista. Esses recursos devem ser aplicados na melhoria da infraestrutura da moradia, inclusive com a construção de banheiros nessas casas (Figuras 19 e 20).

A renda familiar total, para 85% dos entrevistados, não ultrapassa dois salários mínimos. Um total de 80% dos moradores entrevistados possuem um pequeno barco próprio, o que nesse caso significa acesso mais fácil à sede urbana do município, que fica a 21 km da comunidade por via fluvial. Predominam pequenos botes, denominados “rabeta”, que é um transporte mais prático e mais acessível economicamente aos comunitários.

Figura 19 – Casa na comunidade Menino Deus (Período de seca)



Fonte: Albuquerque, 2011.

Figura 20 – Casa na comunidade N. S. Perpétuo Socorro (Período de cheia)



Fonte: Albuquerque, 2009.

As comunidades do Paraná de Parintins, até o ano de 2012, ainda não recebem o fornecimento de energia elétrica de forma contínua para seus moradores. A energia se limita às casas no entorno da sede da comunidade e funciona apenas das 18h às 21h, em momentos especiais de interesse dos comunitários. Algumas

propriedades possuem seus próprios geradores de energia, não dependendo do fornecimento da comunidade.

No segundo semestre de 2011, os moradores do Paraná de Parintins foram inseridos no programa do governo federal de fornecimento de energia chamado “Luz para Todos”. Os primeiros postos de distribuição de energia começaram a ser instalados no final de 2011, contudo, até novembro de 2012, ainda não se iniciou a distribuição de energia elétrica. A energia elétrica nas comunidades rurais significa melhoria na qualidade de vida, com acesso à comunicação, à captação de água, à melhoria na escola, a posto de saúde e à conservação de produtos (Figura 21).

Figura 21 – Poste de distribuição de energia elétrica



Fonte: Albuquerque, 2012.

O consumo de água é feito diretamente do rio, não existindo um sistema de distribuição de água tratada para a população. Alguns moradores possuem o motor-bomba, que facilita a coleta da água, outros o fazem por meio de baldes. Após a coleta da água, os moradores entrevistados afirmaram que costumam utilizar o hipoclorito de sódio como forma de tratamento da água a ser consumida. A água do rio é utilizada para praticamente todas as atividades na comunidade, desde beber, tomar banho a lavar roupa.

Apesar de ainda não se caracterizar como um grande problema nas comunidades, foi relatado que o lixo começa a ser uma preocupação geral. Os

resíduos produzidos nas comunidades têm basicamente dois destinos, sendo enterrados ou queimados. Todas as famílias afirmaram que utilizam as duas formas para solucionar o problema do lixo, que ainda se caracteriza como predominantemente orgânico. Entretanto, já é possível observar material de origens plásticas, latas e papéis.

#### 6.4 Saúde pública

Quanto à saúde, em caso de necessidade de atendimento médico os comunitários são deslocados para a cidade de Parintins, devido à inexistência de qualquer atendimento médico próximo. Nas comunidades do Paraná existe apenas a figura do agente de saúde, a quem as famílias geralmente recorrem no primeiro momento em caso de doença.

Um dos principais problemas destacados, em relação à questão da saúde foi o fato de que o agente de saúde por si só não consegue fazer o atendimento, mesmo os mais simples, devido à carência de medicamentos e de outros recursos. Assim, a solução acaba sendo dirigir-se diretamente aos hospitais da cidade, o que demanda um tempo de algumas horas de barco.

Os Gráficos 9, 10 e 11 demonstram, segundo os entrevistados, as doenças mais comuns nas crianças, adultos e velhos das comunidades.

Gráficos 9, 10 e 11 – Quadro de doenças em criança, adulto e idoso.

Gráfico 9

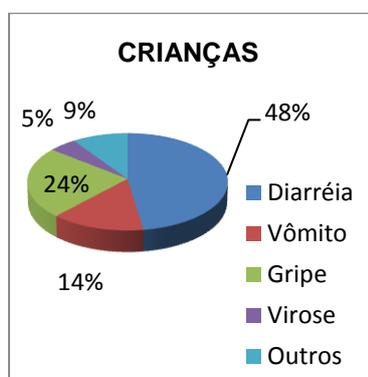


Gráfico 10

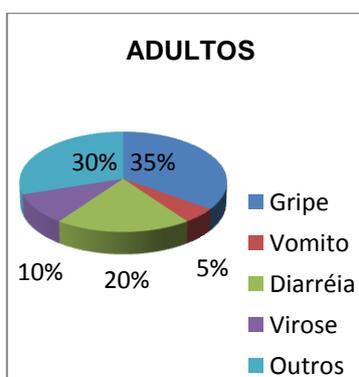
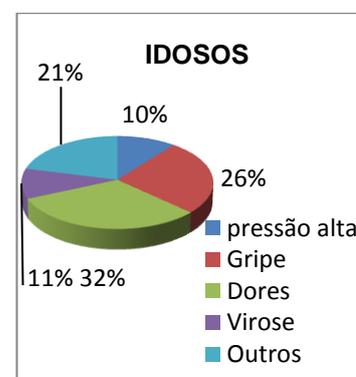


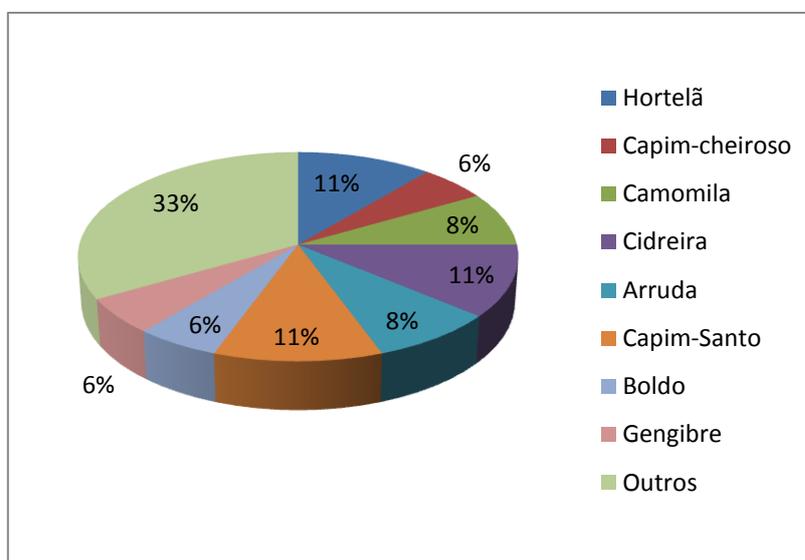
Gráfico 11



Fonte: Albuquerque e Batista, 2010.

Na ausência de um atendimento médico imediato para os problemas mais comuns, todos afirmaram utilizar algum tipo de tratamento caseiro, com predomínio de chás e xaropes produzidos a partir de plantas medicinais cultivadas pelos próprios moradores, conforme demonstrado pelo Gráfico 12.

Gráfico 12 – Principais plantas utilizadas com fins medicinais nas comunidades



Fonte: Albuquerque e Batista, 2010.

Quando se indagou sobre que ações coletivas poderiam ser efetivadas para a melhoria da saúde na comunidade, figurou como principal resposta a construção de um posto de saúde, que contasse com a presença constante de pelo menos dois agentes de saúde. Lembraram ainda da necessidade de suprimentos e medicamentos para o posto, sem os quais de nada adiantaria. Abordaram ainda a questão da necessidade de um melhor tratamento para a água consumida, pois afirmam que já se começa a notar indícios de poluição. Destacaram: “...precisa unir os comunitários para evitar a sujeira, evitar jogar lixo no rio, colaborar com a limpeza da comunidade” no Paraná de Parintins.

Outro aspecto mencionado por um morador de 84 anos foi a importância de se melhorar a alimentação na comunidade. Ele afirmou: “...é bom que haja mais incentivo técnico para agricultura para a comunidade ter uma melhor alimentação, pois o corpo é uma máquina que precisa funcionar bem para ter saúde...” em relação a necessidade de suporte técnico para os ribeirinhos da várzea.

## 6.5 Informação, Economia, Meio ambiente e Qualidade de Vida

A maioria dos comunitários tem como principal atividade econômica a agricultura de subsistência, a pesca, a produção do mel, a pecuária extensiva, em alguns casos os comunitários trabalham como vaqueiros nas fazendas, e os maiores de 65 anos recebem o benefício da aposentadoria rural do INSS.

O comércio é realizado na cidade de Parintins e não existe nenhum mercado ou pequeno estabelecimento comercial no Paraná de Parintins, todos os produtos são adquiridos na cidade e transportados pelos comunitários para sua casa.

Apesar das dificuldades, afirmam que pretendem permanecer na área, motivados principalmente pela tranquilidade da vida na área rural.

Questionou-se sobre a concepção que os comunitários tinham de termos como meio ambiente e qualidade de vida. Para o meio ambiente foram listados vários elementos do entorno na tentativa de apresentar um conceito para esse termo:

“É conservar as plantas, os rios, conservar os peixes nos lagos...”

“É a natureza, rio, lagos, matas...”

“Lugar onde se vive”

“Preservar as árvores, cuidar das árvores, evitar jogar lixo e fazer queimadas...”

“É a natureza onde vive, floresta, paisagem, as plantas, as pescarias...”

“É tudo que tem perto da gente, lago, mata, rio”

“É o lugar onde você planta, colhe e tem uma vida saudável. Onde nós moramos, vivemos, devemos proteger e preservar.”

Observou-se nos conceitos apresentados o predomínio da visão biológica de meio ambiente. A visão biológica de meio ambiente não considera, explicitamente, o ser humano como parte dele (RODRIGUEZ e SILVA, 2009). Apenas em uma resposta figurou a presença do homem como componente do meio ambiente: *“São diversas formas, muita coisa é o meio ambiente, água e terra, o peixe, a vida em geral/ plantas, animais e o homem”*.

Para conceituar qualidade de vida destacaram o seguinte:

“Ter saúde para viver bem”

“Significa o melhoramento, motor de luz, geladeira, televisão, luz”

“É ter financiamento para produzir, criar abelhas...”

“É a pessoa que tem recurso e comida todo dia, ter dinheiro, uma vida mais ou menos...”

“É plantar, criar para ter uma melhor qualidade de vida, melhorar a água, boa alimentação, melhoramento na vida das pessoas...”

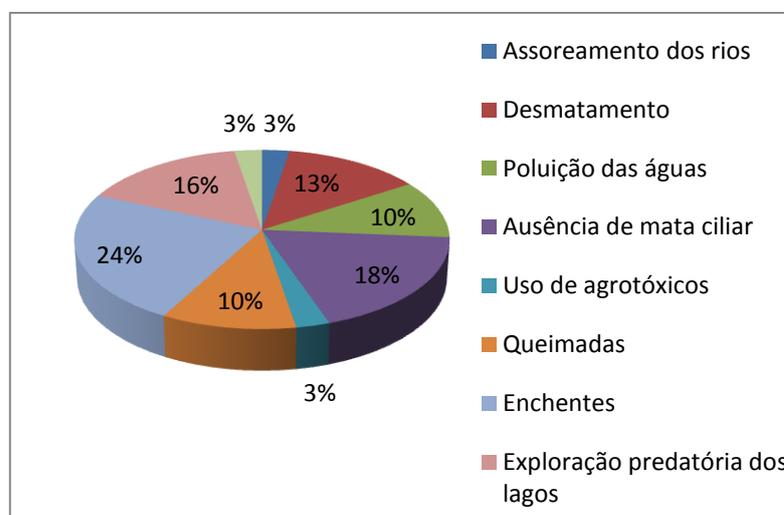
É viver bem com todo o mundo, ter conforto, saúde, tudo que precisa ter um pouco...”

“É ter condições de saneamento básico, saúde pública, posto de saúde, escola e condições de trabalho”

Nas conceituações sobre qualidade de vida, alguns aspectos fundamentais acabaram por não ser reconhecidos, como a importância dos contatos sociais, como laços familiares e de amizade mais intensos na área rural do que no cotidiano da vida urbana.

Outro aspecto relaciona-se com a qualidade ambiental, ainda vivenciada nas comunidades, apesar de alguns problemas destacados no Gráfico 13.

Gráfico 13 – Problemas ambientais na comunidade



Fonte: Albuquerque, 2010.

Dentre os entrevistados, 65% acham necessária a realização de mais projetos ambientais voltados à proteção e recuperação dos lagos da região e afirmaram que participariam das atividades.

De acordo com os moradores, muitas espécies animais estão ameaçadas na região, sendo que algumas já não são mais encontradas com facilidade, como mamíferos como capivara, onça, tatu, e quelônios, como tartaruga, tracajá, jabuti, peixes como tambaqui e pirarucu, entre outros.

O peixe, alimento natural do caboclo ribeirinho, está sendo ameaçado pela pesca predatória com o uso de malhadeiras e arrastão, técnicas que impedem o desenvolvimento populacional das espécies da ictiofauna, impedindo a sua reprodução nas épocas de piracema.

Todos os entrevistados afirmaram que o principal fator para a proteção dos lagos e da biodiversidade da região da comunidade, assim como para o desenvolvimento comunitário e a melhoria da qualidade de vida dos moradores, seria a organização das pessoas, com fortalecimento da associação dos moradores, com a vinda de novos projetos que incentivem e orientem os agricultores e principalmente mantenham um canal de contato permanente para apoio desses produtores.

As propostas identificadas a partir das afirmações dos comunitários demonstram que já existe uma percepção ambiental dos principais problemas em torno dos lagos, da pecuária e da agricultura, que, obviamente, precisa ser intensificada por meio de um processo educativo permanente. Eles destacam que é necessário: “trabalhar para proteger os lagos dos pescadores predadores, com cada um fazendo a sua parte; unir para plantar e comercializar; recuperar as matas ciliares e igapós, para alimentar os peixes; retirar os equipamentos que destroem os lagos; realizar maior fiscalização nos lagos”.

Ressaltam ainda que a comunidade tem que se organizar, mas que necessitam de maior orientação. Também mencionam o plantio de árvores frutíferas e a importância de se organizarem para lutar por escola na comunidade, barracão, cozinha e bar para as festas. Em suma, se dispõem a se organizar e trabalhar pela comunidade.

A presença de comunidades ribeirinhas na várzea possibilita a proteção da biodiversidade mediante a organização dos moradores e a implementação de projetos voltados à sustentabilidade da área e ao desenvolvimento comunitário. As ações locais identificadas se configuram como medidas eficientes para a gestão dos recursos naturais da própria várzea.

## **6.6 Grupo Ambiental Natureza Viva – GRANAV**

O Grupo Ambiental Natureza Viva (GRANAV) é uma organização não governamental voltada à proteção dos lagos na região da Ilha do Paraná de Parintins, em especial do lago do Cumprido, local que serve de abastecimento alimentar para os moradores. Esse grupo foi criado a partir de iniciativa de alguns comunitários preocupados com a degradação da área. Atualmente a ação do grupo se estende a outros lagos próximos, incluindo outras comunidades, sempre mantendo o trabalho voluntário.

O GRANAV, desde sua fundação no ano de 1992, realizou eventos sociais e ambientais no município de Parintins, como: acordos de pesca, formação de agentes ambientais, formação de lideranças comunitárias, encontros comunitários, Projeto Terra e Água e Regularização Fundiária de Várzea (CARVALHO, 2007).

## **6.7 O Paraná de Parintins e as Políticas Territoriais**

As políticas territoriais atualmente aplicadas na Amazônia refletem o cenário global, onde as relações de uso da terra e da produção são produto das relações econômicas e dos planos de ações estabelecidos por cada governo visando inseri-la na economia globalizada. Isso age diretamente sobre o cotidiano das comunidades locais, impondo uma condição de inclusão na cadeia produtiva regional.

Essa necessidade de inclusão das comunidades localizadas na Amazônia na cadeia produtiva global é também vivenciada na área do Paraná de Parintins-AM, tendo em vista as políticas implementadas na área nas últimas décadas do século XX e início do século XXI.

O Paraná de Parintins-AM vivenciou a produção de cacau, exploração de madeira e a pesca predatória. E agora, início do século XXI, o Paraná tem sido objeto da ação das políticas públicas do governo federal. De 2003 até 2008, participou como área-piloto do projeto de valorização e fortalecimento das atividades econômicas, chamado Pró-Várzea, executado pelo IBAMA. Essa participação

aconteceu a partir da própria organização comunitária, com destaque para a ação do GRANA V.

Dois agentes governamentais têm estabelecido políticas territoriais para o uso e a ocupação do Paraná de Parintins com enfoques distintos: o governo federal, pela ação do INCRA, em fixar um Projeto de Assentamento Extrativista no paraná, e a prefeitura municipal de Parintins, ao estabelecer o referido local como unidade de conservação em seu Plano Diretor e no Código Ambiental municipal.

### **6.7.1 A política de colonização do INCRA no Paraná de Parintins**

No ano de 1985 foi lançado no Brasil, o Plano Nacional de Reforma Agrária e todas as atenções da sociedade estavam voltadas para o tema. Esse plano traz uma proposta de criação das reservas extrativistas, como um viés da reforma agrária para as populações extrativistas, na medida em que a sua criação deveria ser uma forma de legitimar a posse, e de reconhecer os direitos  terra daqueles que nela trabalhavam e viviam há muitos anos.

As reservas extrativistas, historicamente foram uma proposta, no espírito da Reforma Agrária, isto , para que a terra cumpra a sua função social para populações que vivem nessas áreas. Outro valor atribuído  a defesa do meio ambiente, uma vez que a conquista da terra objetivava manter o próprio extrativismo, e a manutenção do mesmo exige o respeito  floresta e aos seus recursos.

Os projetos de reforma agrária criados e reconhecidos pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) estão sob a jurisdição e atuação das superintendências regionais do INCRA e formam dois grupos distintos de projetos de reforma agrária: os criados por meio de obtenção de terras, na forma tradicional, denominados Projetos de Assentamentos (PA), e os denominados Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE), Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) e Projeto de Assentamento Florestal (PAF), ambientalmente diferenciados.

Um fato histórico marcou o início da implementação do Projeto de Assentamento Extrativista (PAE), que foi o primeiro encontro de seringueiros, que exigiu do INCRA a regularização desses projetos extrativistas. A publicação da Portaria n. 627, de 30 de julho de 1987, regulamentou a criação do PAE, destinado 

exploração de áreas dotadas de seringais extrativos voltados às atividades economicamente viáveis e ecologicamente sustentáveis, a serem executadas pelas populações que ocupam ou venham a ocupar as mencionadas áreas.

A portaria estabelecia que a destinação da área fosse mediante concessão de uso em regime comunal, segundo a forma decidida pela comunidade concessionária – associativa, condominial ou cooperativista. Esse ato oficial do INCRA significava a concretização das Reservas Extrativistas, sob o nome de Projetos de Assentamentos Extrativistas (PAE), ao Plano Nacional de Reforma Agrária.

Importante destacar que, nesse primeiro momento, os Projetos de Assentamentos Extrativistas (PAE) na Amazônia foram executados em áreas de terra firme, principalmente em locais onde já existia a exploração extrativa da borracha nos seringais. Somente a partir de 2005, o INCRA iniciou a tratativa de expansão do PAE para áreas de várzeas da Amazônia, junto à Secretaria de Patrimônio da União (SPU) e ao IBAMA, e isso foi um reflexo do projeto Pró-Várzea, do IBAMA junto às comunidades para regular a situação de posse dos ribeirinhos das várzeas.

O Projeto de Assentamento Extrativista (PAE) na Ilha do Paraná de Parintins, município de Parintins no baixo Amazonas foi um dos primeiros assentamentos de caráter extrativista estabelecidos na área de várzea na planície fluvial do rio Amazonas. O ato de criação foi por intermédio da Portaria n. 061, de 06 de dezembro de 2007. Abrange uma área de 2.162,99 ha, com capacidade para 60 famílias, contudo estão assentadas 53 famílias, distribuídas entre as comunidades Menino Deus e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro.

Esse projeto é uma modalidade especial de assentamento, onde as atividades a serem desenvolvidas estão baseadas na extração de recursos naturais existentes na ilha, rio e lagos do Paraná de Parintins de forma sustentável, devido à preocupação com a preservação da floresta e da pesca na área do referido assentamento. Esse tipo de projeto é desenvolvido também levando em consideração as características da população tradicional ribeirinha já estabelecida no local.

Com a criação do assentamento, as famílias beneficiadas passaram a ter acesso a políticas públicas de incentivo à produção e melhoria da qualidade de vida, como o crédito liberado para a compra de insumos produtivos e a construção ou reforma da casa própria do ribeirinho. Além disso, com a regularização fundiária das áreas de várzea, os ribeirinhos passam a contar também com a segurança quanto ao uso da terra onde vivem e produzem e melhoria da moradia (Figura 22).

A inclusão da variável ambiental no âmbito das ações de criação e promoção do desenvolvimento sustentável dos assentamentos da reforma agrária indica mudança positiva na forma de atuação INCRA. Os elementos orientadores dessa política são o respeito às diversidades ambientais, à promoção da exploração racional e sustentável dos recursos naturais e a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental dos assentamentos.

Figura 22 – Moradia de comunitária pós-assentamento



Fonte: Albuquerque, 2011.

### **6.7.2 A política territorial municipal para o Paraná de Parintins**

O município de Parintins, para a regulamentação do território na zona rural, possui quatro normas jurídicas que disciplinam a ocupação e o uso dos recursos naturais, além de promover o ordenamento e planejamento ambiental.

Essas normas são: Lei Orgânica do município, Código Ambiental Municipal, Plano Diretor e a Lei de Exploração dos Recursos Pesqueiros, toda essa base jurídica foi elaborada e aprovada nesta última década.

A caracterização da área do Paraná de Parintins, a partir dessa regulamentação jurídica enquadra-se nas seguintes legislações:

A Lei Orgânica do município de Parintins n. 01/2004 foi promulgada no dia 30 de março de 2004 e apresentou alguns avanços relacionados ao meio ambiente, à política agrícola, fundiária e pesqueira. Para tanto, trata desses temas nos Título IV – da ordem econômica e social, e no Título V, sobre as referidas políticas citadas anteriormente.

Dentro dos avanços trazidos por essa lei para o Paraná de Parintins, podem ser citadas as seguintes:

No capítulo VI – do meio ambiente, no Art. 202, § 1º, incumbe ao Poder Público: Inciso I - Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prever o manejo das espécies e ecossistema; III - Definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção, podendo criar para tanto reservas ecológicas ou declarar área de relevante interesse ecológico.

No Título V – da política agrícola, fundiária e pesqueira, em seu Art. 207, cita-se que a Política Agrícola e Fundiária será formulada e executada pelo Município, observado o disposto nos artigos da Constituição Federal e Estadual. No § 2º, a Lei Agrícola Municipal, deverá promover a utilização racional das várzeas e das terras firmes, respeitando suas limitações e potencialidades observando suas diferenças e características, e estabelecendo políticas compatíveis de produção com vistas ao melhor aproveitamento dos seus recursos compatível com a preservação do meio ambiente e conservação do solo, estimulando um sistema de produção integrado a policultura, e a integração agrícola-pecuária-piscicultura e atividades extrativistas.

Em relação à Política Pesqueira, a Lei Orgânica cita em seu Art. 219 que o município elaborará uma política específica para o setor pesqueiro, privilegiando a pesca artesanal, a piscicultura e a agricultura através de ações e dotações

orçamentárias, programas específicos de crédito, rede de frigoríficos, pesquisa, assistência técnica e extensão pesqueira, propiciando assim a comercialização direta entre pescadores e consumidores, além de promover o zoneamento específico à proliferação ictiológica.

Destaca-se que esses são os principais avanços trazidos pela Lei Orgânica do município que atuam diretamente as áreas de várzeas, em especial, sobre o Paraná de Parintins, por estar localizado na zona rural.

Duas outras legislações são importantes por tratarem especificamente sobre a gestão e o planejamento ambiental, o Plano Diretor e o Código Ambiental Municipal de Parintins, pois abordam os princípios de se preservar e conservar os recursos naturais existentes, tanto na zona urbana, como rural.

A Lei municipal de n. 375, de 05 de outubro de 2006, que regulamentou o Plano Diretor do município de Parintins e estabeleceu as diretrizes gerais da política urbana e rural, cita, em seu Art.18, que a política municipal estabelecida para o meio ambiente tem como objetivo promover a conservação, proteção, recuperação e o uso racional do meio ambiente, em seus aspectos naturais, assim como estabelecer normas, incentivos e restrições, visando à preservação ambiental e à sustentabilidade do município.

O Art. 20 considera o zoneamento ambiental municipal como instrumento básico para a qualificação ambiental em todo o território de Parintins. Por sua vez, o Art.22 diz que para efeito de estruturação do território serão implementadas Unidades de Conservação, devendo ser definidas suas delimitações e categorias, por intermédio de estudo técnico prévio, conforme regulamento do Código Ambiental.

O Plano Diretor ainda em seu art. 22 propõe que deverá ser estabelecida uma Unidade de Conservação para Ilha de Várzea do Paraná de Parintins, na Área Rural, após estudo sobre área e elaboração do código ambiental municipal.

O Código Ambiental de Parintins, Lei n. 0387, foi promulgada no dia 06 de dezembro de 2006, e entre seus artigos expõe no Art. 3º, parágrafo V, que um dos objetivos da política municipal de meio ambiente é o caráter de preservar e conservar as áreas protegidas, bem como o conjunto do patrimônio ambiental existente localmente na área do município.

O Art. 29, que trata dos espaços territoriais especialmente protegidos, considera que o Paraná de Parintins, conforme citado na lei, deveria ser uma unidade de conservação, por estar localizado na planície de inundação e apresentar um conjunto de lagos e ilhas. O Art. 37 pontua que os rios, as ilhas, a orla fluvial e os lagos são zonas de controle especial, assim como os animais associados a esses ecossistemas em razão de suas características ambientais específicas.

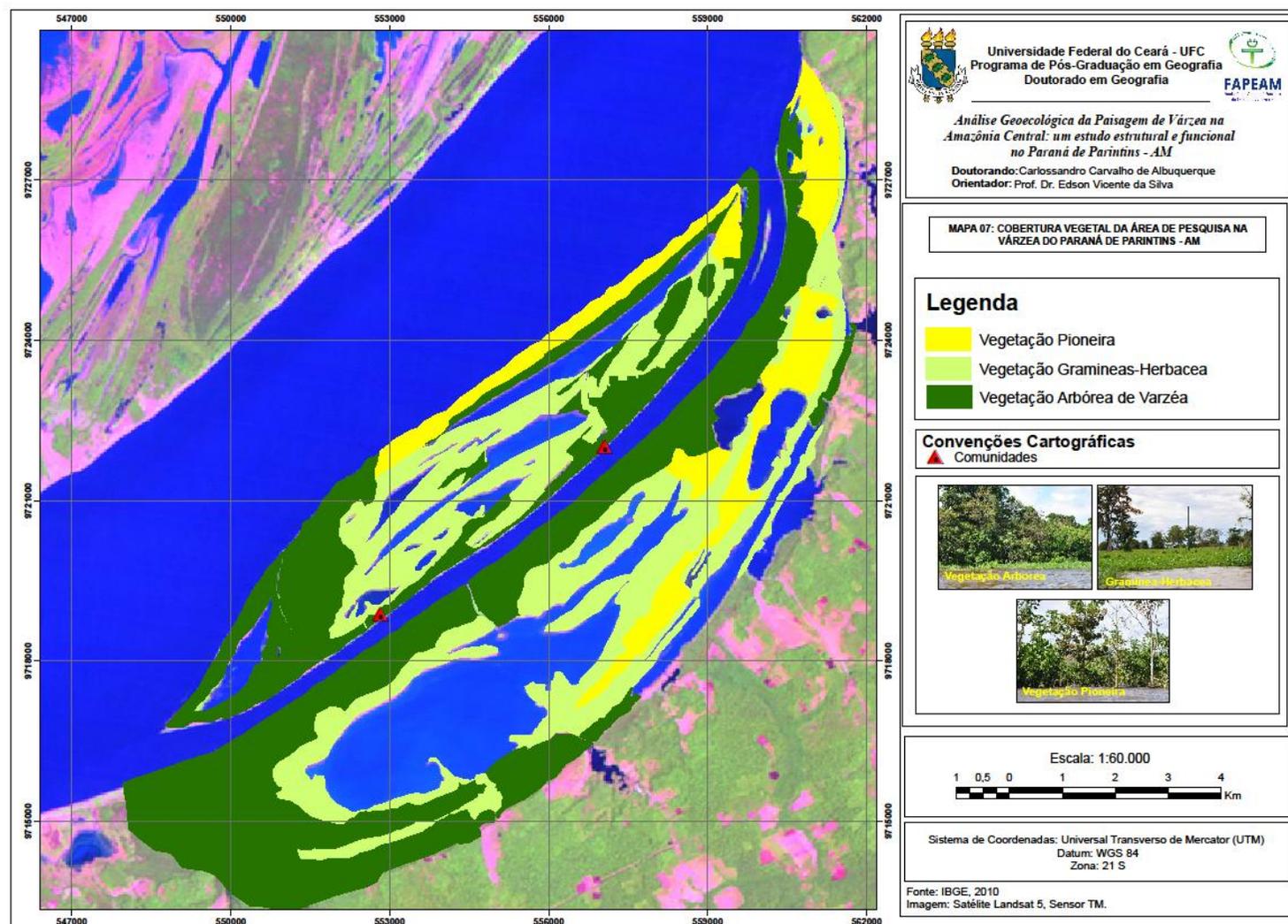
## 6.8 Cobertura vegetal e as formas de uso no Paraná de Parintins

Na região de várzea do Paraná de Parintins, a cobertura vegetal se concentra sobre os diques marginais, nos canais anastomosados e nas áreas deprimidas sujeitas à influência das inundações. Nessas áreas o solo possui a característica hidromórfica, cobertos por formações arbóreas, herbáceas e gramíneas adaptadas aos períodos de inundação e um conjunto de plantas aquáticas, conforme Mapa 7.

As plantas aquáticas vivem sempre dentro água, geralmente apresentam folhagem larga com destaque para mururé (*Eichhornia sp.*), mururé ou alface d'água (*Pontederia sp.*) e *Salvinia sp.*, são responsáveis pela ciclagem de nutrientes e fazem parte da cadeia alimentar dos peixes nos lagos, rios e paranás.

Entre as formações de gramíneas, também chamadas de plantas anfíbias, comumente são encontradas as canaranas, sendo as principais a canarana-fluvial (*Eichnochloa polystachya*), perimembeca ou canarana-rasteira (*Paspalum repens*) e capim-murim (*Paspalum fasciculatum*) e as espécies do gênero *Oryza* (arroz-bravo, capim-arroz) e matapasto (*Senna sp.*). Essa vegetação é encontrada principalmente nas margens dos lagos, furos e paraná, e algumas espécies entram na cadeia alimentar do gado e carneiro por serem consideradas boas forrageiras.

Mapa 7 – Cobertura vegetal da área de Pesquisa na várzea do Paraná de Parintins-AM



Na formação de herbáceas destaca-se a presença da aninga (*Montrichardia arborescens*) e buritirana (*Maurita sp.*), encontradas principalmente nos lagos isolados no interior das ilhas fluviais classificados como de procriação. Essa vegetação exerce a função de abrigo e alimentação para os peixes.

Na associação de arbóreas destaca-se nas margens dos rios e lagos, a formação de pioneira com destaque para presença das embaúbas (*Cecropia sp.*), no nível dos diques marginais é substituída pela floresta de médio e grande porte, chamada de “mata de várzea”. No conjunto vegetal formada por arbórea ocorrem as principais atividades socioeconômicas da várzea, com destaque para a fixação de moradia e às atividades agrícolas e pecuárias.

A atividade pecuária extensiva é praticada na várzea durante os períodos de vazante e seca do Amazonas, entre os meses de agosto a dezembro. O rebanho bovino é formado pelas raças girolanda e mestiço (Figura 23 A e B), utiliza-se a pastagem nativa resultante da vegetação espontânea localizadas nas áreas de colmatação dos lagos e nas áreas de floresta que foram desmatados.

Figura 23 A e B – Pecuária extensiva no Paraná de Parintins



Fonte: Albuquerque, 2011.

Na área de várzea do Paraná concentra-se uma quantidade significativa de forrageira formada por canarana, arroz, capim murim e colônia, que, juntamente com a suplementação alimentar com sal mineral, serve de alimento para o gado. A capacidade de suporte das pastagens varia de 4 a 5 unidades de animais por hectare, acima disso a área corre sério risco dano ambiental com desmatamento.

As instalações dos animais nas fazendas e nas pequenas propriedades são bastante simples, limitando-se a curral e cochos, uma vez que o manejo é extensivo e não utiliza delimitação entre propriedade por cercas. O controle sanitário do rebanho é garantido mediante vacinação, vermifugação e pulverização com acaricidas.

A criação de aves é uma atividade basicamente de subsistência, praticado por todos os comunitários nas duas comunidades, que criam basicamente a galinha caipira no sistema extensivo, no terreno envolto de cada casa (Figura 24). Durante as cheias as aves são levadas para dentro de casa ou para cima dos telhados.

A criação de caprinos e ovinos é praticada apenas nas propriedades consideradas fazendas, com uma média de 10 a 20 unidades por fazendeiro. Esses animais dividem os pastos com o gado e a alimentação fornecida para eles se constitui de castanha-de-macaco, restos de culturas, ração e milho.

Figura 24 – Criação extensiva de aves



Fonte: Albuquerque, 2011.

A atividade agrícola se caracteriza por culturas de ciclo rápido, praticada no período da vazante e seca, são cultivadas plantas alimentícias e algumas medicinais, em uma área média de meio hectare, que têm as funções de suprir as necessidades de subsistência da família, bem como de medicamentos caseiros

segundo a medicina popular, e para algumas famílias significa o complemento de sua renda familiar.

Todo o preparo da área ocorre entre agosto e setembro, consistindo na roçagem, derruba, queima e coivara. O plantio é feito logo em seguida e três capinas são necessárias nos meses seguintes para manter as culturas livres das muitas ervas invasoras. Após as colheitas, as áreas são abandonadas para descanso e reposição dos nutrientes do solo pela cheia (Figura 25 A e B).

Figura 25 A e B – Produção agrícola de ciclo rápido no Paraná de Parintins



Fonte: Acervo do GRANAV, 2007

Os comunitários também produzem olerícolas em canteiros suspensos de madeira com dimensão de tamanho, variando de 5 a 10 metros de comprimento por um metro de largura. No verão as famílias ensacam terra, esterco de gado e pau de mungubeira para não deixar faltar substrato adubado nos canteiros durante o inverno. Quando sobe o nível do rio o acesso se dá por canoa. As principais hortaliças cultivadas são as folhosas do tipo couve, alface e chicória, e condimentares do tipo cebolinha e coentro, além de feijão-de-corda, pepino e tomate.

Na cheia a caça é praticada pelos ribeirinhos, como alternativa à diminuição da pesca. Tornando a caça como fonte de renda e alimentação para sua família. Os animais mais caçados são: a marreca, o pato-do-mato e jacaré (Figura 26).

Figura 26 – Caça do jacaré



Fonte: Albuquerque, 2011.

A prática do extrativismo vegetal é bastante incipiente devido ao intenso processo de desmatamento ocorrido em décadas anteriores, contudo, a atividade extrativa vegetal na várzea ocorre de forma eventual com a coleta de madeira para lenha e de frutas do tipo mari-mari, jenipapo e bacuri pelos comunitários. A extração de madeira de forma clandestina (Figura 27) é uma ameaça constante na área do Paraná de Parintins.

Figura 27 – Retirada ilegal de madeira



Fonte: Acervo GRNAV, 2007.

A pesca no Paraná de Parintins é realizada nos diversos ambientes aquáticos que formam o ecossistema de várzea. Os locais de captura com maior potencialidade piscosa são o rio Amazonas, o paraná e os lagos. Nos dois primeiros são locais destinados  pesca comercial, sendo utilizada a rede de arrasto por embarcaes de médio e grande porte.

Os lagos são considerados os mais importantes fornecedores de pescado voltado  subsistência dos ribeirinhos e  praticado com instrumentos artesanais como a tarrafa, o arpão, o espindel e o anzol (Figura 28 A e B).

Figura 28 A e B – Pesca nos lagos do Paraná de Parintins



Fonte: Albuquerque, 2011.



Fonte: Acervo GRNAV, 1998

No período das cheias, a pesca é a principal atividade para aqueles que permanecem na várzea. É o momento para a pesca do: jaraqui, tucunaré, acará-açu, sulamba, traíra, bodó e mapará (início do inverno). No período de seca, a produtividade pesqueira aumenta. Chega o tempo da pesca de curimatá, de pirarucu, tambaqui, surubim, pirarara, jandiá, cuiu, filhote, piramutaba, pacu, aracu, charuto, sardinha, bodó e tamuatá. Surgem os cardumes de dourada e é tempo de ovos de tracajá e de outros “bichos de casco” (quelônios).

Os conflitos mais relatados pelos ribeirinhos quanto ao uso dos recursos pesqueiros residem por ocasião da entrada nos lagos, paranás e furos de barcos de pesca de todos os tamanhos vindos de várias regiões do Amazonas e dos estados do Pará e Amapá para realizarem principalmente a pesca comercial. Por utilizarem a técnica do arrasto provocam a pesca predatória, causando dano ao ambiente, pois capturam todos tipos de peixes comerciais, ornamentais e quelônios, além de retirar outros produtos madeireiros e não madeireiros.

A atividade de produção do mel foi introduzida de forma sistematizada nas comunidades do Paraná de Parintins, a partir de 2003, durante a execução do projeto do ProVárzea/IBAMA e foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Abelhas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), que repassou as técnicas de criação para aproximadamente 20 comunitários.

O aproveitamento do mel pelas populações é uma prática tradicional que é feita extraindo-se dos ocos dos paus ou criando abelhas sem ferrão em cabaças, cortiças ou até mesmo nos locais onde elas fazem seus ninhos. Por isso, verificou-se a necessidade de ensinar novas técnicas de criação com o uso das caixas racionais, que facilita o manejo das colmeias (Figura 29 A e B).

Figura 29 A e B – Produção de mel nas comunidades do Paraná de Parintins



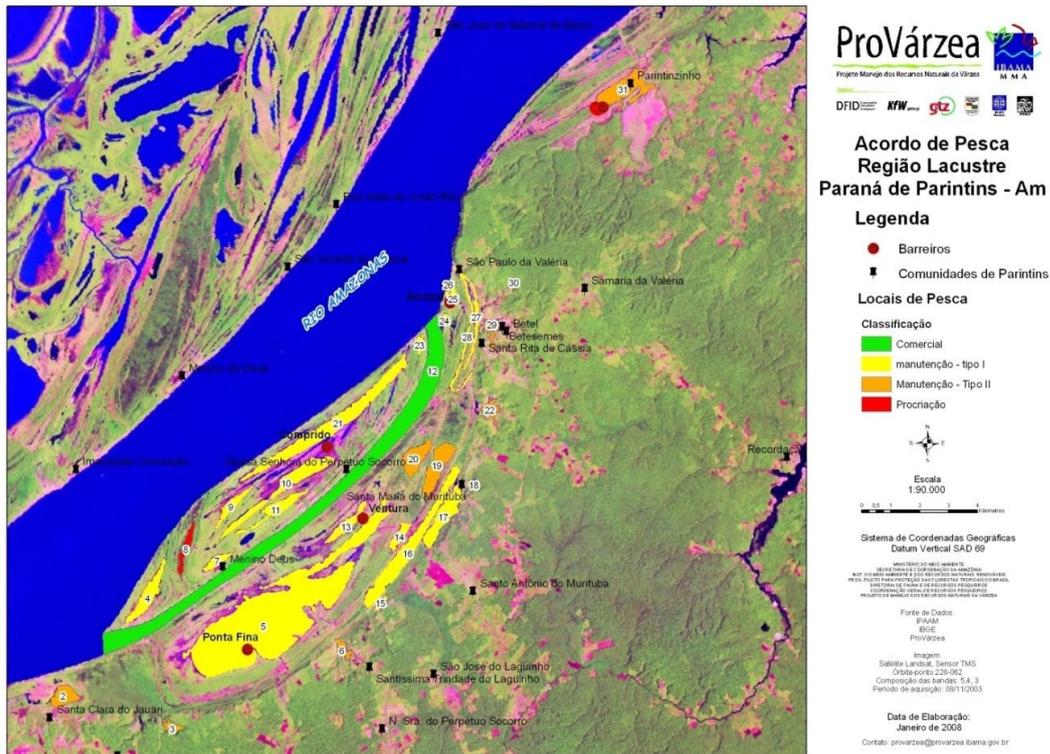
Fonte: Albuquerque, 2011

## 6.9 O Acordo de Pesca

Acordo de Pesca é um mecanismo de ordenamento e regulamentação participativa da gestão dos recursos pesqueiros, cujo principal objetivo é a estabilização ou a redução da pressão sobre os estoques de pesca e o aumento da produtividade da pesca em longo prazo (SANTOS, 2005). O processo de elaboração dos acordos de pesca deve atender a regras especificadas na Instrução Normativa n. 29, publicada pelo IBAMA em 31/12/2002.

No Paraná de Parintins existe um acordo de pesca, resultado da realização do Projeto Terra e Água do GRANAV, durante a execução do ProVárzea/IBAMA, demonstrado conforme Mapa 8. Nesse documento foram definidos critérios para regulamentação da pesca como restrições para uso de determinada técnica que prejudique a pesca comunitária, os períodos de pesca e a limitação da capacidade dos barcos de pesca.

Mapa 8 – Acordo de pesca na várzea do Paraná de Parintins-AM



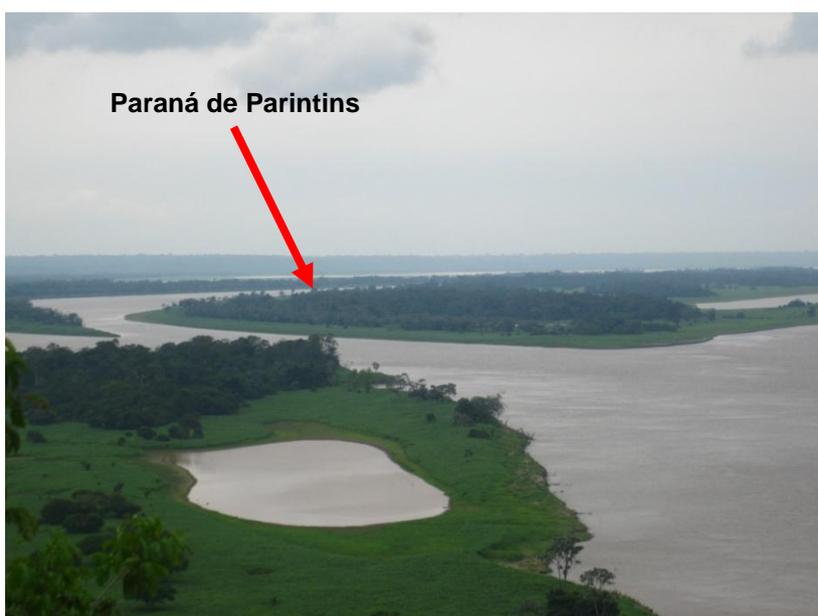
## 7 UNIDADES GEOECOLÓGICAS E O DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL

Pode-se definir unidade geoecológica como a base na interação e articulação dialética entre as paisagens naturais e antrópicas, correspondendo não só à identificação de cada tipo de paisagem, mas ao uso de cada tipo e à maneira como cada uma foi construída natural e culturalmente, pois refletem as percepções e capacidades sociais de grupos sociais que a compõem e usam (RODRIGUEZ *et al.*, 2003).

### 7.1 Unidades Geoecológicas da várzea no Paraná de Parintins

Para a identificação das unidades geoecológicas existentes na área da pesquisa foi adotado como procedimento metodológico a análise geossistêmica e como unidade fundamental de investigação os elementos naturais e antrópico que compõem e habitam a planície fluvial, identificados após a caracterização regional do conjunto paisagístico existente na várzea do Paraná de Parintins (Figura 30).

Figura 30 – Vista Parcial do Paraná de Parintins



Fonte: Albuquerque, 2011

Nesta fase da pesquisa foram utilizadas imagens cedidas pelo SIPAM do satélite Landsat 7 da área da pesquisa, obtida no *site* do INPE, na escala 1:60.000, nos períodos de cheia e vazante do rio Amazonas, o que auxiliou na identificação preliminar das unidades geoecológicas obtidas no laboratório. Em seguida, foi realizado o levantamento de campo para checagem dos dados pré-sistematizados, ao mesmo tempo em que ocorreu a confrontação desta base técnico-científica com o conhecimento empírico da população moradora da área. A partir desses resultados se sistematizou a descrição de cada unidade geoecológica do Paraná de Parintins.

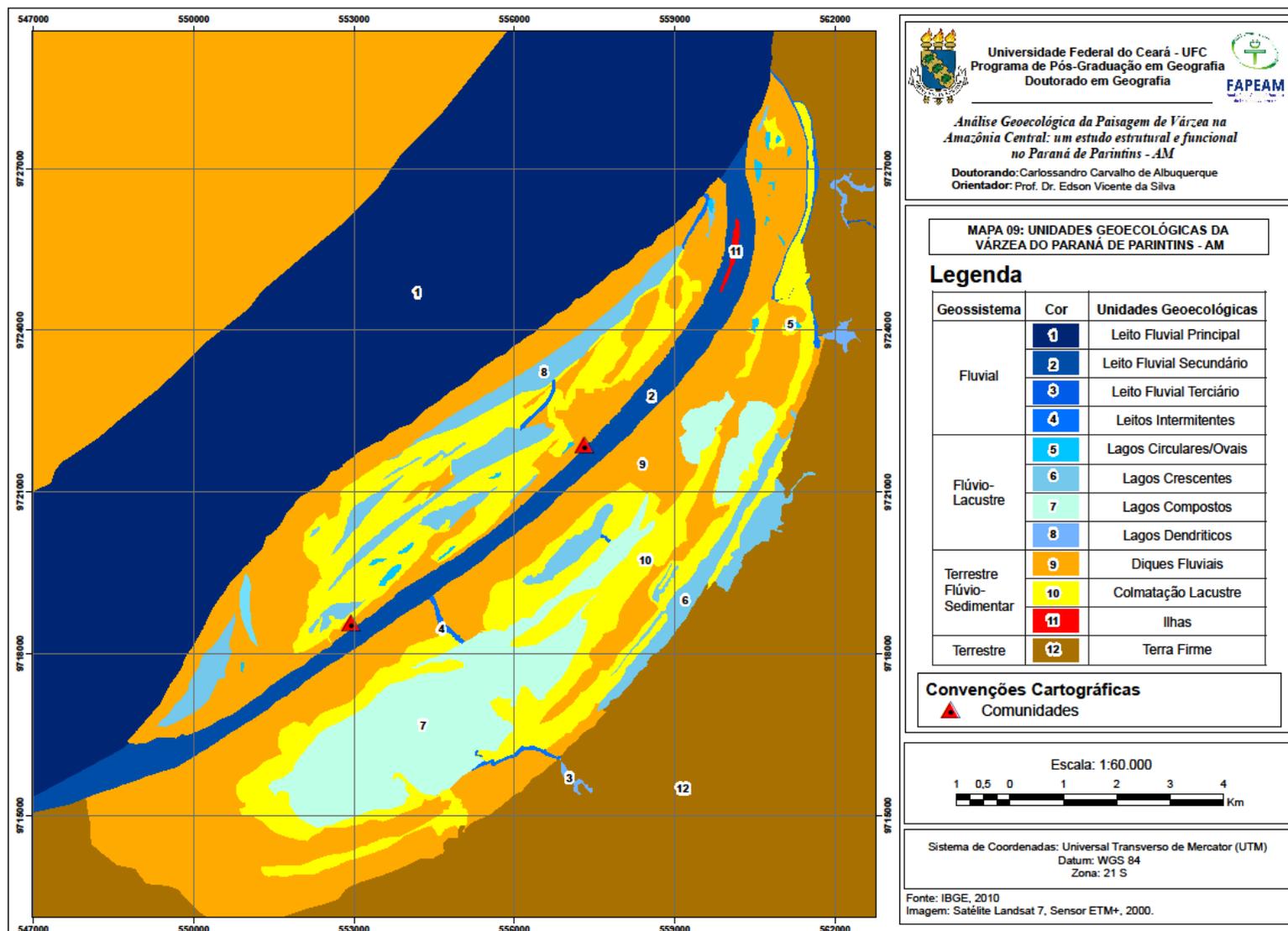
Importante destacar que após caracterização dos componentes do conjunto paisagístico natural, exposta nos capítulos anteriores, foi dada atenção especial para o rio Amazonas, por considerá-lo como principal agente modelador da planície fluvial. O mesmo grau de importância é também dado ao quadro geomorfológico, pois representa a ação integrada da dinâmica do rio, do clima e demais elementos naturais que atuam na formação da planície fluvial amazônica.

Destaca-se outro importante agente também analisado na identificação das unidades geoecológicas, a presença antrópica que atua na transformação e no condicionamento do conjunto natural que compõe a paisagem da várzea no Paraná de Parintins.

A partir dos fatores expostos anteriormente, a paisagem da várzea no Paraná de Parintins é posta como uma superfície formada pela forte ação dos agentes naturais hídrico, climático e geomorfológico, e a ação antrópica, com sua atividade agrícola, pecuária e, principalmente, a retirada da cobertura vegetal de maneira irregular e clandestina, impactando a área.

Com base nos critérios citados anteriormente, foram estabelecidos dois níveis de análise para identificação das unidades geoecológicas: o primeiro nível de ordem geossistêmica com três unidades: Fluvial, Flúvio/Lacustre e Terrestre/Flúvio Sedimentar. O segundo nível no plano das geofácies, composto por dez unidades com características distintas: Leito Fluvial Principal, Leito Fluvial Secundário, Leito Fluvial Terciário e Leitões Intermitentes no geossistema Fluvial; Lagos Crescentes, Lagos Compostos, Lagos Circulares/Ovais no geossistema Flúvio/Lacustre e os Depósitos Arenosos, Diques Fluviais e Áreas de Colmatação Lacustre no Terrestre/Flúvio Sedimentar, conforme Mapa 9.

Mapa 9 – Unidades Geoecológicas da Várzea do Paraná de Parintins-AM



No Mapa 9 é identificado o geossistema Terrestre composto por uma unidade geocológica denominada Terra Firme; essa área representa o limite entre os baixos platôs da Amazônia Centro-Oriental e a planície fluvial, contudo não é objeto de pesquisa.

## **7.2 Unidade Geossistêmica Fluvial**

O geossistema fluvial corresponde ao conjunto de corpos hídricos existentes na área do Paraná de Parintins, principalmente o rio Amazonas, componente que controla toda a dinâmica dos demais elementos hídricos localizados na área da pesquisa, devido a sua imensa característica física representada pela dimensão, massa e volume de água transportada no canal principal, tornando-se responsável direto pela formação da várzea.

No Paraná de Parintins foram identificadas as seguintes unidades geocológicas: Leito Fluvial Principal, o rio Amazonas; Leito Fluvial Secundário, o Paraná de Parintins; Leito Fluvial Terciário, os igarapés e Leitos Intermitentes, os furos.

### **7.2.1 Leito fluvial principal – rio Amazonas**

O leito fluvial principal é um trecho do rio Amazonas (Figura 31), que apresenta a forma anastomosada com aproximadamente 17,0 km de comprimento no sentido de leste para oeste, tomando como marco de referência inicial a entrada do Paraná de Parintins até a base da serra da Valéria, limite político-administrativo entre o estado do Amazonas e o Pará.

Sua dimensão espacial no sentido norte/sul é de aproximadamente 5,0 km de distância da margem direita até a esquerda. Essa marca é equivalente tanto a montante, quanto na jusante do Paraná de Parintins. Contudo na parte mediana da ilha principal do paraná até a margem esquerda do rio ocorre uma redução na distância para 3,7 km devido à ilha principal do Paraná possuir a forma heliodal.

Figura 31 – Leito Fluvial Principal – Rio Amazonas



Fonte: Albuquerque, 2011.

Na margem esquerda do rio está localizada a APA de Nhamundá, uma unidade de conservação estadual, localizada integralmente na área de várzea, entre o município de Parintins e Nhamundá, conforme estabelecido pelo Decreto-Lei n. 12.836, de 09 de março de 1990, ocupando uma área aproximada de 1.959 km<sup>2</sup>.

A variação média do nível de água do rio Amazonas considerada para área do Paraná de Parintins foi de 7 m, entre os períodos de maior cheia e menor vazante. Essa marca equivale às registradas na estação da ANA na sede do município, devido a sua relativa proximidade de 20 km da sede municipal ao Paraná.

O movimento de migração lateral do canal do rio Amazonas, demonstra que não é contínuo, pelo contrário, é intermitente, em função dos intervalos maiores ou menores da variação na intensidade da flutuação do nível da água. Isso produz o pulso de inundação que pode ser observado entre os meses de maio a julho no período da cheia e no final da vazante e início da seca entre os meses de setembro a novembro.

Com a inundação, as margens do rio são tomadas por águas com grande quantidade de sedimentos em suspensão, que foram erodizados e transportados da

sua nascente nos Andes e ao longo do curso do Amazonas, contribuindo para a formação das várzeas na planície fluvial.

A característica físico-química do Amazonas no Paraná de Parintins-AM mantém o padrão estabelecido para curso médio do próprio rio. Segundo a classificação de Sioli (1989), é um rio de águas brancas de formações geológicas mais recentes, com visibilidade de 0,1 a 0,5 m e pH próximo do neutro de 6,5 a 7,0. Seu aspecto de cor é considerado “barrento” em decorrência da quantidade de partículas argilosa em suspensão, da matéria orgânica erodida e de nutrientes, o que contribui para a fertilidade dos solos das várzeas.

A velocidade média de correnteza do Amazonas é de 5 km/h, podendo chegar a 6 km/h no período das cheias, ou reduzir para 2,5 km/h na seca. A temperatura média é de 29°C.

A ação antrópica nessa unidade se caracteriza pela atividade da pesca comercial e artesanal normalmente abundante nesse trecho do rio Amazonas, realizada respectivamente por donos de barcos regionais e por ribeirinhos que pescam para a sobrevivência de sua família.

### **7.2.2 Leito fluvial secundário – “Paraná” de Parintins**

No trecho do rio predominam canais anastomosados caracterizados por sucessivas ramificações e posteriores reencontros de seu curso, separando ilhas assimétricas de barras arenosas. Essas ramificações são leitos fluviais secundários denominados localmente de paraná (PEREIRA, 2007).

Segundo Guerra (2005), o termo paraná é uma terminologia amazônica de origem indígena e que significa o braço de um grande rio, contornando uma grande ilha. Quando de menores proporções é chamado de paraná-mirim. Os primeiros são sempre navegáveis, enquanto os paranás-mirins durante a vazante nem sempre permitem a livre circulação das embarcações em seu curso.

O Paraná de Parintins está na margem direita do rio Amazonas formando um canal secundário de forma convexa, que contorna a ilha principal e uma pequena ilha existente no seu leito. A água mantém a mesma característica físico-química do leito principal do rio Amazonas (Figura 32 A e B).

Figura 32 – Paraná de Parintins no período de Seca (A) e Cheia (B)



Fonte: Albuquerque, 2011 e 2012.

Nas margens convexas do canal ou *Paraná de Parintins-AM*, predominam os processos construtivos formando umas barras de sedimentos ou diques, também conhecidos pela população ribeirinhas da Amazônia como “restinga”. Esses diques marginais depositados na forma de ilha são os divisores entre o canal fluvial principal e o canal secundário. Nos períodos de cheias podem ficar submersos e interligar-se ao canal principal, como ocorreu na grande cheia no ano de 2009.

A população ribeirinha ocupa as margens do canal secundário e estão distribuídas em duas comunidades chamadas de Menino Deus (Paraná do Meio) e a Nossa Senhora do Perpétuo Socorro (Paraná de Baixo), com um contingente de 45 famílias que utilizam os recursos naturais existentes na várzea para sua sobrevivência, especialmente com a atividade da pesca artesanal, agricultura de subsistência de ciclo rápido, produção de mel e a pequena criação de gado por algumas famílias. Destaca-se ainda a presença de um grupo de fazendeiros que ocupam áreas da ilha e da planície de impedimento para criação de gado extensivo.

Toda a dinâmica de ocupação e uso da área ocorre nessas faixas marginais, motivadas por serem as últimas áreas a ficarem submersas durante as cheias. A escola, a igreja, o espaço de vivência comunitário, as moradias e a casa de produção estão fixadas sobre os diques com maior elevação nas margens do Paraná.

As embarcações de passageiros que atendem à população na região utilizam o canal secundário para navegar de forma mais segura, evitando os “banzeiros”, que são pequenas marolas causadas pelo vento ou por grandes

embarcações no rio Amazonas. Contudo, o transporte é realizado de forma precária, atendendo apenas duas vezes por semana os moradores da área e as embarcações são pequenas e com o mínimo de segurança.

### **7.2.3 Leito fluvial terciário – os “igarapés”**

O conceito de igarapé, para Guerra (2006), é aplicado aos pequenos rios com volume de água reduzido e extensão variada na Amazônia. O termo é uma expressão indígena que significa “caminho da canoa” (de igara – canoa e pé – trilha, caminho). Soares (1991) afirma que os cursos de água de pouca extensão e reduzida largura, mas com bacias bem definidas, tanto na várzea como na terra firme, recebe na Amazônia brasileira o nome indígena de igarapés.

Os principais igarapés localizados na área da pesquisa estão na borda do terraço fluvial do baixo platô da Amazônia Centro-Oriental, e realizam as drenagens dos pequenos cursos d’água da terra firme para o canal principal do grande rio Amazonas na planície fluvial. Dessa forma, o relevo terra firme apresenta colinas amplas com topos convexos e escarpas nas bordas, a exemplo do morro identificado como Serra da Valéria pela comunidade, com 150 m de altitude.

O Paraná de Parintins recebe a contribuição dos três maiores igarapés, denominados de igarapés do Laguinho, da Santa Maria do Murituba e Santa Rita de Cássia, que deságuam nos lagos com a respectiva nomenclatura dos igarapés. O volume de água desses pequenos rios é considerado pequeno se comparado aos grandes afluentes do Amazonas, tais como o rio Negro, Tapajós, Madeira entre outros, contudo são importantes agentes da drenagem dessa área de baixo platô dissecados.

Esses igarapés apresentam característica físico-química diferente do rio Amazonas. Sua coloração é preta, segundo a classificação de Sioli (1989), e possuem essa cor por apresentarem uma base de formação geológica antiga e intenso processo de decomposição da matéria orgânica. Essa decomposição forma o ácido húmico, que caracteriza a água com o pH entre 4,0 a 6,0 na faixa do ácido. Apresenta maior visibilidade, com mais de 4 m, do que o rio Amazonas de cor branca. A quantidade de matéria orgânica é bastante reduzida.

No período da cheia do rio Amazonas, os igarapés do Santo Antônio do Murituba e da Santa Rita de Cássia tornam-se navegáveis para as pequenas embarcações, estabelecendo a comunicação fluvial dessas comunidades com a sede do município de Parintins. O igarapé do laguinho, mesmo no período da cheia não permite o acesso via navegação, se restringindo à comunicação com o lago grande.

A atividade de pesca nesses cursos d'água são praticamente inexistentes, devido ao baixo número de espécies de peixes nos rios de água preta, considerados por esse motivo como “rios da fome”. O principal uso desses igarapés é o transporte de passageiros durante a cheia, o transporte escolar das crianças e adolescentes até a escola rural.

#### **7.2.4 Leitos intermitentes – os furos**

Os canais que nas várzeas amazônicas estabelecem comunicação entre o rio principal e o seu afluente mais próximo, acima da confluência definitiva, são denominados de “furos” (SOARES, 1991). Para Guerra (2005), o termo “furo” é uma denominação regional amazônica para os braços d'água que ligam um curso d'água a outro ou a um lago ou, ainda, pelo montante da foz ao curso d'água em que deságua.

Do ponto de vista genético, os furos podem ser identificados como resultado do rompimento dos interflúvios ou de uma etapa de antecedência na formação dos diques fluviais na várzea. Esses canais têm a função de drenar a água da vazante dos diversos corpos d'água, tais como rios, paranás, lagos e igarapés da planície fluvial para o canal principal do rio Amazonas e no período das cheias realizam o processo inverso do Amazonas para o interior da planície fluvial. Geralmente são muito rasos, estreitos e meandriformes, o que dificulta a navegação de barcos de porte médio e grande.

Os principais furos identificados na área do Paraná de Parintins interligam os lagos do Laguinho e Santo Antnio do Murituba ao lago Grande, o igarapé da Santa Rita de Cássia ao rio Amazonas, o lago Grande ao Paraná de Parintins, o lago

do pato ao lago do preto e por sua vez ao lago do comprido, e em seguida o lago do comprido ao Amazonas (Figura 33 A e B).

Figura 33 A e B – Furos no Paraná de Parintins



Fonte: Albuquerque, 2011

Os furos possuem importante função de comunicação entre os diversos cursos d'água existentes na área do Paraná de Parintins, especialmente para as populações ribeirinhas que utilizam o pequeno transporte fluvial para se comunicar entre elas e com a cidade de Parintins. Não ocorre a pesca nesse curso devido à pequena dimensão de tamanho e profundidade do leito do furo.

### 7.3 Unidade Geossistêmica Flúvio-Lacustre

Os lagos amazônicos se caracterizam por serem corpos d'água interiores que no período das cheias estabelecem comunicação direta com o rio principal ou secundário e no período da seca perdem a comunicação direta com esses cursos d'água.

A dinâmica dos rios é responsável pela formação dos diferentes tipos de lagos, seja pela inundação das várzeas, seja pela deposição de sedimentos ou fechamento de meandros (SPERLING, 1999). A capacidade de manter, armazenar e eventualmente fornecer água tornam os lagos componentes essenciais dos ciclos hidrológico e biogeoquímico, com grande influência em muitos aspectos da ecologia, economia e bem-estar humano (LEHNER e DÖLL, 2004).

Na área do Paraná de Parintins, os lagos podem ser caracterizados como lagos de origem lateral (*Lateral Lake*) (WETZEL, 1976), originados pelo transbordamento lateral do rio Amazonas nos períodos de cheia. Com a diminuição da velocidade do rio ocorre o processo de sedimentação das partículas em suspensão formando os diques marginais. Estes diques após os períodos da cheia formam depressões interiores dando forma aos lagos.

Os lagos armazenam a água e o sedimento transportado pelo rio durante as cheias, possibilitando o equilíbrio do sistema como um todo, e atuando como berço para uma grande biodiversidade aquática. Com a subida da água, os peixes invadem os campos e as florestas dos lagos, alimentando-se dos organismos que ocupam esses ambientes. Muitas espécies de plantas se reproduzem nessa época, criando uma importante fonte de alimentos para os animais aquáticos. Com a vazante, muitos peixes deixam os lagos e formam cardumes para migrar rio acima (JUNK, 1997).

Neste trabalho adotou-se a identificação dos lagos, segundo a morfologia lacustre definida por Melack (1984), para a várzea amazônica. Ressalta-se que as classes aqui definidas consideraram apenas a superfície de águas abertas para a época de vazante e seca, pois na época da cheia, os lagos muitas vezes ficam encobertos pelo rio Amazonas tornando-se um corpo uniforme de água superficial (Tabela 17).

Tabela 17 – Classe morfológica de lago

<b>FORMA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Circular/Oval	Lagos de formas circulares, subcirculares e elípticas.
Alongada	Lagos que apresentam forma alongada.
Composto	Lagos que não apresentam uma forma definida e são combinações de outras classes.
Dendrítico	Lagos de aspecto ramificado.

Fonte: Adaptado de Melack (1984)

No Paraná de Parintins foram identificadas as classes de lagos na forma circular/oval, alongado, composto e dendrítico, distribuídos na seguinte ordem, conforme a Tabela 18.

Tabela 18 – Classe e nomenclatura dos lagos do Paraná de Parintins

<b>CLASSE</b>	<b>NOMENCLATURA</b>
Lago Circular/Oval	Lago Pato, Laguinho e vários lagos menores distribuídos na margem direita a jusante do paraná.
Lago Alongado	Lago do Mureru, Lago do Preto, Lago da Baixa do Preto, Lago da Baixa do Murizal, Lago do Barro e o Lago do Comprido.
Lago Composto	Lago Santa Maria do Murituba, os lagos do Aningal I e II, e o Lago Grande, o maior em extensão e comprimento na margem direita do paraná.
Lago Dendrítico	Lago do Laguinho, Lago do Murituba e o Lago da Santa Rita de Cássia.

Fonte: Albuquerque, 2012

### **7.3.1 Lago Circular/Oval**

Os lagos da classe circular/oval ocorrem no interior das superfícies mais elevadas da planície fluvial chamada de diques fluviais. Esses diques já sofreram intenso processo de colmatação, formando depressões que dão origem aos lagos com formatos circulares, subcirculares e elípticas, tendendo para arredondado, cujo maior diâmetro pode variar de 0,8 a 3,0 km. Esses lagos encontram-se geralmente isolados, sem comunicação permanente com o sistema fluvial. A drenagem desses lagos ocorre através de canais denominados de furos, que drenam a água para o paraná ou para o canal principal.

Os principais lagos identificados no Paraná de Parintins nessa classificação foram os lagos do Pato, Laguinho na maior ilha do paraná e alguns lagos menores distribuídos na margem direita a jusante do paraná próximo da base da Serra de Parintins, conforme Figura 34.

Esses lagos, segundo o Acordo de Pesca realizado entre as comunidades da área, IBAMA, GRANAV e Secretaria Municipal de Produção, têm a função de manutenção da pesca. Apenas as comunidades poderão utilizá-los para pesca com o objetivo da pesca artesanal voltada à subsistência da família, não permitindo a comercialização em qualquer escala.

Figura 34 – Lagos Circular a jusante do Paraná



Fonte: Albuquerque, 2012.

### **7.3.2 Lagos Crescentes ou Alongados**

Os lagos de forma alongada se formam em sequências paralelas de pequenos lagos estreitos e alongados, na Ilha do paraná e na planície de impedimento. Nessas áreas os Lagos do Mureru, Preto, Baixa do Preto, Baixa do Murizal, Barro, Baixa da Catuaba e o do Comprido apresentam a forma alongada. A massa líquida  mediana, de margens definidas pela colmatao e com profundidade variando de 2 a 7 m, nas cheias, e de 1 a 2 m nas vazantes (Figura 35).

Os lagos de forma alongada têm a funo da pesca semelhante aos lagos circular/oval, definido anteriormente que estão voltados  manuteno da pesca. Esses lagos de manuteno recebem da populao ribeirinha a denominao de “lagos-despesas” por serem locais onde a pesca  voltada  alimentao familiar diária, onde são explorados na pesca artesanal e de subsistência. A exceo  o lago da baixa da Catuaba que, segundo o acordo de pesca, tem a funo voltada  procriao do peixe, proibindo a pesca, inclusive da comunidade.

Figura 35 – Lago do Comprido na Ilha do Paraná de Parintins



Fonte: Albuquerque, 2012.

### **7.3.3 Lagos Compostos**

Os lagos compostos da várzea do paraná ocupam as depressões da ilha e da planície de impedimento. Sua formação ocorreu durante o processo de construção dos diques marginais, ou seja, as áreas ainda não estão inteiramente colmatadas pelo material aluvial depositado durante as cheias. Esse lagos possuem massas líquidas rasas, de margens indefinidas e com profundidade variando de 3 a 6 m nas cheias e de 1 a 2 m nas vazantes.

Os Lagos Grande, Lago da Santa Maria do Murituba, Aningal I e II, apresentam a forma composta, com destaque ao Lago Grande, localizado na margem direita do Paraná, na planície de impedimento, por possuir a maior extensão, comprimento e volume de água entre os lagos existentes nessa área e seu acesso ocorre por um furo. Os lagos compostos estão na categoria de lagos de manutenção, de uso exclusivo das comunidades ribeirinhas.

### **7.3.4 Lago Dendrítico**

Os Lagos dendríticos são corpos d'água interiores sem comunicação direta com o canal principal do rio e estão encaixados no limite dos baixos platôs com a planície inundaçã. Sua água tem característica física e química diferente dos lagos da planície fluvial. Em geral, são lagos de água preta com baixo teor de material em suspensão, quando comparados com a água do Amazonas. Apresentam profundidade na cheia variando de 2 a 5 m, e na vazante 0,5 a 1 m.

Os lagos do Laguinho, Murituba e da Santa Rita de Cássia possuem forma dendrítica. Esses lagos exercem importante papel de comunicação e transporte entre as comunidades localizadas em sua margens e a cidade de Parintins. São lagos que não estão inseridos no acordo de pesca da região de lago do Paraná de Parintins e o principal motivo é a baixa presença de peixes, o que, obviamente dificulta a pesca. São conhecidos pela população local como lagos pobres em peixes.

## **7.4 Unidade Geossistêmica Terrestre/Flúvio Sedimentar**

O rio Amazonas deposita sua carga de sedimentos em qualquer ponto ao longo de seu curso, chegando inclusive até a foz no oceano Atlântico. Novo (2008) afirma que a maior parte é depositada nas seções onde o gradiente do canal é pequeno ou onde há mudança brusca no gradiente e na profundidade do canal, bem como na velocidade do escoamento. Partindo dos princípios definidos anteriormente, o trecho do Amazonas em contato com o terraço fluvial na base do baixo platô conhecido como Serra de Parintins onde tem uma restrição do canal, favorecendo assim a deposição de sedimento no Paraná de Parintins.

A várzea do Paraná de Parintins-AM apresenta uma topografia relativamente plana com uma suave ondulação em direção ao curso d'água, e isto é provocado pela diferença na deposição de sedimentos devido à migração lateral intermitente do canal do rio Amazonas.

O geossistema Terrestre/Flúvio Sedimentar da várzea nessa área se caracteriza por possuir as seguintes unidades geoambientais: ilhas fluviais, diques

fluviais (restingas) e aureola de colmatação, produzindo espaços com diferenças na drenagem dos solos e na duração das fases terrestres e aquáticas entre os diferentes tipos de terrenos.

#### **7.4.1 Depósito areno-argiloso - Ilha fluvial**

A ilha fluvial, para Guerra (2005), são porções de terras emersas relativamente pequenas circundadas de água doce, aparecendo no leito de um rio e sua origem está ligada à própria sedimentação fluvial. Para Pereira (2007), as ilhas atuais formadas na planície fluvial resultam dos processos de construção da fase atual do rio Amazonas.

O rio Amazonas, devido à grande largura do canal atual, associada à variação do nível da água, à velocidade e ao processo de sedimentação do material transportado pelo próprio rio, produz uma acumulação em camadas alternadas de sedimentos arenosos grosseiros, na fase de maior velocidade do rio e de sedimentos mais finos, nas fases de menor velocidade do Amazonas, favorecendo deposição de material até que uma porção tenha emergido acima do nível médio das inundações periódicas, formando uma ilha (PEREIRA, 2007).

No Paraná de Parintins foram identificadas duas ilhas, a maior delas em dimensão é conhecida localmente como Ilha do Paraná de Parintins e representa o local de maior concentração antrópica com fixação de moradia e atividades produtivas baseada na pecuária, pesca e agricultura.

Para Latrubesse (2001), a formação desse tipo de ilha é resultado da divisão do canal principal do rio Amazonas em um canal secundário, chamado paraná. Esse canal secundário separa a ilha da planície fluvial de impedimento, isolando essas porções de terras emersas. Atualmente a ilha sofre intenso processo de modelagem provocado pela dinâmica do Amazonas, a montante da ilha ocorre a erosão de suas margens, e a jusante acontece a deposição do material.

Pereira (2007) destaca que o processo de colmatação desenvolvido na porção a montante é a primeira a perder o contato direto com o canal, e no período da enchente, a água começa a entrar predominantemente pela porção à jusante, evoluindo, até que essa seja a única orientação da correnteza durante a enchente.

Na vazante, o fluxo de água na depressão se inverte, escoando o volume d'água aprisionado na depressão de volta para o canal principal.

A ilha do Paraná de Parintins, ao longo das últimas décadas, sofreu intenso processo de exploração de seus recursos naturais, principalmente da extração da madeira e a pesca predatória. Com a fundação do GRANAV pelos moradores da ilha, novas iniciativas têm sido implementadas a fim de estimular a atividade produtiva baseada na sustentabilidade ambiental, destacando-se o Acordo de Pesca nos lagos e rios, o projeto de assentamento extrativista do INCRA na área e a produção de mel com apoio do INPA e IBAMA para fortalecimento da geração de renda.

A segunda ilha foi formada pela sedimentação exclusiva do canal secundário, o paraná, não possuindo contato com o canal principal. Essa ilha apresenta pequena dimensão, sem formação de lago em seu interior. Exibe uma formação de cobertura vegetal pioneira que reduz os contínuos processos de erosão fluvial. Contudo, essa ilha pode desaparecer ou então migrar, dependendo da predominância de processos construtivos ou erosivos que atuam sobre ela (Figura 36).

Figura 36 – Ilha no canal do Paraná de Parintins



Fonte: Albuquerque, 2011.

### 7.4.2 Dique fluvial ou “restinga”

Os diques fluviais, para Christofolletti (1980), são saliências alongadas compostas de sedimentos, bordejando os canais fluviais. Tais diques resultam do transbordamento e sedimentação relacionados com as cheias, que inundam as depressões da planície. Riccomini *et al.* (2000) consideram como corpos elevados, alongados em faixas sinuosas junto às bordas do canal, formados pela sedimentação em períodos de inundação do rio. Guerra (2005) considera o pequeno declive do rio como principal fator na formação dos diques fluviais, isto porque favorece a acumulação de material aluvial ao longo do curso do rio.

Para Riccomini *et al.* (2000), os depósitos associados aos diques fluviais caracterizam-se pela presença de camadas de areias de médias a finas, com estratificações onduladas de pequeno porte (centimétrica), associadas a argilas laminadas (Figura 37). Já Novo *et al.* (2008) afirmam que esses depósitos são formados por areia fina, com contribuição variável de silte e argila.

Figura 37 – Níveis de deposição de sedimentos



Fonte: Albuquerque, 2011.

Os diques do Paraná de Parintins são formados a partir da inundação da planície fluvial do rio Amazonas provocada pelo extravasamento das águas do canal principal e secundário, associada à diminuição brusca da velocidade do transporte de sedimentos e à deposição de areia fina próximo das margens.

Uma vez formados os diques, o processo de estabilização ocorre pela deposição de sedimentos mais finos transportados pelo rio no período da enchente dos anos seguintes, criando novas camadas de sedimentação. Posteriormente haverá o estabelecimento de uma cobertura vegetal que, além de dificultar a erosão, favorece a deposição de mais sedimentos finos, estabilizando o dique.

Os diques fluviais do rio Amazonas acompanham o sentido do fluxo do canal principal e dos secundários, caracterizando uma faixa de terra mais elevada, alongada, estreita e descontínua coberta por uma vegetação adaptada aos ciclos de cheia do rio.

O curso secundário geralmente apresenta os diques sendo utilizados para fixação de moradia da população ribeirinha, que a denomina pelo termo “restinga”, por considerar essa estreita faixa de terra mais elevada próximo ao rio e com presença da floresta, o que dificulta a inundação e ao mesmo tempo favorece a ocupação e uso dos recursos naturais. Segundo Iriondo (1982), essas restingas podem atingir cerca de 10 km de comprimento, individualmente, e largura que varia de 100 a 200 m.

A população ribeirinha do Paraná ocupa somente algumas porções da área da restinga, tanto na margem esquerda, quanto na direita, devido às próprias características do interior do terreno, que quase sempre não constituem áreas contíguas.

De maneira geral, sobre os diques predominam florestas na forma de faixas, entremeadas por áreas abertas dominadas por espécies de ampla distribuição, como *Triplaris surinamensis* e *Pseudobombax munguba*. Nessa área, a várzea é constituída por florestas com um dossel superior com altura de 30-35 m, e grande riqueza de espécies. Contudo, a cobertura vegetal tem sofrido intensa pressão presença de gado bovino e bubalino. Anteriormente à criação do gado, parte da floresta de várzea foi retirada para produção da juta, espécie de fibra vegetal introduzida pela imigração japonesa em 1929, em Parintins.

A paisagem do dique marginal no Paraná é dominada por várias pastagens, motivados pela forma do relevo que é constituído de terrenos planos, que iniciam nos diques e alcançar as áreas de colmatação nas bordas dos lagos interiores. Outro fator é a formação de uma vegetação nativa do tipo de campo nas

áreas de colmatação nas bordas dos lagos e rios que favorece a alimentação do gado.

A pecuária praticada no Paraná de Parintins é a extensiva e estende-se pela ilha principal e pela borda da área da planície de impedimento até atingir a base do terraço fluvial na área do assentamento da Vila Amazônia.

A atividade agrícola que ocorre no Paraná é a pequena produção realizada nos diques, voltada à subsistência familiar. Essa produção é baseada nos cultivos de ciclo rápido, determinados pela alternância entre os períodos de cheia e seca do rio e ocorre principalmente na época da vazante, quando as terras estarão emersas. Como observado em várias regiões de várzea da Amazônia, a ocupação agrícola da fase terrestre de cada um desses hábitat é planejada de maneira a ajustar o ciclo das culturas à duração da fase terrestre (MORAN, 1990; NODA *et al.*, 1998). Os principais plantios são de melancia, cheiro-verde, couve, pepino, alface entre outras hortaliças consumidas pela população local e na sede do município.

As comunidades Menino Deus e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro estão localizadas sobre os diques marginais, e os equipamentos sociais básicos como escola, igreja católica, casa de produção, o flutuante do GRANAV, telefone rural e galpão para reunião dos comunitários estão na comunidade de Menino Deus.

#### **7.4.3 Área de colmatação lacustre**

A colmatagem, segundo Guerra (2005), significa o trabalho de atulhamento ou de enchimento realizado pelos agentes naturais ou pelo homem, nas áreas deprimidas. Christofolletti (1980) descreve que, no decorrer das cheias, grande quantidade de água e de sedimentos é dirigida para as bacias de inundação, e os depósitos gerados pelo transbordamento fixam-se nas margens côncavas do rio e dos lagos.

Esses depósitos de transbordamento são formados quando a água da cheia do rio ultrapassa os diques sem ocorrer o rompimento. Os sedimentos depositados apresentam uma composição granulométrica de partículas mais finas e matéria orgânica (NOVO, 2008). Para Christofolletti (1980), áreas de colmatação atuam como áreas de decantação, nas quais os sedimentos finos em suspensão

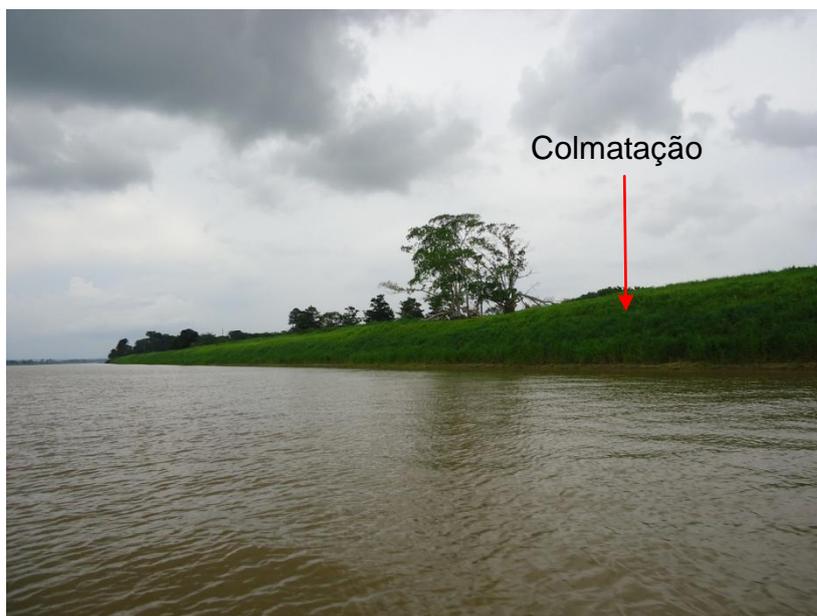
carregados nessa fase de transbordamento se depositam, representando uma acumulação contínua e de longa duração dos sedimentos finos.

Após o desenvolvimento do dique marginal, em seu interior ocorre um processo de crescimento lateral que leva à formação de áreas deprimidas, dando origem aos lagos que serão inundados periodicamente pela ação da cheia do rio Amazonas. Nos períodos da vazante e seca, essas áreas sofrem intenso processo de colmatação do material particulado sedimentado durante a cheia.

Na área do Paraná de Parintins, os depósitos de colmatação estão localizados no interior da maior ilha nas bordas interiores dos diques, entre as margens dos furos e dos lagos. Na planície de impedimento, os depósitos estão também na parte interna do dique marginal e nos entornos dos lagos.

As áreas de colmatação são colonizadas por arbustos resistentes à inundações, que podem ocorrer isolados ou formar agrupamentos densos. Nesses sedimentos recém-depositados, as primeiras espécies arbóreas que irão colonizar são as florestas pioneiras que formam comunidades com o dossel aberto e não estratificados. Adicionalmente, em locais que não ocorre a vegetação pioneira, onde o ambiente é tomado por gramíneas (Figura 38).

Figura 38 – Área de Colmatação no Paraná de Parintins



Fonte: Albuquerque, 2011.

Nessa unidade, a principal atividade está relacionada com a pecuária extensiva praticada nas áreas de colmatação. Nos lagos do Comprido e Grande é realizada a pesca artesanal e os demais se destinam à procriação de peixes.

### **7.5 Unidade Geossistêmica Terrestre – Terra Firme**

A unidade geocológica Terrestre faz parte do limite da planície fluvial do rio Amazonas, com domínio geomorfológico de Baixos Platôs da Amazônia Centro-Oriental. Caracteriza-se por possuir uma floresta de grande porte denominada de Mata de Terra Firme, que ocupa expressivas extensões sobre terrenos baixos, com cotas inferiores a 200 m, com solos espessos e bem drenados, em geral Latossolos Amarelos. Essa floresta apresenta grande número de espécies e indivíduos.

Essa unidade geoambiental estabelece o limite da área de estudo desta pesquisa, nas seguintes direções: a leste o morro ou Serra de Parintins faz o limite com o rio Amazonas e a foz do Paraná de Parintins-AM, ao sul limita a planície de impedimento do Lago Grande e a oeste limita-se a montante do Paraná e rio Amazonas.

Nas últimas décadas, essa unidade tem sofrido um intenso processo de ocupação, motivado principalmente pela ação do governo federal de instituir na área um assentamento agrário, denominado de Projeto de Assentamento Agrário da Vila Amazônia (INCRA), com a fixação de mais de 1.000 famílias no local.

Outro fator impactante negativamente nessa unidade geoambiental é a exploração irregular de madeira realizada por madeireiros de forma clandestina com grande dano a natureza, inclusive em alguns casos, com o uso da violência com as populações tradicionais e colonos instalados na área.

### **7.6 Quadro síntese das unidades geocológicas**

A seguir será demonstrado o quadro síntese das unidades geocológicas da área do Paraná de Parintins, construído a partir das informações sistematizadas dos elementos naturais e uso dos recursos da várzea pela população local (Tabela 19).

Tabela 19 – Quadro Síntese das Características Socioambientais

## Sistema Ambiental Fluvial/Flúvio-lacustre/ Terrestre-Flúvio Sedimentar e Terrestre

<b>GEOSSISTEMA</b>	<b>CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS</b>					
<b>UNIDADE GEOECOLÓGICA</b>	<b>GEOLOGIA</b>	<b>GEOMORFOLOGIA</b>	<b>SOLO</b>	<b>ASPECTO HIDROLÓGICO</b>	<b>VEGETAÇÃO</b>	<b>USO E OCUPAÇÃO</b>
Leito Fluvial Principal (Rio Amazonas)	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares.	Planície fluvial	Solo inexistente	Curso principal, material em suspensão, intensa sedimentação, grande volume, agente modelador, coloração branca	Vegetação inexistente	Transporte, Comunicação, Pesca comercial.
Leito Fluvial Secundário (paraná de Parintins)	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares.	Planície fluvial	Solo inexistente	Curso secundário, material em suspensão, intensa sedimentação, médio volume, agente modelador, coloração branca	Vegetação inexistente	Transporte, Comunicação, Pesca comercial.
Leito Fluvial Terciário (igarapés)	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares.	Planície fluvial	Solo inexistente	Curso terciário, material dissolvido, sem sedimentação, pequeno volume, coloração preta, ph ácido	Vegetação inexistente	Transporte, Comunicação, Pesca subsistência.
Leitos Intermitentes (furos)	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares.	Planície fluvial	Solo inexistente	Curso temporário, material em suspensão, intensa sedimentação, pequeno volume, coloração branca, canal de interligação.	Vegetação inexistente	Transporte, Comunicação, sem atividade pesqueira

(Continua)

<b>GEOSSISTEMA</b>	<b>CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS</b>					
<b>UNIDADE GEOECOLÓGICA</b>	<b>GEOLOGIA</b>	<b>GEOMORFOLOGIA</b>	<b>SOLO</b>	<b>ASPECTO HIDROLÓGICO</b>	<b>VEGETAÇÃO</b>	<b>USO E OCUPAÇÃO</b>
Lagos Circulares/Ovais	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares.	Planície fluvial, depressão no interior do dique.	Gleissolos, neossolos flúvicos.	Reservatório de água isolado, área de transbordamento do rio, material em suspensão, intensa sedimentação, pequeno volume, coloração branca	Formação gramínea, vegetação pioneira.	Pesca artesanal e de subsistência, lago de manutenção, uso comunitário.
Lagos Crescentes ou alongados	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares.	Planície fluvial, depressão no interior do dique.	Gleissolos, neossolos flúvicos.	Reservatório de água, área de transbordamento do rio, material em suspensão, intensa sedimentação, médio volume, coloração branca	Formação gramínea, vegetação pioneira.	Pesca artesanal e de subsistência, lago de manutenção e procriação, uso comunitário.
Lagos Compostos	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares	Planície fluvial, depressão no interior do dique	Gleissolos, Neossolos flúvicos	Reservatório de água, área de transbordamento do rio, material em suspensão, intensa sedimentação, grande volume, coloração branca.	Formação gramínea, vegetação pioneira.	Pesca artesanal e de subsistência, lago de manutenção e procriação, uso comunitário.
Lagos Dendríticos	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares	Planície fluvial, depressão no interior do dique	Neossolos flúvicos	Presença de material dissolvido, sem sedimentação, pequeno volume, coloração preta, ph ácido.	Mata ciliar arbórea de terra firme	Transporte e comunicação, sem atividade pesqueira.

(Continua)

<b>GEOSSISTEMA</b>	<b>CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS</b>					
<b>UNIDADE GEOECOLÓGICA</b>	<b>GEOLOGIA</b>	<b>GEOMORFOLOGIA</b>	<b>SOLO</b>	<b>ASPECTO HIDROLÓGICO</b>	<b>VEGETAÇÃO</b>	<b>USO E OCUPAÇÃO</b>
Depósitos Arenos-argilosos (Ilha)	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares	Planície fluvial, terrenos expostos, área sedimentação	Gleissolos, Neossolos flúvicos	Presença lagos e furos em seu interior, área de transbordamento do rio e paraná	Formação gramínea, vegetação pioneira e arbórea.	Assentamento extrativista, atividade agrícola e pecuária.
Diques Fluviais (restinga)	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares	Planície fluvial, terrenos expostos, área sedimentação	Gleissolos, Neossolos flúvicos	Presença lagos e furos em seu interior, área de transbordamento do rio e paraná	Formação pioneira e arbórea de médio e grande porte.	Fixação moradias, atividade extrativista, agrícola e pecuária.
Colmatação Lacustre (campos de várzea)	Bacia sedimentar, neotectônica, depósitos aluvionares	Planície fluvial, terrenos exposto intermitente, área sedimentação	Gleissolos, Neossolos flúvicos	Presença lagos e furos em seu interior, área de transbordamento do rio e paraná	Formação gramínea, vegetação pioneira.	Pecuária extensiva.
Terra Firme	Bacia do Amazonas, Formação Alter do Chão.	Baixo Platô, morros com altitude 50 a 150 m, relevo dissecado	Latossolo vermelho-amarelo-arenoso e Neossolos flúvicos.	Presença igarapé e rio, coloração preta, ph ácido	Floresta arbórea de meio e grande porte,	Área assentamento, presença de comunidade, atividade agrícola, pecuária e extrativista.

Término

Fonte: Albuquerque, 2012.

## 7.7 Cobertura vegetal e as formas de Uso do Paraná de Parintins

Na região de várzea do Paraná de Parintins, a cobertura vegetal se concentra sobre os diques marginais, nos canais anastomosados e nas áreas deprimidas sujeitas à influência das inundações. Nessas áreas o solo possui a característica hidromórfica, coberto por formações arbóreas, herbáceas e gramíneas adaptadas aos períodos de inundação e um conjunto de plantas aquáticas, conforme Mapa 6.

As plantas aquáticas vivem sempre dentro água, geralmente apresentam folhagem larga com destaque para murerú (*Eichhornia sp.*) e alface d'água (*Pistia sp.*). Esses vegetais são responsáveis pela ciclagem de nutrientes e fazem parte da cadeia alimentar dos peixes nos lagos, rios e paraná.

Entre as formações de gramíneas, também chamadas de plantas anfíbias, comumente são encontradas as canaranas, sendo as principais a canarana-fluvial (*Eichnochloa polystachya*), perimembeca ou canarana-rasteira (*Paspalum repens*) e capim-murim (*Paspalum fasciculatum*) e as espécies do gênero *Oryza* (arroz-bravo, capim-arroz) e matapasto (*Senna sp.*). Essa vegetação encontrada principalmente nas margens dos lagos, furos e paraná e algumas espécies entram na cadeia alimentar do gado e carneiro por serem consideradas boas forrageiras.

Na formação de herbáceas destaca-se a presença da aninga (*Montrichardia arborescens*) e buritirana (*Maurita sp.*), encontradas principalmente nos lagos isolados no interior das ilhas fluviais classificados como de procriação. Essa vegetação exerce a função de abrigo e alimentação para os peixes.

Na associação de arbóreas destaca-se nas margens dos rios e lagos, a formação de pioneira com destaque para presença das embaúbas (*Cecropia sp.*), que no nível dos diques marginais é substituída pela floresta de médio e grande porte chamada de “mata de várzea”. No conjunto vegetal formado por arbóreas ocorrem as principais atividades socioeconômicas da várzea, com destaque para a fixação de moradia e as atividades agrícola e pecuária.

### **7.7.1 Uso dos diques marginais – pecuária extensiva e criação de pequenos animais**

A pecuária extensiva é praticada na várzea do Paraná de Parintins, a partir das áreas expostas na estação da seca e durante o período das cheias, o gado é transportado para terra firme. A vantagem econômica dessa produção extensiva do gado são os baixos custos com a força de trabalho e de capital necessário para seu investimento devido a disponibilidade de pastagem natural na várzea.

Na área de várzea do Paraná de Parintins ocorre a atividade baseada na pecuária, devido a formação de gramíneas de base alimentar que, juntamente com a suplementação alimentar, servem de alimento para o gado. A capacidade de suporte desta área é pequena de 4 a 5 unidades de animais por hectare, tornando frágil ambiental.

As instalações dos animais nas fazendas e nas pequenas propriedades são bastante simples, limitando-se a curral e cochos, uma vez que o manejo é extensivo e não utiliza delimitação entre propriedade por cercas. O controle sanitário do rebanho é garantido mediante vacinação, vermifugação e pulverização com acaricidas.

A criação de aves é uma atividade basicamente de subsistência, praticado por todos os comunitários nas duas comunidades, que criam basicamente a galinha caipira no sistema extensivo, no terreno envolta de cada casa. Durante as cheias as aves são levadas para dentro de casa ou para cima dos telhados.

A criação de caprinos e ovinos é praticada apenas nas propriedades consideradas fazendas, com uma média de 10 a 20 unidades por fazendeiro. Esses animais dividem os pastos com o gado e a alimentação fornecida para esses animais se constitui de castanha-de-macaco, restos de culturas, ração e milho.

### **7.7.2 A produção agrícola e os diques fluviais.**

A atividade agrícola se caracteriza por culturas de ciclo rápido, praticadas nos período da vazante e seca. São cultivadas plantas alimentícias e algumas

medicinais, em uma área média de meio hectare, com as funções de suprir as necessidades de subsistência da família, bem como de medicamentos caseiros segundo a medicina popular, e para algumas famílias significa o complemento de sua renda familiar.

Todo o preparo da área ocorre entre agosto e setembro, consistindo na roçagem, derruba, queima e coivara. Após as colheitas, as áreas são abandonadas para descanso e reposição dos nutrientes do solo pela cheia.

Os comunitários também produzem olerícolas em pequenos canteiros suspensos de madeira com dimensão variando de tamanho. Quando sobe o nível do rio estes canteiros ficam submersos. As principais hortaliças cultivadas são as folhosas do tipo couve, alface e chicória, e condimentares do tipo cebolinha e coentro, além de feijão-de-corda e tomate.

### ***7.7.3 Uso da floresta pelo extrativismo vegetal, caça e pesca***

A prática do extrativismo vegetal é bastante incipiente no Paraná de Parintins, devido ao intenso processo de desmatamento ocorrido em décadas anteriores, contudo, a atividade extrativa vegetal na várzea ocorre de forma eventual com a coleta de madeira para lenha e alguns tipos de frutas tais como: mari-mari, jenipapo e bacuri pelos comunitários. A extração de madeira de forma clandestina é uma ameaça constante na área do Paraná de Parintins.

A caça ainda é praticada principalmente nos lagos durante o período da cheia do rio Amazonas, os animais mais caçados são o pato-do-mato e o jacaré consumido como alimentos pelos ribeirinhos.

A pesca é uma das principais atividades de subsistência e geração de renda para os moradores no Paraná de Parintins é feita nos rios e lagos de várzea. No período de cheia do rio Amazonas ocorre o momento que diversas espécies de peixes entram nos lagos para se reproduzir e buscar alimentos na floresta de várzea inundada.

As comunidades da área da pesquisa possuem um acordo de pesca firmado com o IBAMA, conforme a Instrução Normativa n. 29, como resultado da realização do

Projeto Terra e Água, executado pelo GRANAV. Nesse documento são identificados os locais de pesca, assim como o uso de determinada técnica, o período de defeso e controle dos barcos de pesca.

## **7.8 Diagnóstico Socioambiental**

O diagnóstico socioambiental do Paraná de Parintins foi desenvolvido por intermédio da análise integrada do meio físico, biótico, cultural e paisagístico, acrescido dos processos socioeconômicos produzido espacialmente no local.

De acordo com Rodriguez (2008), para a elaboração de um planejamento ambiental é necessário realizar um diagnóstico que envolva a concepção de paisagem e tenha a visão da paisagem natural, cultural e da própria unidade geocológica, pois considera cada unidade da paisagem como um sistema que possibilita determinar o estado de degradação e a situação ambiental de determinada área.

Esse diagnóstico fez uma análise sobre a paisagem existente na área do Paraná de Parintins, buscando descrever a estrutura e a funcionalidade dos elementos naturais e seu uso pelas populações fixadas nesta área conforme tabela 19.

Após a caracterização do quadro natural existente no Paraná, optou-se conhecer a visão dos moradores da várzea sobre o ambiente em que vivem. Destacam que a várzea é mais viável para morar e trabalhar, pois consideram o retorno de seu esforço produtivo na roça e na pesca maior que na terra firme. Embora apontem as vantagens, também reconhecem as desvantagens de morar na várzea, principalmente no período das cheias, com grandes alagações que geram a perda de materiais, destruição da produção agrícola e os obrigam a migrarem para terra firme. Ou seja, a produtividade da várzea não é uma garantia de renda para manutenção da família durante o ano.

As atividades agrícolas são desenvolvidas no final de junho e início de julho, início do chamado “verão amazônico”, e está voltada para o preparo da terra para o plantio de culturas de ciclo rápido, tais como: mandioca, melancia, milho e feijão, jerimum, maxixe, e fruta como maracujá. A colheita ocorre no final de novembro e início de dezembro, período de formação da chuva na região, conhecido localmente por

“inverno amazônico”. Com a subida do rio e a forte precipitação, a atividade agrícola no Paraná fica submersa e cessa sua produção. Ainda apontam a falta de assistência técnica e apoio do governo como os principais responsáveis pelas dificuldades da produção.

No Paraná de Parintins, às águas começam a subir no final de novembro e início de dezembro, marcando o momento de redução da pesca realizada no lago, devido ao aumento do nível da água. Essa subida de nível restabelece a comunicação do lago com o Amazonas, provocando a migração dos peixes para o canal principal. Na cheia a pesca é voltada exclusivamente à subsistência da família ribeirinha, devido à redução do número de peixes nos lagos.

No período da vazante, de agosto a setembro, os rios e os lagos apresentam redução do nível e do volume de água, o que favorece o aumento da pesca nessa área, pois os peixes ficam retidos no interior dos lagos. E na fase da seca, a partir de outubro a dezembro, quando os lagos estão totalmente isolados do rio, é o momento em que a atividade pesqueira torna-se produtiva para população local.

Existe um número de pequenos criadores de gado assentados no Paraná de Parintins, contudo na margem direita, alguns os moradores se enquadram na categoria de fazendeiros possuindo um maior número de rebanho. Existe um acordo formalizado entre os fazendeiros e a associação de moradores, GRANAV, IBAMA e INCRA para permanência destes após a área ter sido enquadrada como projeto de assentamento extrativista.

Observa-se que não há conflitos de forma acentuada entre vizinhos, nem mesmo quando há fazendas nas proximidades. Por outro lado, a presença dessas mesmas fazendas podem se constituir numa fonte de renda para as famílias de pequenos produtores, já que os contratam como vaqueiros para cuidar dos rebanhos.

Na várzea as práticas econômicas são desenvolvidas observando-se os ciclos da água. Para superar as limitações do ambiente os moradores recorrem a certas estratégias produtivas, diversificando as culturas e os locais de cultivo.

Em relação à moradia dos ribeirinhos e sua convivência com as inundações, suas casas são construídas nos diques fluviais mais altos em forma de palafita, o que proporciona um maior número de dias no local mesmo no período de cheia, até ficar

totalmente submersa. Destaca-se também a mobilidade para deslocar sua casa e a área produtiva quando da ameaça do fenômeno da terra caída ou a formação de praias e ilhas, que o isola da comunidade e do rio.

Com o diagnóstico socioambiental das unidades geoecológicas do Paraná de Parintins foi possível indicar os principais problemas, limitações e potencialidades da área (Tabela 20). Como a síntese do diagnóstico, a comunidade ribeirinha destacou os problemas do uso dos lagos pela pesca predatória, a falta de infraestrutura básica, tais como escola, saúde, água tratada, energia elétrica, transporte e assistência técnica.

Tabela 20 – Quadro-Síntese dos problemas, limitações e potencialidades

<b>GEOSSISTEMA</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>LIMITAÇÕES</b>	<b>POTENCIALIDADES</b>
<b>UNIDADE GEOECOLÓGICA</b>			
Leito Fluvial Principal (Rio Amazonas)	Pesca predatória, deslocamento no rio de árvores desbarrancadas, erosão das terras caídas, navegação de grande porte.	Períodos de cheia e seca severas, período de intensa precipitação, formação bancos de areias.	Beleza cênica, elevada umidade, clima quente com longas horas de insolação, ecoturismo, rica diversidade de vida aquática, acesso e transporte.
Leito Fluvial Secundário (paraná de Parintins)	Pesca predatória, deslocamento no rio de árvores desbarrancadas, erosão das terras caídas, navegação de médio e pequeno porte, contaminação de óleo.	Períodos de cheia e seca severas, período de intensa precipitação, formação bancos de areias, migração do canal.	Beleza cênica, elevada umidade, clima quente com longas horas de insolação, ecoturismo, rica diversidade de vida aquática, acesso e transporte seguro para navegação de pequenas embarcações.
Leito Fluvial Terciário (igarapés)	Desmatamento da mata ciliar, presença de resíduos sólidos, ocupação de suas margens.	Períodos de cheia e seca severas, período de intensa precipitação, formação de bancos de areias, limitação a navegação, pesca limitada devido reduzida espécie de peixe.	Beleza cênica, elevada umidade, clima quente com longas horas de insolação, ecoturismo, rica biodiversidade, navegação de pequenas embarcações.
Leitos Intermitentes (furos)	Obstrução do canal, redução do volume de água na seca.	Períodos de seca severa, precipitação, restrição do canal, limitação à navegação.	Beleza cênica, imaquente, rica biodiversidade, navegação de pequenas embarcação.

<b>GEOSSISTEMA</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>LIMITAÇÕES</b>	<b>POTENCIALIDADES</b>
<b>UNIDADE GEOECOLÓGICA</b>			
Lagos Circulares/Ovais	Pecuária extensiva, pesca predatória, cultivo da juta, desmatamento.	Períodos de seca severa, período de forte precipitação, restrição de acesso, limitação à navegação e pesca.	Beleza cênica, rica biodiversidade, clima quente com longas horas de insolação, pesca de manutenção, navegação de pequenas embarcações, ecoturismo.
Lagos Crescentes	Pecuária extensiva, pesca predatória, cultivo da juta, desmatamento.	Períodos de seca severa, período de forte precipitação, restrição de acesso, limitação à navegação e pesca.	Beleza cênica, rica biodiversidade, clima quente com longas horas de insolação, pesca de manutenção, navegação de pequenas embarcações, ecoturismo.
Lagos Compostos	Pecuária extensiva, pesca predatória, cultivo da juta, desmatamento.	Períodos de seca severa, período de forte precipitação, restrição de acesso, limitação à navegação e pesca.	Beleza cênica, rica biodiversidade, clima quente com longas horas de insolação, pesca de manutenção, navegação de pequenas embarcações, ecoturismo.
Lagos Dendríticos	Desmatamento, ocupação de suas margens e assoreamento.	Deficiência hídrica durante a seca, navegação somente de pequena embarcação,	Beleza cênica, rica biodiversidade, clima quente com longas horas de insolação, navegação de pequenas embarcações, ecoturismo e lazer.
Depósitos Areno-argilosos (Ilha)	Desmatamento, ocupação de suas margens e pecuária.	Intensa sedimentação, sem uso de mecanização, terra caída.	Beleza cênica, rica biodiversidade, clima quente com longas horas de insolação, navegação de pequenas embarcações, ecoturismo e produção de mel.

(Continua)

<b>GEOSSISTEMA</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>LIMITAÇÕES</b>	<b>POTENCIALIDADES</b>
<b>UNIDADE GEOECOLÓGICA</b>			
Diques Fluviais (restinga)	Terra caída, redução de terreno, perda de produção, exploração da floresta, desmatamento,	Alta sedimentação, agricultura sem mecanização, terra caída, pecuária extensiva, infraestrutura básica precária, sem energia e água tratada.	Beleza cênica, rica biodiversidade, floresta de grande porte, clima quente com longas horas de insolação, tradição cultural, comunidade tradicional ribeirinha, extrativismo, ecoturismo, agricultura familiar e produção de mel.
Colmatação Lacustre (campos de várzea)	Área deprimida, intensa sedimentação, área isolado na borda do lago.	Vegetação arbórea pioneira, formação de gramínea.	Beleza cênica, rica biodiversidade, clima quente com longas horas de insolação e ecoturismo,
Terrestre -Terra Firme	Desmatamento irregular, queimada, sem assistência técnica, baixa produtividade e sem transporte.	Acesso terrestre precário e limitado, infraestrutura básica limitada,	Beleza cênica, rica biodiversidade, floresta de grande porte, clima quente com longas horas de insolação, comunidade tradicional terra firme, extrativismo, ecoturismo, agricultura familiar e produção de mel.

(Término)

Fonte: Elaboração Albuquerque, 2012.

## 8 ZONEAMENTO AMBIENTAL DA VÁRZEA NO PARANÁ DE PARINTINS

O zoneamento proposto neste trabalho é produto da percepção do pesquisador sobre os fundamentos legais dos zoneamentos expostos nas leis e diretrizes governamentais e a relação da comunidade com o ambiente da várzea no Paraná de Parintins, devido à dimensão territorial escolhida para a pesquisa na escala da geofácies.

A Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil (PNMA), estabelecida na Lei n. 6.938, de 31/08/1981, considera, no art. 9º, o zoneamento como principal instrumento voltado à concretização da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental favorável à vida, e ao mesmo tempo, ferramenta que assegura condições de desenvolvimento socioeconômico da população (BRASIL, 1981).

Ainda que seja um dos instrumentos da PNMA de suporte à decisão, só foi efetivamente regulamentado no Brasil pelo Decreto n. 4.297/02, que fez valer a denominação de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). O ZEE é um instrumento de organização do território a ser seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, pois estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da sociedade (BRASIL, 2002).

O zoneamento constitui instrumento de ordenamento territorial, usado como recurso para se atingir melhores resultados no manejo da Unidade de Conservação, pois estabelece diferenciação de acordo com as respectivas zonas, segundo seus objetivos (IBAMA, 2002).

Para Becker e Egler (1996), o zoneamento ambiental é um instrumento técnico de informação sobre o território, de caráter corretivo e estimulador necessário na ocupação racional e no uso sustentável dos recursos naturais de determinado espaço.

O zoneamento visa integrar os componentes ambientais com destaque à caracterização do meio terrestre, suas vocações e fragilidades, os usos dos recursos

hídricos e os diferentes tipos de ocupação pelo grupo humano fixado no local, buscando-se estabelecer uma setorização do espaço geográfico local, de acordo com as suas potencialidades, uso atual e restrições, estimando-se os limites máximos para sua exploração racional e sustentável.

Nos últimos anos, o zoneamento tem sido adotado como principal instrumento de regulamentação de um território, essencialmente em função de sua perspectiva de ação e no tipo de uso dos recursos naturais existente na área. E isso pode ser demonstrado pelo INCRA, quando elaborou o Plano de Utilização (PU) do Paraná de Parintins, com o objetivo de estabelecer a área como o Projeto de Assentamento Extrativista (PAE) para os moradores desse local.

O zoneamento ambiental proposto para o Paraná de Parintins foi o resultado de uma pesquisa científica, balizada nos princípios da análise da geoecologia da paisagem para várzea amazônica. Não visa torna-se um instrumento de regulação obrigatória, mas contribuir como ferramenta de investigação e interpretação dos componentes naturais e da ação antrópica nessa área em futuros planos de intervenção, tanto da esfera governamental, quanto da iniciativa privada.

Esse zoneamento teve sua análise elaborada em microescala, na faixa das geofácies, devido à pequena dimensão espacial de aproximadamente 104,06 km<sup>2</sup> do Paraná. Destaca-se que a área foi eleita motivada pelo seu processo histórico de ocupação, o intenso uso dos recursos naturais, as políticas governamentais aplicadas sobre este território e a forte organização comunitária.

Concorda-se com VILA (2011), quando afirma que o zoneamento ambiental é, antes de tudo, um trabalho multidisciplinar e deve ser desenvolvido preferencialmente no enfoque sistêmico, por um grupo de vários profissionais, já que visa orientar a formulação de políticas de conservação e de manejo integrado de recursos naturais. Este trabalho é uma contribuição no sentido de um estudo sistêmico e multidisciplinar.

A abordagem dos estudos efetuados possibilitou a integração dos dados analíticos relativos ao potencial geoambiental e os aspectos socioeconômicos, para avaliar a sustentabilidade das unidades geoambientais em face das pressões e

necessidades das comunidades. Através da avaliação foram diagnosticadas as potencialidades e os problemas e as alternativas de usos adequados.

Os princípios fundamentais estabelecidos para o zoneamento ambiental do Paraná foi baseado na gestão da água e uso do solo, que caracterizou a identificação das unidades de intervenção. Destaca-se que as unidades de intervenção tiveram o papel de descrever os ambientes sob o foco da vulnerabilidade ambiental e dos danos resultantes da ação antrópica sobre esses ambientes.

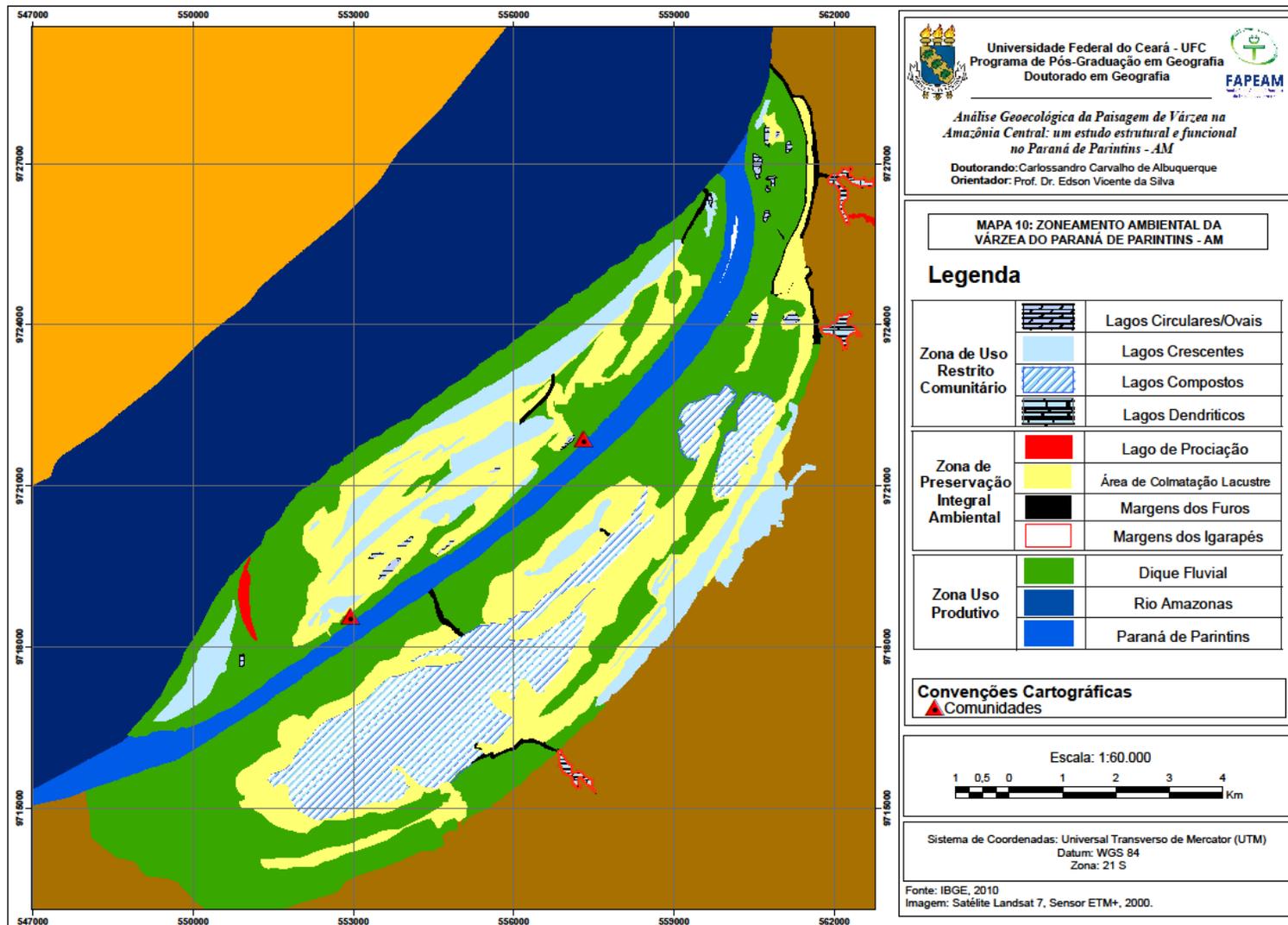
As unidades de intervenção foram identificadas a partir da classificação proposta por Tricart (1977), denominada de Ecodinâmica, que classifica os ambientes em meios fortemente instáveis, meios de transição e meios estáveis. Para a avaliação de cada unidade de intervenção foram levados em consideração a aptidão pesqueira dos lagos, rios e paraná, uso da cobertura vegetal, capacidade agrícola e pecuária da área, além da vulnerabilidade do ambiente em face das alternativas de usos adequados.

O diagnóstico ambiental do Paraná do Parintins apontou para um zoneamento ambiental fortemente ligado ao manejo dos recursos hídricos e a conservao do solo. Com o indicativo desses critérios realizou-se a integrao do diagnóstico ambiental, a partir das unidades geoambientais identificadas na área, para posterior estabelecimento das zonas.

As zonas foram definidas pelo critério de similaridades referentes a: potencialidades e limitaoes ao uso; sustento ambiental em face  ocupao e explorao dos recursos e a condio de vida da populao da várzea. Então, poroes do território passaram a ser consideradas zonas homogêneas, nas quais os parâmetros ambientais e socioeconômicos podem ser englobados em planos específicos para a ordenao da várzea.

Utilizando-se dos critérios citados anteriormente, definiu-se para o Paraná de Parintins 3 (três) zonas: Zona de Uso Produtivo (ZUP); Zona de Uso Restrito Comunitário (ZURC) e a Zona de Preservao Integral Ambiental (ZPIA), conforme Mapa 10.

Mapa 10 – Zoneamento ambiental da várzea do Paraná de Parintins-AM



## 8.1 Zona de Uso Produtivo (ZUP)

As zonas de uso produtivo (ZUP), conforme Mapa 10, correspondem às áreas dos diques fluviais (restingas), localizados nas bordas da maior ilha e em seu interior, à superfície de contato (diques) na planície de impedimento com a margem direita do Paraná, áreas elevadas no interior da planície de impedimento, e à margem direita do rio Amazonas em contato com a ilha principal e ao canal do Paraná de Parintins, totalizando uma área de 58,79 km<sup>2</sup>, equivalente 56,49% do total da área do zoneamento do Paraná de Parintins. Esse ambiente é caracterizado pela formação de diques marginais que representam as maiores elevações do relevo na planície fluvial.

A dinâmica do rio Amazonas, o clima úmido e quente e as fortes precipitações possibilitam que a área seja inundada anualmente, favorecendo a deposição de sedimentos ricos em nutrientes sobre o solo. Isso contribui para o desenvolvimento de uma floresta ombrófila e formações de gramíneas nas margens do rio e lagos. Destaca-se que essas formações sofreram fortes impactos pela ação antrópica, contudo a última tem apresentado indicativo de recuperação e aumento da cobertura vegetal.

Essa área apresenta uma vulnerabilidade ambiental, classificada de fortemente instável (TRICART, 1977), provocada pela ação do rio Amazonas, que produz o fenômeno das terras caídas nas margens dos diques fluviais. Esse fenômeno gera como consequências fortes impactos sobre o local, tais como: redução do tamanho das propriedades rurais, perda da produção agrícola e de bens materiais arrastados pelo desmoronamento das margens para o rio.

Nessa zona de uso produtivo estão as comunidades de Menino Deus e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, também conhecidas no local, respectivamente, por Paraná do Meio e Paraná de Baixo, correspondendo ao total de 45 famílias fixadas na área e distribuídas entre as duas comunidades.

Essa área foi utilizada desde o início do século XX para o plantio de cacau e extração de madeira para abastecimento de lenha aos navios. A cultura da juta foi

introduzida a partir de 1939, com a chegada da colonização japonesa e entrou em decadência em 1980 com o fechamento da fábrica de fibra na cidade de Parintins.

Atualmente, a principal atividade produtiva dessa zona é a agropecuária extensiva de bovinos, seguida pela agricultura de ciclos rápidos, com destaque para mandioca, melancia, milho e hortaliças; a produção de mel em 23 propriedades e a pesca.

Essas atividades se instalaram em detrimento da cobertura vegetal, provocando desequilíbrio que exigiram ações e mudança por parte dos comunitários e do poder público para conservação e recuperação do ambiente. Ações como a criação do GRANAV, instituição dos agentes ambientais voluntários formados pelos moradores e a transformação da área em projeto de assentamento extrativista pelo governo federal têm contribuído para reduzir os impactos ambientais na área.

A pesca constitui uma atividade tradicional dessa zona, sendo predominantemente exercida no rio Amazonas e no Paraná. Essas áreas estão no acordo de pesca elaborado pelas comunidades. Contudo tem-se registrado uma diminuição na produção, em decorrência da pesca predatória feita por barcos regionais de porte médio do Pará e Amazonas na forma de “arrastão” com redes de grande dimensão, falta de controle da pesca pelos órgãos governamentais.

A ocupação da várzea ocorreu em pequenas propriedades que se distribuem em dois agrupamentos com 45 famílias, ao longo do rio, denominadas comunidades. As propriedades se distribuem paralelamente e ocupam a extensão da restinga (dique) do Paraná como se estivessem à beira de uma estrada. Essas comunidades tiveram origem a partir da propriedade de um ou dois núcleos familiares, cuja descendência permaneceu no local formando novas famílias e subdividindo as propriedades originais.

As duas comunidades fixadas na ilha do Paraná estão recebendo a infraestrutura energética com a fixação da rede de distribuição da empresa concessionária Eletrobrás Amazonas Energia S.A. para receber energia pelo Programa “Luz para Todos” do governo federal. Observa-se que as comunidades rurais de várzea que estão recebendo energia elétrica têm apresentado melhoria na qualidade de vida de seus moradores.

O atendimento de saúde praticamente não existe, é prestada apenas uma pequena orientação básica por um agente de saúde comunitário fixado em cada comunidade. Qualquer caso que requeira maior assistência é encaminhado para cidade de Parintins.

Existe apenas uma pequena escola rural, com uma única professora que atende as crianças e adolescentes que residem nas comunidades, ensinando na faixa do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, no sistema de sala multisseriada, onde os alunos de todas as séries estudam na mesma sala aula, com a professora. Para continuar os estudos as crianças são obrigadas a residir em Parintins.

O transporte é realizado exclusivamente por barco regional de pequeno porte realizado duas vezes por semana ou por embarcações particulares também de pequeno porte, conhecida popularmente na região por “voadeira”, que é uma pequena lancha de alumínio motorizada, e “rabetas”, que são canoas de madeira com motor de baixa potência. O transporte, por ser bastante precário na área do Paraná, gera prejuízo no escoamento de produto e no deslocamento de residentes.

Os principais problemas ambientais relacionam-se principalmente à pesca predatória, ao desmatamento nas margens dos rios, paraná, lagos e furos; lixo despejado nas margens do Paraná e rio Amazonas, esgotamento sanitário feito de forma precária no sistema de fossa negra, que durante o período de cheia fica submerso ou diretamente no Paraná e a prática da pecuária bovina extensiva nas áreas de sedimentação nas margens dos lagos.

No campo socioeconômico, os principais problemas estão relacionados  falta de assistência técnica rural, as grandes cheias que destroem as plantações e inundam as moradias, o isolamento das comunidades e o transporte com custo elevado.

Algumas recomendações são indicadas para fortalecer as ações voltadas ao desenvolvimento sustentável dessa zona, tais como:

- Estabelecer um controle para pescaria realizada na área e uma maior obediência ao período de defeso das principais espécies pelos donos

de barcos de pesca, conforme o acordo de pesca elaborado pela comunidade e órgãos ambientais;

- Manutenção da agropecuária nas áreas onde já se encontra instalada, nas partes mais elevada da restinga;
- Estudo da viabilidade de aproveitamento das áreas degradadas no lagos para atividade de piscicultura;
- Instalação de um sistema de coleta e tratamento primário para os esgotos das casas dos ribeirinhos;
- Estímulo à produção do mel e aplicação de cursos de manipulação de alimentos seguros;
- Incentivo ao reflorestamento a partir de espécies nativas;
- Avaliação das condições atuais e do potencial pesqueiro visando à racionalização e ao aumento da produção da pesca por parte dos comunitários com aplicação de medidas necessárias ao fomento, controle, fiscalização e valorização profissional dos pescadores.
- Estímulo à prática do ecoturismo nessa zona como atividade de fortalecimento econômico comunitário.

## **8.2 Zona de Uso Restrito Comunitário (ZURC)**

A finalidade de se estabelecer uma zona de uso restrito comunitário para água na várzea é buscar a preservação e manutenção dos grandes recursos aquáticos existentes nos rios, paranás, lagos e igarapés, permitindo assim a perpetuação e uso das espécies, em especial dos peixes, com a possibilidade de melhoria da qualidade de vida dos ribeirinhos.

O relevo caracteriza-se pela formação de suaves depressões no interior da planície fluvial resultando na formação dos lagos. Área sofre intenso processo de sedimentação provocado pelo transbordamento do rio Amazonas nos períodos da cheia e na seca ficam isolados do contato com o canal principal. No aspecto da vulnerabilidade são consideradas áreas fortemente instáveis, devido à pequena

formação de floresta em suas margens, baixa profundidade dos lagos e o risco de rompimento dos diques marginais que os contornam.

O zoneamento de uso restrito comunitário, conforme mapa 10, compreende as formações de lagos, situados no interior da ilha do paraná e na planície de impedimento. Exclui-se desta zona os lagos considerados de procriação e as margens dos igarapés. Abrange uma área de 23,20 km<sup>2</sup>, que representa 22,29% da área total desta pesquisa na várzea do Paraná de Parintins.

Na ZURC estão os lagos denominados do Pato, Laguinho, Mureru, Lago do Preto, da Baixa do Preto, do Barro, do Comprido, Santa Maria do Murituba, do Aningal I e II, da Santa Rita de Cássia e o lago Grande, o maior em extensão e comprimento na margem direita do paraná e os igarapés da Santa Rita, Santa Maria do Murituba e Laguinho.

A cobertura vegetal nesta zona é representada pela formação de árvores pioneiras conhecidas como embaúba (*Cecropia sp*) e gramíneas, especialmente a canarana (*Hymenachne applexicauli*), base da cadeia alimentar do gado durante o período da seca do rio.

Nesta área de formação lacustre a principal atividade produtiva se restringe a pesca artesanal realizada pelos moradores das duas comunidades do paraná, conforme determina o Acordo de Pesca, voltada principalmente à subsistência das famílias. Contudo, ocorre a invasão dos lagos por barcos pesqueiros causando impacto por utilizar redes de grande dimensão no arraste do peixe.

Atividade agrícola não é praticada nesta área motivada pelo curto período de terra exposta fora da faixa d'água no período da seca, o difícil acesso ao local e presença do gado criado de forma extensiva que se alimenta da vegetação nesta área, pondo em risco qualquer cultivo no local.

Os problemas ambientais nesta zona estão relacionados à pesca predatória praticada pelos barcos pesqueiros, a criação da pecuária bovina extensiva durante a seca do rio Amazonas que provoca o pisoteio das margens dos lagos, a caça de patos selvagens que migram durante a seca, motivado pelo aprisionamento s peixes e a retirada da vegetação ciliar de forma irregular para comercialização como lenha.

Não existe ocupação nesta faixa dos lagos, com fixação de comunidades, sítios ou fazendas. Apenas pequenas choupanas de palha feitas de forma provisória para os vaqueiros durante a pastagem do gado.

O acesso é exclusivo por via fluvial na cheia e durante a seca, os furos que ligam os lagos ao rio e ao paraná ficam com o nível muito baixo impedindo a circulao de embarcaes, inclusive de pequeno porte como canoas e “rabetas”, ficando o acesso exclusivamente a p ou a cavalo levados pelo vaqueiros.

As recomendaes sugeridas para esta zona são:

- Elaborao de um plano de manejo para produo pesqueira comunitária nos lagos.
- Beneficiamento do pescado capturado durante a seca, quando os lagos apresentam grande quantidade de peixe retido em seu interior;
- Recuperao da cobertura vegetal desmatada nas últimas décadas;
- Aplicao de novas técnicas agrícolas para produo controlada de juta pelos comunitários pelo aquecimento do mercado de fibra impulsionado pelo sentimento ambiental da reciclagem;
- Insero do ecoturismo nas áreas de lagos, devido seu papel de gerao de fortalecimento de renda familiar com baixo impacto.

### **8.3 Zona de Preservao Integral Ambiental (ZPIA)**

A Zona de Preservao Integral Ambiental (ZPIA) corresponde às situaes enquadradas e definidas no Código Florestal e outros instrumentos legais que regulamentam as áreas de Preservao Permanente (APP). Aqui são considerados os lagos que têm a funo de procriao de peixes, as áreas de colmatao no entorno dos lagos e as margens de furos e igarapés.

Essa zona possui uma área de 22,07km<sup>2</sup> e representa 21,20% da área total, conforme Mapa 10, a terceira zona em dimensão do Paraná de Parintins. Seu relevo  caracterizado por pequenas áreas deprimidas entre os diques e as margens dos lagos,

furos e igarapés no interior da ilha e da planície de impedimento, com de variação de declividade entre 2 a 6 m, entre os períodos de cheia e seca do rio Amazonas.

Destaca-se que a legislação ambiental federal, estadual e municipal garante em seus dispositivos a criação de Áreas de Preservação Permanente, conforme demonstrado nas principais leis citadas a seguir.

Na legislação federal, o antigo Código Florestal (Lei n. 4.771/1965), definiu a Área de Preservação Permanente (APP) e suas ocorrências, contudo essa lei foi revogada com a aprovação da Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, que estabeleceu as competências do novo Código Florestal. Inclusive, essa nova lei alterou as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente; a Lei n. 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre Propriedade Territorial Rural (ITR) e pagamento da dívida rural; além da Lei n.11.428, de 22 de dezembro de 2006, que regulamenta a utilização e proteção da vegetação nativa da Mata Atlântica.

Importante destacar que a aprovação da Lei n.º 12.727, publicada no dia de 17 de outubro de 2012, alterou um conjunto de dispositivos da Lei n. 12.651, inclusive alguns parágrafos do art. 4, que dispõe sobre APP e a proteção da vegetação nativa.

O estado do Amazonas possui um conjunto de legislação que procura também regulamentar a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável. Com destaque à Lei n. 1.532, de 06 de julho de 1982, que instituiu a Política Estadual de Proteção aos Recursos Naturais, e a Lei Complementar Estadual n. 53, de 05/06/2007, que criou o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC), que descreve as Áreas de Preservação Permanente (APP), formadas por florestas e demais formas de vegetação situadas ao longo dos rios, igarapés e lagos naturais.

Destaca-se ainda a Lei estadual n. 3.417, de 31 de julho de 2009, que estabeleceu o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Amazonas (MZEE), como documento balizador do uso e ocupação do solo e da utilização racional dos recursos naturais. Nessa legislação, a APP é descrita como uma categoria de uso especial por possuir ecossistemas frágeis.

Na legislação municipal de Parintins, as áreas de APP estão definidas na Lei n. 387, 22 de dezembro 2006, que instituiu o Código Ambiental do Município, e na Lei n. 09/2006, que regulamentou o Plano Diretor. Destaca-se que o Plano de Diretor, em seu art. 21, classifica Ilha de Várzea do Paraná de Parintins como uma unidade de conservação.

Para o estabelecimento das APP nas áreas de várzea do Paraná de Parintins foi utilizado o critério da delimitação de margens de lagos naturais, conforme a Lei n. 12.651/2012, e as Resoluções n. 302/2002 e 303/2002 do CONAMA, que indicam a reserva de 100 metros das margens para preservação, dos lagos com dimensão superior a 20 hectares de superfície e abaixo dessa dimensão será de 50 m, desde que estejam em áreas rurais.

As ZPIA do Paraná se caracterizam por possuir uma cobertura vegetal com formação arbórea pioneira e de mata ciliar que contribui para a estabilização das margens sujeitas à erosão e ao deslizamento existentes nos lagos, furos e igarapés, possuindo a função de proteger as faixas marginais dessas águas superficiais.

Trata-se de uma área onde a vulnerabilidade ambiental é classificada como fortemente instável em função da cobertura vegetal e da sedimentação. A sedimentação é controlada pelo pulso de inundação do rio Amazonas, que alcança o interior da várzea, com formação de depósitos areno-argiloso mais fino nas margens dos lagos, paraná e furos. Devido à interação dos componentes vegetais e da fauna com o ambiente aquático, ainda são poucos os conhecimentos científicos dessas inter-relações, o que reforça os aspectos críticos de sua fragilidade.

A cobertura vegetal é formada por árvores pioneiras, conjunto de mata, formação de gramíneas e floresta arbórea de grande porte em parte das margens dos igarapés localizados na área de formações de baixos platôs na Serra da Valéria e assentamento da Vila Amazônia.

Nessa zona não há ocupação humana e nem atividade econômica relacionada ao lago de procriação, furos e paraná. O acesso a esses lagos é realizado pelos furos que se formam na cheia para interligar os lagos ao rio e ao Paraná, contudo no período da seca ficam isolados, evitando sua invasão por pescadores predadores.

Os lagos isolados têm grande importância na conservação da pesca, pois exercem a função de “berçários” naturais para alevinos de parte da ictiofauna do rio Amazonas, mantendo assim um bom número de indivíduos das espécies de peixes existentes nos rios e lagos. Muitas aves utilizam os ambientes de várzea para nidificação.

As principais ações sugeridas para fortalecimento dessa zona de proteção integral ambiental são:

- Incentivo ao reflorestamento com espécies de vegetais nativos nas áreas de colmatação e margens dos furos e igarapés, preservando o potencial hídrico dos lagos e dos pequenos canais fluviais;
- Uma forma viável para a utilização da zona de proteção integral ambiental é o ecoturismo e o turismo de natureza, indicado pelo novo Código Florestal para o desenvolvimento dessa área;
- A beleza cênica dessa área da várzea favorece a prática do ecoturismo e do turismo de natureza, a ser realizado em pequenas embarcações chamadas canoas e “rabetas”. No período da seca do rio poderão ser executadas trilhas guiadas por comunitários;
- A observação de pássaros no período da seca dos lagos é um atrativo potencial muito forte para atividade do ecoturismo.

Um aspecto relevante para todas as zonas, em especial na de proteção integral, é o desenvolvimento de atividades relacionadas à educação ambiental voltada para a comunidade ribeirinha, inclusive com a participação dos fazendeiros e agricultores assentados na Vila Amazônia, que estão instalados no entorno dessa zona.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar a estrutura e a funcionalidade da paisagem da várzea amazônica por intermédio de uma base conceitual geossistêmica foi possível compreender melhor a formação e a diferenciação dos componentes naturais, além de observar as transformações dos processos de ocupação realizados pelos grupos humanos que habitam em particular a planície fluvial amazônica.

Observou-se que a várzea amazônica, embora seja um ambiente produtivo e rico em recursos, se comparada aos ambientes de terra firme, ao mesmo tempo, se constitui como um ambiente de desafio para os pequenos agricultores familiares. Isso principalmente devido à contínua dinâmica do rio Amazonas, que impõe flutuações semestrais de seu nível, provocando a instabilidade de seus ambientes e estabelecendo limitações nas formas de uso produtivo dos recursos disponíveis.

Ao analisar a dinâmica espaço-temporal da paisagem na área do Paraná de Parintins e no município de Parintins-AM, constatou-se que a paisagem é produto da própria formação antroponatural formada por elementos naturais, pela ação dos grupos humanos fixados nessa área e pela presença do avanço tecnológico sobre essas áreas condicionadas socialmente.

Um importante resultado da pesquisa foi a construção de um diagnóstico integrado da paisagem de várzea existente no Paraná de Parintins, a partir de uma instrumentação geocológica que pudesse ser aplicada na elaboração de um planejamento ambiental sustentável.

A partir desse diagnóstico geocológico foi elaborada uma proposta de zoneamento que procurou demonstrar medidas de manejo que se adequam a um padrão de uso sustentável dos recursos naturais existentes na várzea, e que se traduza em desenvolvimento social e econômico à população ribeirinha do Paraná de Parintins.

Com a elaboração da proposta de um zoneamento ambiental para várzea do Paraná de Parintins, utilizando-se de critérios de análise de base geocológica, vislumbrou-se a aplicabilidade dessa metodologia na elaboração dos trabalhos de

planejamento e gestão ambiental e territorial para a área de várzea da Amazônia Central.

As comunidades na Amazônia retratam a realidade vivenciada pelo caboclo ribeirinho e denotam a complexidade de viver em uma região com distâncias tão significativas e a precariedade de serviços básicos. Mas acima de tudo demonstram a real possibilidade de construir uma realidade mais sustentável e viável para os moradores, com equilíbrio nas relações entre o uso e a conservação dos recursos naturais.

O reconhecimento dos acordos de pesca comunitária deve ser um importante instrumento de gestão dos recursos da várzea, pois demonstra o caráter organizativo comunitário e a necessidade do estado em incorporar essas medidas de gestão e de manejo com caráter comunitário aos seus processos de gestão e fiscalização.

A várzea é um ambiente natural que deverá ser continuamente ocupado exclusivamente pela família tradicional ribeirinha e para onde políticas públicas específicas de produção e inserção social devam ser direcionadas, visando manter os ambientes naturais existente na Amazônia.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Amazônia do discurso a práxis**. Edusp. 2. ed. 2004.
- AB'SABER, A. N. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil**. Geomorfologia, São Paulo: IGEO/USP, Instituto de Geografia, 1970.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA (ANA). **Bacia Amazônica: rio Amazonas**. <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/amazonica.aspx>. 17/08/2012. Acesso em outubro de 2012.
- AGUIAR, F. E. O. **As alterações climáticas em Manaus no século XX**. Dissertação de Mestrado. UFRJ. Rio de Janeiro. 1995.
- AGUILAR, E. *et al.* Mudanças na precipitação e temperaturas extremas na América Central e norte da América do Sul, 1961-2003. **Journal of Geophysical Research**, vol. 110, D23107, 2005.
- ALMEIDA, F. F. M.; NOGUEIRA FILHO, J.J. Reconhecimento Geológico do rio Aripuanã. DNPM, Rio de Janeiro, **Boletim da Div.Geol.** Mln.1978.
- ARAÚJO, A. P.; JORDY FILHO, S.; FONSECA, W. N. A vegetação da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. 493p. p.135-152.(EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991.
- AYRES, J.M. **As matas de várzea do Mamirauá**. CNPQ - Sociedade Civil Mamirauá. Estudos de Mamirauá, Vol. I. Brasília, Distrito Federal. 123p, 1993.
- BATISTA, I.H. **Urbanização e ambiente**: análise de Indicadores da Qualidade de Vida na Cidade de Parintins. Dissertação de Mestrado Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2000.
- BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. **Detalhamento da metodologia para execução do ZEE pelos Estados da Amazônia Legal**. Rio de Janeiro: LAGET/UFRJ/SAE-PR, 1996.
- BEROUTCHACHIVILI, N; BERTRAND, G. **Le geosystème territorial naturel**. Ver. **Géogra.** Des Pyrenées et Du Sud-ouest. Toulouse-FR,v.49, n.2, 1978.

BERTALANNFFY, L. VON. **Teoria Geral dos Sistemas**. Tradução GUIMARÃES, F. M. Petrópolis: Vozes, 1973.

BERTRAND, G. Paysage et Geographi Globale: Esquisse Methodologique .**Revue Geographique** de Pyinées et du Sud-Quest- 1968.

BITTENCOURT, M.M.; AMADIO, S.A. Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões-Amazonas nas proximidades de manaus. **Acta Amazonica**, Manaus, Vol. 37, p.303 – 308, 2007.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**: folha EM 21 Santarém – geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro : DNPM, 1976.

BRASIL. **Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002**. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4297.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm). 19/10/2012, acesso em outubro de 2012.

CARVALHO, J.A.L. **Terras caídas e consequências sociais: Costa do Miracauera, Paraná da Trindade, Município de Itacoatiara-AM**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia do Instituto de Ciências Humanas e Letras. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 142p, 2006.

CARVALHO, J.A.L.; CUNHA, S.B. Terras caídas e consequências sociais na costa do miracauera, município de itacoatiara- amazonas, brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre, 2011 pp. 1-16

CASTRO, I. E de. Paisagem e Turismo. De Estética, Nostalgia e Política. In: YAZIGI, E. (org.). **Paisagem e Turismo**. São Paulo: Contexto, 2002.

CAPUTO, M.V.; RODRIGUES, R; VASCONCELOS. D.N.N. Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas. Petrobrás. **Relatório Interno**. Belém,1971.

CAPUTO, M. V.; SILVA, O. B. Sedimentação e tectônica da Bacia do Solimões. In: RAJA GABAGLIA, G. P.; MILANI, E. J. (Ed.). **Origem e evolução de bacias sedimentares**. Petrobrás: Rio de Janeiro, 1990. P. 169-191.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

\_\_\_\_\_. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

CONTI, J. B. & FURLAN, S. A. Geoecologia: o clima, os solos e a biota. In.: ROSS, J. L.S. (Org.). **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, 1995.

CORREIA, F. W. S. Clima. In. **Estudo Prévio de Impacto Ambiental da Universidade do Estado do Amazonas**. Manaus. 2012.

CORRÊA, R. L. Geografia: conceitos e temas. In: **Espaço: um conceito-chave da Geografia**. 11 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. p. 35.

COSTA, J.B.S; BEMERGUY, R.L.; HASUI, Y.; BORGES, M.S.; FERREIRA JÚNIOR, C.R.P.; BEZERRA, P.E.L.; COSTA, M.L.; FERNANDES, J. M.G. Neotectônica da região amazônica: aspectos tectônicos, geomorfológicos e deposicionais. **Revista Geonomos**. Vol. 4, n.2, p. 23-44, 1996. UFMG.

COSTA, J. B. S. & HASUI, Y. **Evolução Geológica da Amazônia**. In: COSTA, M. L. Contribuições à Geologia da Amazônia. Belém: FINEP/SBG. Núcleo Norte. 1997

CASTRO, I. E. Paisagem e turismo. De estética, nostalgia e política. In: YÁZIGI, E. (org.). **Paisagem e Turismo**. São Paulo: Contexto, 2002. 226p. p.121-140 (Coleção Turismo)

CPRM 2003<sup>a</sup>. **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas – SIG e Mapa na escala 1:2.500.000**. In: BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; GONÇALVES, J. H.; BAARS, F. J.; DELGADO, I. M.; ABRAM, M. B.; LEÃO NETO, R.; G. MATOS, M. M.; SANTOS, J. O. S., (Ed.), Brasília: 1 CD-ROM.

CPRM. **Geodiversidade do Estado do Amazonas**. Organização: Maria Adelaide Mansini Maia & José Luiz Marmos. Manaus, 2010.

CULT, A.D.; ESTEVES, J.L.; MARQUES FILHO, A. de O.; Da Rocha, H. R.. Radiation, temperature and humidity over forest and pasture in Amazônia. In: J.H.C. GASH, C. A. NOBRE, J. M. ROBERTS, and R.L. VICTORIA. (Eds). **Amazonian Deforestation and Climate**. John Wiley & Sons, Chichester, England. 1996.. p. 175-192.

CUNHA, P. R.C.; GONZAGA, F. G.; COUTINHO, L. F. C.; FEIJÓ, F. J. Bacia do Amazonas. In. **Boletim Geoci. Petrobrás**, 1994. 8(1):47-55

Departamento Nacional Produção Mineral (DNPM). **PROJETO RADAMBRASIL**. Folha SA-21-Santarém. Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Rio de Janeiro. 1978.

EIRAS, J. F. et al. Bacia do Solimões. In. **Boletim Geoci. Petrobras**, Rio de Janeiro, 8(1):17-45, jan/mar.1994.

FEIJO, F. J.; SOUZA, R. G.; Bacia do Acre. In: **Boletim Geoci.. Petrobras**, Rio de Janeiro, 8(1):9 -16, jan./mar.1994.

FISH, G. **Camada Limite Amazônica: aspectos observacionais e de modelagem**. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo, 1995, p. 125.

FISH, G.; MARENGO, J.; NOBRE, C.A. **Clima da Amazônia**, MCT/INPE/CPTEC- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cach. Paulista SP, 1996. P. 24-41.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. In: **Acta Amazônica**. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Manaus. 28(2): 101-126. 1998.

FILIZOLA JR., N. P. **O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia brasileira**. Brasília, DF: Aneel, 1999, 63pp.

FILIZOLA JR., N. P., GUYOT, J. L., BOAVENTURA, G. Fluxo de sedimentos em suspensão na Amazônia – uma análise a partir da base de dados da ANEEL. In: **Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins**, Manaus, 1999.

FILIZOLA, N. P.; GUYOT, J. L.; GUIMARÃES, V. S.; MOLINIER, M.; OLIVEIRA, E.; FREITAS, M. A. V. Caracterização Hidrológica da Bacia Amazônica. In: RIVAS, A. & FREITAS, C. (Org.). **Amazônia - Uma perspectiva interdisciplinar**. Manaus: Universidade do Amazonas, 2002. cap. 2 p. 33-54.

FILIZOLA, N., 2003. **Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens**, Université Paul Sabatier (UPS), Toulouse III, France.

FILIZOLA, N.; GUYOT, J.L. Fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia in.: **Revista Brasileira de Geociências**. Disponível em [www.sbgeo.org.br](http://www.sbgeo.org.br) . Acesso em dezembro de 201.

FORRESTER, J. W. **Principles of Systems**. Cambridge, Massachussets, Institute of Technology Press, 1961.

GALVANI, E. **Unidades Climáticas Brasileiras**. USP. Departamento de geografia. Disciplina Climatologia I. São Paulo, 2005.

GALVÃO, M. V. **Clima. Geografia do Brasil** – Grande Região Norte, Rio de Janeiro, IBGE, (3):61-111, 1959.

GIBBS. **Geochemistry of the Amazon river system: discussion**. Rutgers, the State University, Newark, New Jersey, february 7, 1968.

GREGORY, K.J. **A Natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

GOMES, H. **Reflexões sobre teoria e crítica em Geografia**. Goiânia, CEGRAF/UFG, 1991. p.52-102.

GOPAL B.; JUNK W.J.; DAVIES J.A. 2001. **Biodiversity in Wetlands: assessment, function and conservation**, volume 2. 311 pp. Leiden, The Netherlands, Backhuys Publishers.

GUERRA, A. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 4ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUYOT, J.L. **Hydrogéochimie des fleuves de l'Amazonie Bolivienne**. ORSTOM Ed., Etudes et thèses, 1157-4,264, 1993.

GUYOT, J.L., FILIZOLA, N. & LARAQUE, A. **Suspended sediment yield of the Amazon River at Óbidos**, In: Symposium on Sediment Budgets (ICCE), VIIIth IAHS Scientific Assembly, Foz do Iguaçu, Brazil, April/2005.

HOLZER, W. Paisagem Imaginário e Identidade: alternativas para o estudo geográfico. In: ROSENDAHL, Zeny & CORRÊA, Roberto Lobato (orgs). **Manifestações da Cultura no Espaço**. Rio de Janeiro: Eduerj, 1999. 248p. p.149-168 (Série Geografia Cultural)

HOREL, J. D.; HAHMANN, A.N.; GEISLER, J.E. **An investigation of the annual cycle of convective activity over the tropical Americas**. Journal of Climate, 2(11): 1388-1401. 1989.

IBAMA. **Roteiro Metodológico de Planejamento**. Parque nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília, 2002, 136p.

IBAMA. **Modelo de valoração econômica dos Impactos ambientais em Unidades de conservação**. Brasília], 2002. Disponível em: <[http://www2.ibama.gov.br/~cni/doc\\_integra/ValEconomicaUC.pdf](http://www2.ibama.gov.br/~cni/doc_integra/ValEconomicaUC.pdf)>. Acesso em 15 jun. 2011.

IBAMA. **Análise Estatística Espacial das Unidades de Conservação Federais do Brasil**, [Brasília], 2005. Disponível em: <<http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/estat/metodologia.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas**. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>. Acesso em novembro de 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Faixas normal de Precipitação**. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/faixaNormalPrecipitacaoTrimestral>. Acesso em novembro de 2012.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E FLORESTAL SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO AMAZONAS. **Relatório agropecuário e florestal de Parintins**. Disponível em <http://www.idam.am.gov.br/arquivo/dados/44dd73483687c7bf7090df991f2f2a68.pdf>. Acesso em setembro de 2011.

IRIONDO, M. H. 1982. Geomorfologia da Planície Amazônica. **Atas do IV Simpósio do Quaternário no Brasil**. p. 323-348.

JACSON, M.B.; COLMER, T.D. **Response and Adaptation by Plants to Flooding Stress**. *Annals of Botany*, 2005. 96: 501–505.

JUNK, W.J. As águas da Região Amazônica. In: Salati, E.; Schubart, H. O.; Junk, W.J. & Oliveira, A.E. de (eds). **Amazônia: desenvolvimento, integração e Ecologia**. São Paulo: CNPq/Editora Brasiliense. 1983. P.45-100.

\_\_\_\_\_. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. In: L.B., Holm-Nielsen, I.C. Nielsen and H. Balslev (eds.), **Tropical Forests: Botanical dynamics, speciation and diversity**. Academic Press Limited, London, 1989. p. 47 - 64.

JUNK, W.J. Wetlands of Tropical South America. In: Hejný, S.; Dykyjová, D. **Wetlands of the World I: Inventory, Ecology and Management**. Whigham, D.; (eds.). Boston, Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, p. 679-739. 1993.

JUNK, W. S.; Weber, G. E. Amazonian Floodplains: a limnological perspective. **Verth Int Ver Limnol**. v. 26, p. 149-157, 1996.

JUNK, W.J; OHLY, J.; PIEDADE, M.T.F.; SOARES, M.G.M. Actual use and options for the sustainable management of the central Amazon floodplain: discussion and conclusions. In: JUNK, W.J; OHLY, J.J. PIEDADE, M.T.F. and Soares, M.G.M. (Eds). **The Central Amazonian Floodplain: Actual Use and Options for Sustainable Management**. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. 2000. p.536-579.

- JUNK, W. J., WANTZEN, K. M. **The flood pulse concept: new aspects, approaches and applications - an update**. Food and Agriculture Organization and Mekong River Commission, FAO Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok. 2004. 117-124
- KALLIOLA, R.; PUHAKKA, M.; DANJOY, W. **Amazonia peruana: vegetación húmeda tropical en el llano sudandino**. Finlândia: Gummerus Printing, 1993. 265p.
- KLINK, H. J. **Geoecologia e regionalização natural: bases para pesquisa ambiental**. São Paulo:IGEO-USP. 1981.
- KOSUTH, P., CALLEDE, J., LARAQUE, A., FILIZOLA N., GUYOT J.L. SEYLER P. & FRITSCH J.M., 1999a. Influence de la marée océanique sur le cours aval de l'Amazone, Manaus '99 – **Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins**, Manaus, Brasil.
- KOSUTH, P., BLITZKOW, D., OLIVEIRA I.C., BUENO R.F., CORREA E CASTRO C.A. & CALLEDE J., 1999b. Altimetric reference for Amazonas área – First experiments, *Manaus '99 - Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Manaus, Brasil.
- LATRUBESSE, E.; STEV AUX, J.C.; SINHA, R. Tropical Rivers, **Geomorphology**, 2005.70,137-206.
- LATRUBESSE, E. M. & FRANZINELLI, E. The Holocene alluvial plain of the middle Amazon River, Brazil. **Geomorphology**, Vol.44, 2002, pag. 241–257.
- LIMA, S. P. M; SCHOR, T. Parintins, a “ilha digital” na calha do rio Amazonas: uma análise da distribuição espacial da infraestrutura de comunicação na calha Solimões-Amazonas. **Revista Espaço & Geografia**, Vol.11, No 2 (2008), 157:183 ISSN: 1516-9375
- MABOGUNJE, A. L., **The Development Process: a Spacial Perspective**. Hutchinson, London. 1980. p.52.
- MAIA, M. A. M. ; MARMOS, J. L. (Org.) **Geodiversidade do Estado do Amazonas**. Manaus: CPRM. 2010
- MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI** / Brasília: MMA, 2006.
- MARENGO, J. A.; NOBRE, C.A.; CULF, A.D.. Climatic Impacts of “Fragens” in forested and deforested areas of the Amazon Basin. **Journal of Applied Meteorology**. 1997. 36: 1553-1566.

MARINHA DO BRASIL. **Cartas de Praticagem do Rio Amazonas**. 1977.

MARINHO, T.A.S. **Distribuição e estrutura da população de quatro espécies madeireiras em uma floresta sazonalmente alagável na reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá, Amazônia Central**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UFAM. Manaus, 2008.

MARTINS, G. C. *et al.* Ocorrência de horizontes antrópicos (terra preta de índio) em neossolos quartzarênicos no município de Parintins-AM, Brasil. Congresso da abequa: estudos do quaternário e a responsabilidade socioambiental. 11., 2007, Belém. **Anais...** Belém: ABEQUA/UFPA, 2007.

MARQUES NETO, R. Considerações sobre paisagem enquanto recurso metodológico para a Geografia Física. **Caminhos de geografia - revista on line**, Uberlândia, v. 9, n. 26, Jun/2008, p. 243 – 255.

MELACK, J. M. Amazon floodplain lakes: Shape, fetch, and stratification. **Verth. Internat. Verein. Limnol.** v. 22, p. 1278-1282, Oct. 1984.

MELACK, J. M.; Hess, L. L. Remote Sensing of the Distribution and Extent of Wetlands in the Amazon Basin. In: Junk, W. J.; Piedade, M.T.F; Wittmann, F; Schöngart, J; Parolin, P. (org.) **Amazonian Floodplain Forests: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management**. Springer Verlag, 2010.

MENDONÇA, A. S.; ARAÚJO, J. N. **Diversidade florística existente na comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro no município de Parintins/AM**. Artigo final do Programa de Iniciação Científica da Universidade do Estado do Amazonas UEA, Parintins, 2010.

MENDONÇA, F. **Geografia física: ciência humana?** .3 ed. São Paulo: Contexto, 1992, p. 46.

MERTES, L. A. K.; Daniel, D. L.; Melack, J. M.; Nelson, B.; Martinelli, L. A.; Forsberg, B. R. 1995. Spatial patterns of hydrology, geomorphology and vegetation of flood plain of the Amazon River in Brazil from a remote sensing perspective. **Geomorphology 13**: 215-232.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&VObj=http://tabnet.datasu.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/razao>. Acesso em novembro de 2010.

MITSCH, W.J. and J.G. GOSSSELINK. 2000. Wetlands, 3rd Ed. John Wiley & Sons, New York. 920 pp.

MONTEIRO, C. A. F. **Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos e avaliação.** Simpósio a Comunidade Vegetal como Unidade Biológica, Turística e Econômica. São Paulo. Anais: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, São Paulo. 1978. (Publicação ACIESP n.15).

\_\_\_\_\_. **Geossistemas - História de uma procura.** São Paulo: Editora Contexto, 2001

MORAES, A. C. R. **Geografia Pequena História Crítica.** 13 ed. São Paulo: Hucitec, 1994. p.17.

MOREIRA, R. **O que é Geografia?** 14 ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.p.85.

\_\_\_\_\_. A Geografia serve para desvendar as máscaras sociais. In: **Geografia: teoria e crítica.** Petrópolis, Vozes.1982.

NERY, Barão de Santa-Ana. **O país das Amazonas.**São Paulo: Edusp (reimpressão), 1979

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1988.

OLIVEIRA, A. E. Amazônia: modificações sociais e culturais decorrentes do processo de ocupação humana (Séc XVII ao XX). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi.** Série ANTROPOLOGIA, (4) 1 : 65-115, 1988.

OLIVEIRA, P.J.; KRUIJT, B.; RANDOW, C.V.; MANZI,A.O.; WATERLOO,M. The Friagem Influence on CO<sub>2</sub> Fluxes in Forest in Rondonia. In: **Global Change Open Science Conference: Challenges of a Changing Earth, Books of Abstracts,** Amsterdam, Netherlands, 2001. P.85.

OLIVEIRA. P. J.; ROCHA, E. J. P.; FISCH, G. KRUIJT, B.; RIBEIRO, J. B. M. Efeitos de um evento de friagem nas condições meteorológicas na Amazônia: um estudo de caso. In. **Acta Amazônica**, V. 34, nº 4, Manaus, 2004. Pag. 613-619.

ORE-HYBAM. Observatoire de Recherche pour l'Environnement – Contrôles géodynamique, hydrologique et biogéochimique de l'érosion/altération et des transferts de matière dans le bassin de l'Amazonie. Disponível em <http://www.orehybam.org/>. Acesso em fevereiro de 2006.

PANDOLFO, C. **A floresta amazônica brasileira: enfoque econômico-ecológico.** Belém: SUDAM, 1978. 118 p.

PASSARGE, S. **Physiologische Morphologie**. Hamburgo: Friedericksen, 1912.

\_\_\_\_\_. **Die Grundlagen der landschaftskunde**, Hamburgo: Friedericksen, 3 vols, 1919/1920.

\_\_\_\_\_. **Die Landschaftsgürtel der Erde**. Breslau: Hirt, 1922.

PEREIRA, H. S. A dinâmica da paisagem socioambiental das várzeas do rio Solimões-Amazonas. In.: **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais** / organizadores Therezinha de Jesus Pinto Fraxe, Henrique dos Santos Pereira, Antônio Carlos Witkoski, - Manaus: EDUA, 2007.

PEREIRA, H. S. 1992. **Agricultura e extrativismo: as escolhas de uma comunidade ribeirinhado Médio Solimões**. Dissertação de Mestrado. INPA/UA. Manaus. 176 p.

PEREIRA, H. S. 1999. **Common Property Regimes in Amazonian Fisheries**. Ecology PhD Dissertation. The Pennsylvania State University. 120 p.

QUEIROZ NETO, J. P. Pedologia: conceito, método e aplicações. *In Revista do Departamento de Geografia*. FFLCH – Universidade de São Paulo. São Paulo. 1982.

REZENDE, W. M. O Mecanismo das intrusões de diabásio nas bacias Paleozoicas do Amazonas e do Maranhão. In. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia**, 25, SBG, v. 3, p.123-137. 1971.

RODRIGUES, R. **Diversidade florística, estrutura da comunidade arbórea e suas relações com variáveis ambientais ao longo do lago Amanã (RDS), Amazônia Central**. Dissertação apresentada ao Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UFAM. Manaus, 2007.

RODRIGUEZ, J. M; SILVA, E. V.;CAVALCANTI, A. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 2 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 8. Ed.- São Paulo: Contexto, 2005.

\_\_\_\_\_. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

\_\_\_\_\_. Os fundamentos da geografia da natureza. In.: **Geografia do Brasil**. ROSS, J. L. S. (org.). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1995. (Didática; 3).

ROSSETI, D. F.; GÓES, A. M.; TOLEDO, P. M.; SANTOS JUNIOR, A. E. A.; PAZ, J. D. S. Reconstrução de paisagens Pós-Miocênicas na Amazônia Brasileira In. ALBERNAZ,

A. L. K. M. (org.). **Conservação da várzea: identificação e caracterização de regiões biogeográficas**. Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2008.

SALATI, E.; SCHUBART, H. O.; JUNK, W.J. ; OLIVEIRA, A.E. de (eds). **Amazônia: desenvolvimento, integração e Ecologia**. São Paulo: CNPq/Editora Brasiliense. 1983.

SALATI, E.; DALL'OLIO, A.; MATSUI, E.; GAT, J.R. **Recycling of water in the Amazon basin: na isotopic study**. Water Resource Research, 1979. 15(5)

\_\_\_\_\_, E. 1987 - "The forest and the hydrological cycle". *In*: Dickinson, R. E. (Ed. ). **The geophisiology of Amazonia**. New York, J. Wiley:273-296.

SALO, J.; KALLIOLA, R.; HAKKINEN, I.; MAKINEN, Y.; NIEMELA, P.; PUHAKKA, M.; COLEY, P.D. 1986. **River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest**. *Nature*, 222:254-258.

SANTOS, M. **Por uma geografia nova**. São Paulo: Hucitec, 1978. p. 138.

\_\_\_\_\_. **Espaço e Dominação: Uma abordagem Marxista**. In: Economia Espacial: Críticas e Alternativas. São Paulo, Hucitec, 1979.

\_\_\_\_\_. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1985.

\_\_\_\_\_. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1991. p.25.

\_\_\_\_\_. **Técnica Espaço Tempo: Globalização e Meio Técnico-Científico Informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994. p.111.

\_\_\_\_\_. **A Natureza do espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4 ed. 4 reimpr. São Paulo: Edusp, 2008. p.63.

SCHUBART, Herbert O.R. Ecologia e utilização das florestas. (in) **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. Manaus: INPA, 1983.

SERRA, A.; RASTIBONA, L. **As massas de ar da América do Sul**. Ministério da Agricultura, Serviço de Meteorologia . Rio de Janeiro, 1942. P 85.

SCHOR, T.; COSTA, D.P.; OLIVEIRA, J.A. Notas sobre a tipificação da rede urbana na Calha do rio Solimões, Amazonas. XII Encontro Nacional da ANPUR. **Anais**. Bélem, 2007.

SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE (SUSAM). Disponível em <http://www.saude.am.gov.br/img/indicadores08/indicadorrecurso.pdf> . Acesso em novembro de 2011.

SILVA, A. A. M. A. **Reflexões sobre o Conceito de Clima e Alterações Climáticas: Uma Relação de Equívoco?** Revista Geonorte, Edição Especial, V.2, N.4, p.1048 – 1061, 2012.

SILVA, E. V. **Geocologia da Paisagem do litoral cearense: uma abordagem ao nível de escala regional e tipológica.** Tese de Professor Titular, UFC, Departamento de Geografia, 1998, 281 p.

\_\_\_\_\_. Ecologia da paisagem: base para a gestão e a educação ambiental. **Anais I Congresso Nacional de Educação Ambiental e III Encontro Nordestino de Biogeografia.** João Pessoa. Ed. UFPB. 2009.

SILVA, A.S.L; LISBOA, P.L.B.; MACIEL, U.N. Diversidade florística e estrutura em floresta densa da bacia do Rio Juruá. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Série Botânica**, Belém, v.8, n.2, p.203- 258,1992.

SIPPEL, S. J., HAMILTON , S. K., & MELACK, J. M.. **Inundation area and morphometry of lakes on the Amazon River floodplain, Brazil.** Archives of Hydrobiology. 1992. 123, 385–400.

SIOLI, H. **Alguns resultados e problemas da limnologia amazônica.** Belém, IPEAN, 1951. p.3-44 (IPEAN. Boletim Técnico, 24).

\_\_\_\_\_, H. **Amazônia fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais.** Rio de Janeiro: Vozes, 1985.

SOARES, L. C. **Amazônia. Guia da Excursão nº 8,** realizada no XVIII Congresso Internacional de Geografia. Conselho Nacional de Geografia. Rio de Janeiro, 1977.

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

SOUZA, K. W. D. *et al.* Forma de fósforo em terras pretas de índio da Amazônia brasileira com diferentes granulometrias. In: Reunião Brasileira de fertilidade do solo e nutrição de plantas, 28., 2008, Londrina. **Anais...** Londrina: EMBRAPA; SBCS; IAPAR; UEL, 2008.

STERNBERG, H.O.R. Vales tectônicos na planície Amazônica. **Revista Brasileira de Geografia**, 1950.12 (4): 3-26.

STERNBERG, H.O.R. Sismicidade e morfologia na Amazônia brasileira. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 1953.25 (4):443-453.

STRASSER, M.A., 2002. **Estudo da geometria das formas de fundo no curso médio do rio Amazonas**. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais**. 2 ed. Florianópolis: Editora da UFPR. 183 p. il, 1990.

SUKACHEV, V. N. **Reflexões sobre a dinâmica da comunidade vegetal**. Soviética Botânica. Moscou. 1942 (1-3): 5-17.

TANSLEY, A. G. **O uso e abuso de termos de vegetação e conceitos**. Ecologia 16 (3): 284-307. Londres. 1943.

TASSINARI, C.G.C. & MACAMBIRA M.J.B.. **Geochronological Provinces of the Amazonian Cráton**. Episodes, 22(3).1999.

TASSINARI, C. C. G.; BITTENCOURT, J.S.; GERALDES, M.C.; MACAMBIRA, M.J.B.; LAFON, J.M. The Amazon Craton. In: CORDANI, U.G.; THOMAZ-FILHO, A.; CAMPOS, D.A. (Ed) **Tectonic Evolutions of South America**. Academia Brasileira de Ciências. Publicação Especial do 31 th Internacional Geological Congress, p. 41-95, 2000.

TEIXEIRA, W. G. et al. Os solos das várzeas próximas à calha do rio Solimões-Amazonas no estado do Amazonas. In: Workshop Geotecnologias Aplicadas às Áreas de Várzea da Amazônia, 1, 2007, Manaus. **Anais...** Manaus: IBAMA, 2007. p. 29-36.

\_\_\_\_\_, W. G. Building a digital soil data base of the Solimões river region in the Brazilian Central Amazon. In: HARTEMINK, A. E. et al. (Eds.). **Digital soil mapping with limited data**. Heidelberg: Springer, 2008. p. 327-335.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro. IBGE-SUPREN.1977.

\_\_\_\_\_. Tipos de planícies aluviais e de leitos fluviais da Amazônia brasileira. **Rev. Bras. de Geografia**. Rio de Janeiro, (1977). 3-37 p.

TROLL, C. **Landscape Ecology**. I. T. C./UNESCO Centre. Deft., The Neterhaldns, Especial Publication, 1966, s-4, 23 p.

THORNE, Colin R. Bank erosion and meander migration of the Red and Mississippi Rivers, USA. In: **Hydrology for the Water Management of large River Basins** (Proceedings of the Vienna Symposium, August, 1991). IAHS public. N° 201, 1991.

TROPMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. 6 ed. Rio Claro: Divisa, 2004.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; ROCHA, O. Ecossistemas de Águas Interiores. In: Rebouças, A. c.; Braga, B.; Tundisi, J. G. **Águas Doces no Brasil - Capital**

**Ecológico, Uso e Conservação.** São Paulo: Escrituras Editoras, 2002. Cap. 5, p. 153-194

VIEIRA, R. S. **Várzea Amazônicas e a legislação ambiental brasileira**. IBAMA/INPA/Marx-Planck/UA. Manaus, 39 p, 1992.

WANDERLEY FILHO, J. R.; COSTA, J. B. S. Contribuição à evolução estrutural da bacia do Amazonas e sua relação com o embasamento. In. SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 2.; 1991. SBG-Núcleo Norte, Belém. **Anais...** p. 244-259.

WALTON, K. **The unity of the physical environment.** Scottish Geographical Magazine 84, 212-18. 1968.

WITTMANN, F.; ANHUF, D.; JUNK, W.J., Tree species distribution and community structure of central Amazonian várzea forests by remote sensing techniques. **Journal Tropical Ecology**, 2002.18:805–820.

WITTMANN, F.; JUNK, W.J. Sapling communities in Amazonian white-water forests. **Journal of Biogeography**. 2003.30(10): 1533-1544.

WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; PAROLIN, P.; WORBES, M.; PIEDADE, M.T.F.; JUNK, W.J.. Wood **specific gravity of trees in Amazonian white-water forests in relation to flooding.** IAWA J. 2006b. 27 (3): 255-268.