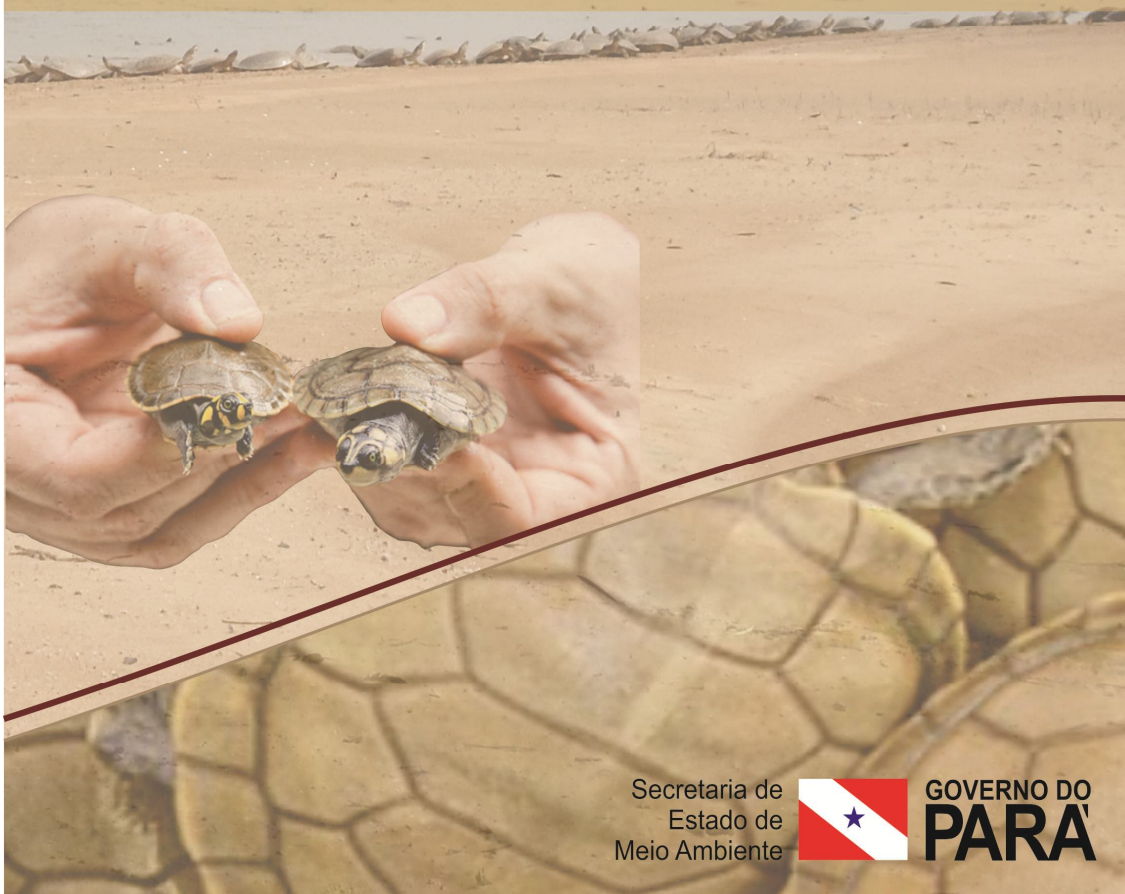




GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA ESPECIAL DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E
LOGÍSTICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE
DIRETORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL, SOCIOECONÔMICO
E FUNDIÁRIO PARA CRIAÇÃO DE UNIDADES
DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL
E USO SUSTENTÁVEL TABULEIRO DO EMBAUBAL.**

MUNICÍPIO DE SENADOR JOSÉ PORFÍRIO, PARÁ.



Secretaria de
Estado de
Meio Ambiente



GOVERNO DO
PARÁ

**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA ESPECIAL DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E
LOGÍSTICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE
DIRETORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL, SOCIOECONÔMICO E FUNDIÁRIO
PARA CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO
INTEGRAL E USO SUSTENTÁVEL “TABULEIRO DO EMBAUBAL” –
MUNICÍPIO DE SENADOR JOSÉ PORFÍRIO, PARÁ**

VOLUME I

**BELÉM/PA
2013**



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA ESPECIAL DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E
LOGÍSTICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE
DIRETORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS

SIMÃO ROBISON OLIVEIRA JATENE

Governador do Estado do Pará

HELENILSON CUNHA PONTES

Vice-governador do Estado do Pará

VILMOS DA SILVA GRUNVALD

Secretaria Especial de Estado de Infraestrutura e
Logística para o Desenvolvimento Sustentável

JOSÉ ALBERTO DA SILVA COLARES

Secretário de Estado de Meio Ambiente

CRISOMAR LOBATO

Diretor de Áreas Protegidas

JOCILETE DE ALMEIDA RIBEIRO

Coordenadora de Ecossistemas

BENJAMIN CARLOS FERREIRA

Gerente de Proteção do Meio Físico

MARIA DE NAZARÉ BENTES DE LIMA

Gerente de Proteção à Flora

NÍVIA GLÁUCIA PINTO PEREIRA

Gerente de Proteção à Fauna

ERNILDO CÉSAR DA SILVA SERAFIM

Gerente de Proteção do Meio Socioeconômico e Cultural

MARCELO GADELHA

Gerente de Geoprocessamento e Cartografia

EQUIPE TÉCNICA

BENJAMIN CARLOS FERREIRA

Engenheiro Agrônomo

ELINEUZA FARIA DA SILVA TRINDADE

Engenheira Agrônoma

NÍVIA GLÁUCIA PINTO PEREIRA

Bióloga

ROSILENE BITTENCOURT

Médica Veterinária

LUCIANA ALVES DE SOUZA

Bióloga

ERNILDO CÉSAR DA SILVA SERAFIM

Engenheiro Agrônomo

EVANDRA PRISCILLA SOUZA DA SILVA VILACOERT

Engenheira Civil

ANA MARIA MOREIRA FERNANDES

Engenheira Florestal

LUCIANO JORGE SEREJO DOS ANJOS

Biólogo

ANDERSON DO CARMO TAVARES

Arquiteto

JOÃO MARCELO VIEIRA LIMA

Letras

APOIO FINANCEIRO

WWF-Brasil

DADOS INTERNACIONAIS PARA CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
(Biblioteca da SEMA-PA)

Diagnóstico ambiental, socioeconômico e fundiário para criação de Unidades de Conservação de proteção integral e uso sustentável “Tabuleiro do Embaubal” – Município de Senador José Porfírio, Pará. / Secretaria de Estado de Meio Ambiente. – Belém: SEMA-PA, 2013.

p. 305. 2v.

1. Unidade de Conservação. 2. Reserva Ecológica. 3. Tabuleiro do Embaubal I. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. II Título.

CDD 22. ed. – 333.72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Região de Integração do Xingu.....	18
Figura 2 - Detalhe do exclave do Município de Senador José Porfírio.	19
Figura 3 - Desova de tartarugas na praia do Juncal (A e B), no Município de Senador José Porfírio.	36
Figura 4 - Carta Imagem com a proposta de limites e localização das Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável no Município de Senador José Porfírio, PA.	39
Figura 5 - Geologia da área de Estudo. A seção pós-paleozóica resume-se ao Grupo Javari composto pelas Formações Alter do Chão (Cretáceo) e depósitos Aluvionares.	45
Figura 6 - Gleissolo com cultivo de cana de açúcar na Ilha do Moura e exemplo de Gleissolo encontrado na área de estudo.....	48
Figura 7 - Neossolo presente na Ilha do Juncal e Neossolo presente na Ilha do Embaubal.	49
Figura 8 - Neossolo presente na Ilha da Juventa.	49
Figura 9 - Distribuição dos solos encontrados na área proposta para a criação da Unidade de Conservação no Baixo Rio Xingu.....	50
Figura 10 - Encostas desmatadas às margens do Rio Xingu na zona de amortecimento das UC (A e B).....	54
Figura 11 - Rede hidrográfica da área proposta para a criação da Unidade de Conservação no Município de Senador José Porfírio.	55
Figura 12 - Ilhas preservadas em um trecho do Rio Xingu e Ilha ocupada por morador no Rio Xingu.....	58
Figura 13 - Lençol freático próximo à superfície,.....	59
Figura 14 - Cultivo de espécies consorciadas em algumas ilhas na área de estudo e cultivo de mandioca observado em algumas ilhas.	59
Figura 15 - Pequena fazenda na área de estudo, com presença de pasto e exemplo de área com pastagem na Ilha Cruzeiro.....	60
Figura 16 - Extração de látex em seringueiras	61
Figura 17 - Mapa da cobertura vegetal da área proposta para criação das unidades de conservação.....	64
Figura 18 - Floresta Ombrófila Aluvial (Várzea antropizada).....	65
Figura 19 - Floresta Ombrófila Aluvial (várzea alta).	66
Figura 20 - Áreas de Floresta Ombrófila Densa (Terra Firme) convertida em pastagens.....	67
Figura 21 - Formações Pioneiras com influência Fluvial (comunidades aluviais).....	68
Figura 22 - Floresta Ombrófila Submontana.	70
Figura 23 - Área desmatada e Lago Cajuí.....	85
Figura 24 - <i>Alouatta belzebul</i> (guariba) macho.....	99
Figura 25 - <i>Inia geoffrensis</i> (boto-vermelho).....	103
Figura 26 - Fezes de peixe-boi-da-amazônia.	104
Figura 27 - Ariranha juvenil em área marginal e toca ativa de ariranha.	106
Figura 28 - Tartarugas subindo na praia para desovar; tartarugas “desovadas”, retornando à água e tartarugas na água, “aguardando a vez” para subir até a praia e desovar.....	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores demográficos do Município de Senador José Porfírio, RI Xingu, Pará e Brasil.....	25
Tabela 2 - Taxa de Analfabetismo (a partir de 15 anos) do Município de Senador José Porfírio, RI Xingu, Pará e Brasil.....	27
Tabela 3 - Coeficiente de mortalidade infantil e cobertura pelo SUS do Município de Senador José Porfírio, RI Xingu, Pará e Brasil.....	27
Tabela 4 - Índice FIRJAN de desenvolvimento para o Município de Senador José Porfírio, Rio Xingu, Pará, Brasil.....	28
Tabela 5 - Produto Interno Bruto (PIB) do Município de Senador José Porfírio, RI Xingu, Pará e Brasil.	30
Tabela 6 - Culturas permanentes e temporárias, área e produção do Município de Senador José Porfírio.....	31
Tabela 7 - Atividades e produtos pecuários do Município de Senador José Porfírio.	32
Tabela 8 - Produção extrativista vegetal madeireira	32
Tabela 9 - Coordenadas geográficas localizando as áreas propostas para a criação das Unidades de Conservação de Proteção Integral (PI) e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) no Município de Senador José Porfírio.....	38
Tabela 10 - Relação de Espécies da Ictiofauna do Baixo Rio Xingu segundo informações diretas (observações) e indiretas (entrevistas) coletadas <i>in loco</i>	153

LISTA DE PRANCHAS

- Prancha 1 - Instalações de criação de quelônios comunitária: gaiola (A), tanque de piso de concreto e parede de borracha (B) e tanque de alvenaria (C).....34
- Prancha 3 - Aves registradas no Arquipélago de Embaubal. A: freirinha *Arundinicola leucocephala*; B: águia-pescadora *Pandion haliaetus*; C: gavião-belo *Busarellus nigricollis*; D: martin-pescador-grande *Megaceryle torquata*; E: talha-mar *Rynchops niger*; F: urubu-de-cabeça-vermelha *Cathartes aura*; G: cigana *Ophistocoma hoazin*; H: gavião-caramujeiro *Rosthramus sociabilis*; I: possível ninho de uiraçu-falso *Morphnus guianensis*; J: talha-mar *Rynchops niger*; K: oviposição na praia; L: Ninhego.....90
- Prancha 4 - Registros da Herpetofauna no Tabuleiro de Embaubal. A: *Tupinambis teguixin* teiú; B: *Ameiva ameiva* lagarto; C: *Kentropyx calcarata* lagarto; D: *Podocnemis expansa* tartaruga-da-amazônia; E: ovos de *Podocnemis unifilis* tracajá; F: rastro de tracajá (a esquerda) e de tartaruga-da-amazônia (a direita); G: cobra do gênero *Chironius* cobra-cipó; H: *Melanosuchus niger* jacaré-açu; I: *Iguana iguana* camaleão.....115
- Prancha 5 - Quelônios registrados no Tabuleiro de Embaubal. A: tartaruga-da-amazônia *P. expansa* em momento de desova; B: *P. sextuberculata* pitiu encontrada morta na praia e C: Ninho de ovos de *Podocnemis unifilis* tracajá.....121
- Prancha 6 - Ictiofauna registrada no Tabuleiro de Embaubal. A: tucunaré 1; B: tucunaré 2; C: caratinga; D: acará-bicudo; E: pirapitinga; F: pacu-branco; G: branquinha-cascuda; H: flexeira; I: piau; J: aruanã; K: pirarara; L: piranha.....152
- Prancha 7 – A: fêmeas ovígeras de camarão-regional; B: matapi.170

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - População por faixa etária no Município de Senador José Porfírio.	26
Gráfico 2 - Evolução do índice IFDM e indicadores do Município de Senador José Porfírio.....	29
Gráfico 3 - Temperatura do ar, máxima e mínima mensal (1961-1990), no Município de Senador José Porfírio.....	51
Gráfico 4 - Índice pluviométrico referente ao mês de outubro de 2011, Município de Senador José Porfírio.....	52
Gráfico 5 - Validação dos dados dos questionários em relação à lista de espécies esperadas.....	92
Gráfico 6 - Validação dos dados do inventário em relação à lista de espécies esperadas.....	92
Gráfico 7 - Distribuição das espécies por tipos de <i>habitat</i> ocupados. Legenda: tf=floresta de terra firme; va=floresta de várzea; vr=vegetação ribeirinha; ca=capoeira ou mata secundária; pa=pastagens em uso ou abandonadas ou áreas recém-queimadas para plantio de pasto; po=pomar, quintais com árvores frutíferas, áreas abertas próximas às residências dos moradores e/ou dos acampamentos; ri=rio Xingu ou Bacajá.	93
Gráfico 8 - Distribuição das espécies de acordo com seu substrato de forrageio. Legenda - Substrato: c=chão; f=folhagem viva inclusive flores e frutos; m=folhagem morta; ar=ar; ag=água; t=troncos e galhos; fc= formigas de correição.	94
Gráfico 9 - Histograma mostrando o número de espécies em função do nível de especificidade ao tipo de <i>habitat</i> que ocupam.....	95

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Área proposta para criação das UCs. A porção delimitada em vermelho será de proteção integral (Refúgio de Vida Silvestre) e a delimitada em amarelo será de uso sustentável (Reserva de Desenvolvimento Sustentável).....	83
Mapa 2 - Padrão de Riqueza da Fauna de Vertebrados da Região do Arquipélago de Embaubal.	87
Mapa 3 - Mapa de riqueza de espécies da avifauna esperada para a região do Arquipélago de Embaubal	91
Mapa 4 - Padrão de riqueza da fauna de mamíferos da região do Arquipélago de Embaubal	97
Mapa 5 - Padrão de riqueza da fauna de répteis da região do Arquipélago de Embaubal.	110
Mapa 6 - Padrão de riqueza da fauna de anfíbios da região do Arquipélago de Embaubal.	113

LISTA DE ABREVIATURAS

INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
AER	Avaliação Ecológica Rápida
AHB	Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte
AHE	Aproveitamento Hidrelétrico
AP	Estado do Amapá
APPs	Áreas de Preservação Permanente
CEC	Coordenadoria de Ecossistemas
CENAQUA	Centro Nacional dos Quelônios da Amazônia
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CI	Conservação Internacional (ONG)
CITES	Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção
COEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CR	Criticamente Ameaçado de Extinção
DIAP	Diretoria de Áreas Protegidas
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DRP	Diagnóstico Rápido Participativo
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental
EN	Em Perigo de Extinção
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FJRPN	Fundação José Rebelo de Proteção à Natureza
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GPFAUNA	Gerência de Proteção a Fauna
GPS	<i>Global Position System</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDESP	Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social-Ambiental do PA
INFONATURA	Base de Dados de Distribuição Geográfica e Ecossistemas Latino-Americanos
IUCN	União Internacional para Conservação da Natureza

Kg	Quilograma (medida de peso)
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPEG	Museu Paraense Emílio Goeldi
MP/PA	Ministério Público do Pará
MPU	Ministério Público da União
NAEA	Núcleo de Altos Estudos Amazônicos
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONG	Organização Não Governamental
PA	Estado do Pará
PAC	Plano de Aceleração do Crescimento
PAS	Plano Amazônico Sustentável
PAN	Plano de Ação Nacional
PBA	Planos Básicos Ambientais
PQA	Programa Quelônios da Amazônia
PIATAM	Instituto de Inteligência Socioambiental Estratégica da Amazônia
POA	Planejamento Operacional Anual
PPA	Plano Plurianual Nacional
PUMA	Associação Esportiva Cultural
RADAM	Projeto Radar Amazônia para Mapeamento dos Tipos de Solo e Recursos Minerais da Amazônia
RAN	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REVIS	Refúgio de Vida Silvestre
RI	Região de Integração
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SAM	<i>Spatial Analysis in Macroecology</i>
SDS	Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
SECTAM	Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SEMA-PA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará
SEMAT	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo de Souzel
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SOUZEL	Senador José Porfírio
SPU	Superintendência do Patrimônio da União
UC	Unidade de Conservação
UCs	Unidades de Conservação
UC-PI	Unidade de Conservação de Proteção Integral
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFPA	Universidade Federal do Pará
UHE	Usina Hidrelétrica
US	Uso Sustentável
VU	Vulnerável a Extinção
WWF	World Wildlife Fund
pH	Potencial de Hidrogênio Iônico
°C	Grau Celsius (medida de temperatura)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVO	16
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	17
3.1 ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE SENADOR JOSÉ PORFÍRIO	17
4 ASPECTOS ESPECÍFICOS DA ÁREA DE ESTUDO.....	35
4.1 JUSTIFICATIVA TÉCNICA.....	35
4.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	37
REFERÊNCIAS.....	40
5 MEIO FÍSICO	42
5.1 METODOLOGIA.....	42
5.2 ASPECTOS DO MEIO FÍSICO	43
5.2.3 Solos.....	46
5.2.3.1 Gleissolos.....	47
5.2.3.2 Neossolos.....	48
5.2.4 Clima.....	50
5.2.5 Hidrografia	53
5.2.5.1 Limnologia	56
REFERÊNCIAS.....	62
6 MEIO BIÓTICO – COBERTURA VEGETAL.....	63
6.1 METODOLOGIA	63
7 MEIO BIÓTICO - FAUNA.....	72
7.1 METODOLOGIA	72
Riqueza e Composição Esperada	74
7.2 DESCRIÇÃO DO MEIO BIÓTICO	77
7.3.1 Riqueza Estimada Total da Fauna de Vertebrados.....	86
7.3.3.1 Descrição da Riqueza da Mastofauna	97
7.3.3.2 Análise Etnobiológica da Mastofauna	99
7.3.3.3 Mastofauna Aquática	100
Ameaças aos Mamíferos Aquáticos	107
7.3.4 Descrição da Herpetofauna	108
7.3.4.1 Descrição da Riqueza da Herpetofauna	109
7.3.4.2 Análise Etnobiológica da Herpetofauna	113
7.3.4.3 Quelônios	116
7.3.5 Descrição da Ictiofauna	142
7.3.5.1 Interações Ecológicas da Ictiofauna e Ciclo Hidrológico	142
7.3.5.2 Biodiversidade da Ictiofauna do Rio Xingu	148
7.3.5.3 Ictiofauna do Tabuleiro de Embaubal	150
7.3.5.4 Análise Etnobiológica da Ictiofauna	160
7.3.5.5 Ameaças Identificadas à Ictiofauna	162
7.3.5.6 Peixes ameaçados de extinção encontrados no Baixo Xingu	165
7.3.6 Invertebrados Aquáticos	167
7.3.6.1 Moluscos Bivalves do Médio e Baixo Rio Xingu	167
Ameaças Identificadas aos Bivalves	168
7.3.6.2 Crustáceos Decapoda	168

REFERÊNCIAS.....	171
------------------	-----

APRESENTAÇÃO

As ações do governo do Estado do Pará para a proteção legal do Tabuleiro do Embaubal, Município de Senador José Porfírio, teve seu início nos trabalhos do Instituto do Desenvolvimento Econômico-Social do Pará - IDESP, publicados nas revistas Pará Desenvolvimento – Amazônia na Constituição (1988) e Amazônia Eco-Visões (1992), no artigo “Áreas de Conservação Ambiental para o Estado do Pará”. Os trabalhos indicavam o arquipélago para Refúgio de Vida Silvestre do Baixo Xingu, com áreas aproximadas de 70.000 ha a 100.000 ha. Descriviam como bastante conservado, com poucos posseiros que viviam em sua maioria de pequenas culturas, caça e pesca. A finalidade era de preservar os quelônios do gênero Podocnemis, como o tracajá *P. unifilis*, o laça ou pitiú *P. sextuberculata* e a tartaruga-da-amazônia *P. expansa*, que desovavam em grande quantidade nas praias. Ocorriam ainda aves migratórias, tais como a águia pescadora, maçaricos e biguás.

Num segundo momento, a proteção das tartarugas do Embaubal foi garantida pela Lei nº 6.745, de 06 de maio de 2005, que instituiu o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará, determinando a área do Rio Xingu como unidade de conservação do grupo de proteção integral.

Outra importante iniciativa governamental a fim de proteger as populações de tartarugas-da-amazônia teve seu início na década de 1970 quando o Serviço Florestal Brasileiro realizou um levantamento detalhado dos tabuleiros com grande concentração de ninhos de tartarugas ao longo do Rio Amazonas e seus principais afluentes. Este diagnóstico culminou com a criação do Programa Quelônios da Amazônia (PQA), que se tornou o maior projeto de conservação de quelônios do mundo (IBAMA, 1989).

A partir de 2005 as ações de proteção aos quelônios na região foram realizadas pela Secretaria de Meio Ambiente e Turismo (SEMAT) de Senador José Porfírio e o IBAMA. De 2007 a 2008, a SEMAT teve o apoio da Fundação José Rebelo (FJRPN). Desde 2009, a Prefeitura conta com o apoio da Polícia Militar/BPA, da SEMA-PA, do IBAMA e do ICMBIO.

A Universidade Federal do Pará (UFPA)/Campus de Altamira, desde 2004 vem participando das atividades de proteção e manejo de quelônios no Tabuleiro do Embaubal. Com início em 2007, professores e pesquisadores da UFPA/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) / Faculdade de Ciências Biológicas - Campus de Altamira começaram a desenvolver pesquisas sobre ecologia reprodutiva de quelônios na região, onde se destaca a importância de conservação do Tabuleiro do Embaubal.

Organizações não Governamentais, como a WWF-Brasil e o Instituto Floresta Tropical – IFT contribuem com suas ações de proteção na região, assim como as empresas subcontratadas da Norte Energia S.A em seus Planos Básicos Ambientais (PBAs), desenvolvem ações de conservação.

Nesse contexto, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-PA), por meio da Diretoria de Áreas Protegidas (DIAP) e execução da Coordenadoria de Ecossistemas (CEC) propõe a criação de unidades de conservação da natureza de proteção integral e de uso sustentável no Arquipélago do Baixo Rio Xingu para assegurar a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas e o uso sustentável dos recursos naturais.

Belém, 30 de outubro de 2013.

Crisomar LOBATO
Diretor de Áreas Protegidas / SEMA-PA

1 INTRODUÇÃO

O ser humano, desde suas origens, vem interagindo com os elementos naturais introduzindo alterações marcantes no equilíbrio dinâmico dos ecossistemas que compõem a Biosfera.

A escalada do impacto humano através do crescimento das populações, do crescimento econômico e do aumento desgovernado de consumo de recursos não renováveis e também renováveis provocou a crise ecológica primeiramente nos centros de maior concentração de atividades e em seguida nas áreas rurais e urbanas, refletindo-se, hoje, os seus efeitos sobre toda a Biosfera.

Na Amazônia brasileira, esses efeitos se fazem presentes de várias formas. Como exemplo podemos citar a exploração desenfreada de quelônios que vem ocorrendo há centenas de anos, estando até algum tempo atrás algumas dessas espécies ameaçadas de extinção, como é o caso da tartaruga-da-amazônia *Podocmenis expansa*.

Esforços no sentido de proteger esses animais vêm sendo feitos desde o período colonial, através de iniciativas implementadas pela Coroa Portuguesa naquela época visando diminuir a sua mortandade.

Em 1964, o Governo Federal preocupado com a intensa captura de tartarugas dá início as primeiras ações de proteção de quelônios nos rios Trombetas (Pará), Purus (Amazonas) e Branco (Roraima) (IBAMA, 1989).

A partir da década de 70 a exploração predatória atinge um nível tão elevado, que algumas espécies de quelônios chegaram a ser indicadas para compor a lista de animais brasileiros em processo de extinção. E em 1979, através da coordenação do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal-IBDF, é criado o “Projeto de Proteção e Manejo dos Quelônios da Amazônia” objetivando a proteção e manejo reprodutivo dos quelônios de água doce.

Hoje, o referido projeto encontra-se inserido dentro do Programa de Conservação e Uso da Herpetofauna do Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios-RAN.

No Estado do Pará, medidas de proteção para evitar a captura de quelônios vêm sendo adotadas há alguns anos, destacando-se as ações desenvolvidas no Rio Xingu, Município de Senador José Porfírio, onde ficam localizados os Tabuleiros do

Juncal e do Embaubal, áreas de desova de milhares de tartarugas e considerado o maior local de desova desse quelônio na Amazônia brasileira.

Essa área foi indicada em 1978 quando dos estudos do Projeto RADAM (Radar da Amazônia) para ser protegida das ações antrópicas em virtude da sua importância ecológica, sendo a proposta reiterada em seguida pelos estudos do Macrozoneamento Ecológico- Econômico do Estado do Pará (Lei nº 6.475/2005). Atualmente a mesma tem seus estudos efetivados através da Diretoria de Áreas Protegidas/Coordenadoria de Ecossistemas - DIAP/ CEC da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-PA), órgão responsável pela criação e gestão das Unidades de Conservação Estaduais. A recomendação é que ela seja transformada em um mosaico de Unidades de Conservação (UC), sendo inicialmente três de Proteção Integral, envolvendo os tabuleiros de desova de quelônios e mais uma área de significativa importância para outras espécies, como o pirarucu e o tucunaré, e uma área como UC de Desenvolvimento Sustentável, assegurando assim a preservação e a conservação da biodiversidade daquele tão importante ecossistema.

2 OBJETIVO

GERAL

Apresentar Diagnóstico Ambiental, Socioeconômico e Fundiário da área proposta para a criação de um mosaico de Unidades de Conservação da Natureza (UCs), pré-definidas no grupo de Proteção Integral, na categoria de Refúgio da Vida Silvestre (REVIS), e de Uso Sustentável, categoria de manejo Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) no Município de Senador José Porfírio-PA.

ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento dos aspectos do Meio Físico (Volume I, Capítulo I) e do Meio Biótico (Volume I, Capítulo II) da área proposta para a criação das UCs em Senador José Porfírio-PA;
- Realizar levantamento referente ao Meio Socioeconômico (Volume II, Capítulo I) e a Situação Fundiária (Volume II, Capítulo II) da área proposta para a criação das UCs em Senador José Porfírio-PA.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

3.1 ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE SENADOR JOSÉ PORFÍRIO

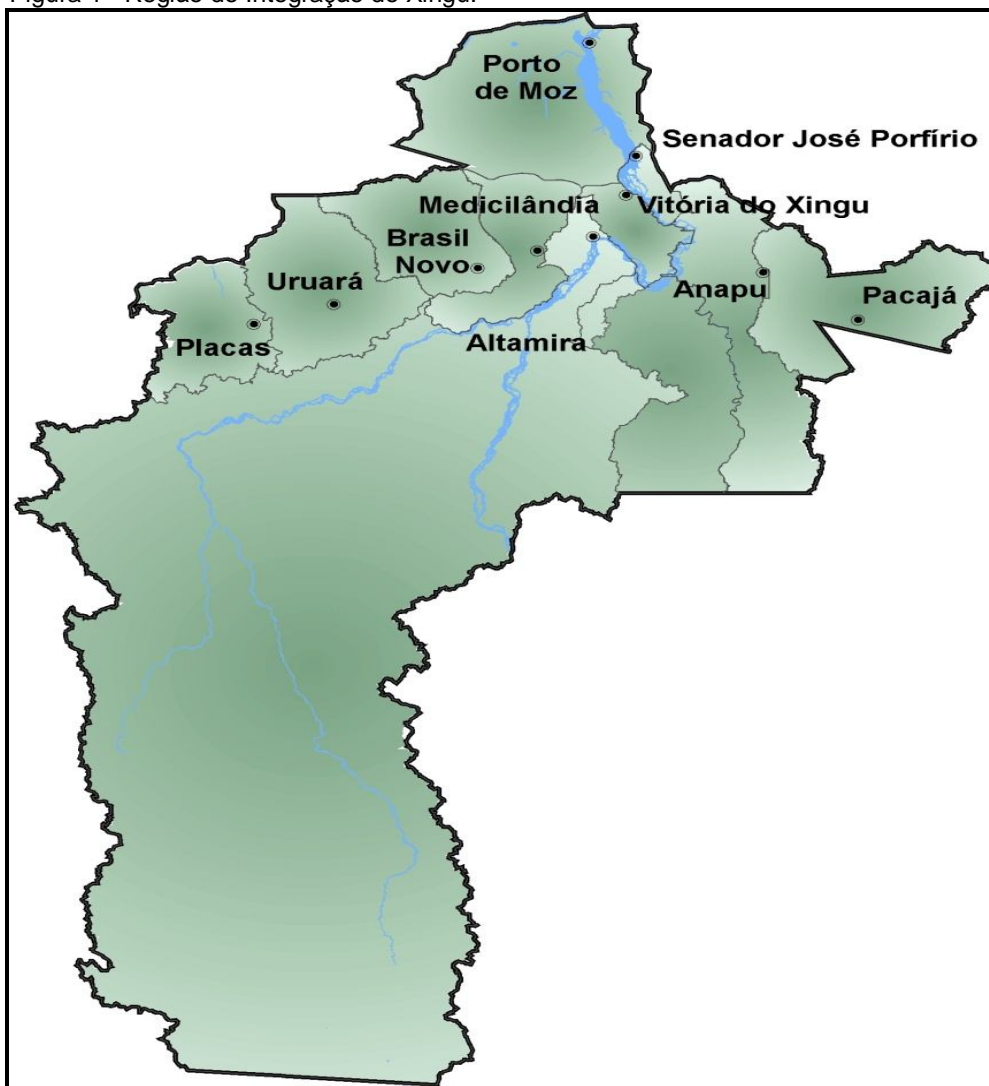
3.1.1 Localização

O Município de Senador José Porfírio pertence à Mesorregião do Sudoeste Paraense e à Microrregião de Altamira. No entanto, de acordo com a política de integração regional do Estado do Pará, a antiga Secretaria de Estado de Integração Regional (SEIR), denominada atualmente de Secretaria de Estado de Integração Regional, Desenvolvimento Urbano e Metropolitano (SEIDURB), organizou, para fins de planejamento, o seu território em 12 (doze) regiões de integração: Araguaia, Baixo Amazonas, Carajás, Guamá, Lago de Tucuruí, Marajó, Metropolitana, Rio Caeté, Rio Capim, Tapajós, Tocantins e Xingu.

Dentro desse novo contexto, o Município de Senador José Porfírio se insere na Região de Integração do Xingu (RI Xingu), juntamente com os seguintes municípios: Porto de Moz, Vitória do Xingu, Medicilândia, Brasil Novo, Uruará, Placas, Altamira, Anapu e Pacajá (Figura 1).

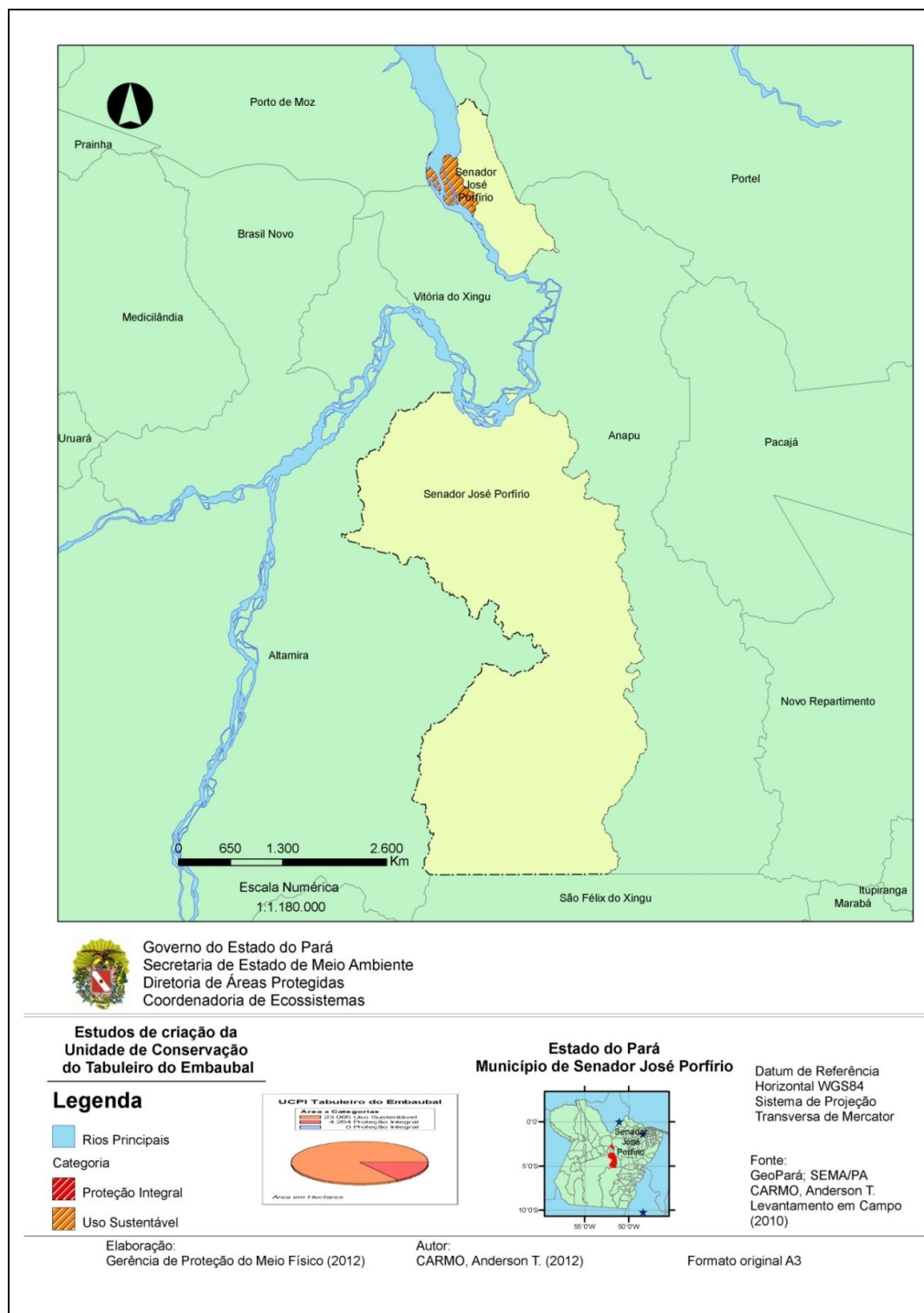
A sede municipal encontra-se construída à margem direita do Rio Xingu, abaixo da Volta Grande e Terra do Meio, entre os igarapés Croatá e Maxiaca com as seguintes coordenadas: 02° 34' 45" Sul e 51° 57' 15" oeste. É um dos dois únicos municípios brasileiros que possuem **exclaves**, ou seja, dois territórios totalmente separados, que no seu caso se dá pelo município vizinho de Vitória do Xingu (Figura 2).

Figura 1 - Região de Integração do Xingu.



Fonte: PARA, 2010.

Figura 2 - Detalhe do exclave do Município de Senador José Porfírio.



Fonte: SEMA-PA, 2012.

O município encontra-se a 403,34 km da capital do Estado e limita-se ao norte com o Município de Porto de Moz, a leste com os municípios de Portel e Anapu, ao

sul com o Município de São Felix do Xingu e a oeste com os municípios de Altamira, Porto de Moz e Vitória do Xingu (IDESP, 2011).

3.1.2 Histórico

Os holandeses são considerados os primeiros a visitarem o interior do estado através do Rio Xingu. No entanto, mesmo após o domínio português sobre a nova colônia, toda a região teria sido abandonada pela coroa, tendo iniciado de fato a sua colonização com a chegada da Companhia de Jesus em meados do século XVII, no ano de 1639 (IBGE, 2011).

Para alguns, os padres Jesuítas são considerados como os legítimos pioneiros da civilização no interior do Estado do Pará. Durante o período compreendido entre 1620 a 1630, formaram um pequeno aglomerado populacional ou aldeamento junto aos índios à margem esquerda do Rio Xingu numa localidade que foi denominada de Agrovila do Aracarí ou Arucará ou Aricará sobre a coordenação do Padre Jesuíta Luiz Figueira.

A economia de base extrativista concentrou-se na borracha látex caucho, castanha, ucuúba, raiz de timbó, além da caça e pesca.

Salienta-se que já nesse período se produzia óleo e azeite de ovos de tartaruga com a finalidade de acender os lampiões. Com o seu desenvolvimento, passou a categoria de Freguesia, denominada de Santo Inácio de Loiola (ARAÚJO, 2011).

No entanto, de acordo com informações do IBGE (2011), a concessão do título de Freguesia ocorreu em 1758 pelo Governador Francisco Xavier de Mendonça Furtado, sob o padroado de São Francisco Xavier, permanecendo até a independência do Brasil.

Nessa mesma época, houve a expulsão dos jesuítas do Brasil sob a administração do Marques de Pombal, sendo posteriormente substituída pela missão dos Capuchos da Piedade dos frades Ludovico e Carmelo de Mazzarino, que contando com um maior número de índios de diferentes tribos, desenvolveram a missão que foi elevada a categoria de Vila de Souzel, denominação essa que obedeceu a um decreto, determinando que os nomes das cidades deveriam receber denominação portuguesa. No entanto, em 1833, com a nova divisão da Província do Pará, a Vila de Souzel foi extinta.

Já em 20 de março de 1846, sob a gestão do Governador Manoel Paranhos da Silva Veloso, houve uma mudança estratégica da sede da Vila para o outro lado do rio a fim de facilitar o acesso a grandes embarcações e, conseqüentemente, o escoamento da produção em maior escala, fazendo com que subisse a categoria de município pela Lei nº 125 de 14 de abril de 1814 (ARAÚJO, 2011).

No entanto, o IDESP (2012), relata que Souzel só foi criado como município em 1874 com a Lei nº 811, de 14 de abril e teve como seu intendente José Porfírio de Miranda Júnior, desbravador de quase todo vale do Rio Xingu, que fundou estabelecimentos comerciais e feitorias até suas cabeceiras, desenvolvendo os seus negócios na região.

O fato é que já por volta da primeira metade do século XVIII, o Município de Souzel experimenta um grande avanço com o ciclo da borracha e da castanha provocando um crescimento populacional, motivando a criação de dois distritos: Vila Nova e Alto Xingu, para um maior controle do seu território, pois vale ressaltar que a intendência de Souzel abrangia o que hoje são os municípios de Altamira e Anapu.

Diante de todo este processo, no início do século XX, a Vila do Alto Xingu passa a categoria de município com o nome de Altamira, fato que ocasionou a regressão do Município de Souzel para a condição de Vila no ano de 1921, tornando-se distrito do Município de Porto de Moz.

Mais tarde, sua população insatisfeita reuniu uma comissão e juntamente ao governo do estado, sobre a administração do vice-governador Neuton Miranda, reivindica a emancipação do município, sendo atendido com a condição de a jurisdição receber o nome do Senador José Porfírio de Miranda Júnior, em homenagem ao seu avô. Conseqüentemente, pela Lei Estadual nº 2460, de 29/12/1961 Souzel voltou à condição de município com o nome de Senador José Porfírio e sua população nativa denominada de porfiriense (ARAÚJO, 2011).

O Município de Senador José Porfírio teve ainda seu território desmembrado para constituir os municípios de Vitória do Xingu, em 13 de dezembro de 1991, pela Lei de Criação nº 5.701, e o Município de Anapu, em 28 de dezembro de 1995, através da Lei de Criação nº 5.929 (IDESP, 2012).

3.1.3 Aspectos Naturais

O município é detentor de grande beleza natural, possuindo uma praia em sua frente conhecida como Leme.

A exuberante beleza do Rio Xingu que o corta, conta com a singularidade das praias no verão e um conjunto de ilhas onde muitas delas preservam a vegetação nativa, abrigando ribeirinhos que vivem da pesca ou mesmo veranistas, na sua maioria, com residência fixa nos municípios de Senador José Porfírio, Vitória do Xingu e até mesmo em Altamira.

De grande expressividade ecológica, a presença do Tabuleiro das Tartarugas, mais conhecido como Tabuleiro do Embaubal, é um arquipélago que fica próximo da sede municipal, sendo uma área de preservação ambiental e considerado berçário de quelônios, devido à grande concentração de desova da tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa*, principalmente na praia do Juncal e com menor frequência em outras como a Praia do Embaubal que já foi considerada o local de maior desova.

A rica biodiversidade se expressa ainda pela presença de outros quelônios como os tracajás *Podocnemis unifilis* e pitiús ou iaçás *Podocnemis sextuberculata*, além das duas espécies de boto, peixes-boi, jacarés e aves aquáticas e a floresta de ilha.

As belezas naturais do Tabuleiro constituem importantes atrativos turísticos do município, juntamente com os rios Xingu e Pacajá, as serras Pitanga ou Chico Gomes e Misteriosa, a gruta Leonardo da Vinci considerada uma raridade por se desenvolver em rocha folhelho e os sítios arqueológicos deixados pelos indígenas, que fizeram com que o município fosse classificado como estância turística para o Estado do Pará, através da Lei Estadual nº 7.372, de 06 de janeiro de 2010.

A exploração dos recursos naturais do município com foco na geração de renda é bastante perceptível, principalmente para duas atividades: a madeireira e a pesca. O setor madeireiro, mesmo após a criação e consolidação das leis ambientais, continua com forte atuação, sendo hoje mais preocupante pelos indícios de ilegalidade, pois facilmente se encontram serrarias, áreas desmatadas, exploração desordenada em assentamentos e extensas fazendas com pastagens para criação de gado.

As consequências do modelo de ocupação são bastante visíveis nos paredões às margens do Rio Xingu. Processos erosivos iniciados no topo das encostas criaram grandes voçorocas que todos os anos carregam toneladas de solo para o rio ocasionados pela supressão da vegetação para implantação de projetos agropecuários. No entanto, a maioria desses lotes de colonização do INCRA foi abandonada ou adquirida por alguns fazendeiros.

No caso do setor pesqueiro, além de atividade importante para a geração de renda, é uma das principais fontes de subsistência das famílias ribeirinhas. Chama à atenção a abundância desse recurso, principalmente na área do Tabuleiro, pelo fato de ser refúgio para reprodução de várias espécies, com destaque para a tartaruga-da-amazônia que tem grande aceitação e valorização no mercado, seja pela sua carne, ovos, óleo ou casco.

A pesca predatória e ilegal da tartaruga tem chamado a atenção de pesquisadores e órgãos ambientais, tanto do setor público como privado e, ainda, sociedade civil, que procuram formas de preservá-la devido a sua importância ecológica, socioeconômica e cultural, pois o seu consumo é um hábito que sempre fez parte dos costumes das tribos indígenas, que se estenderam a população local.

A preocupação em torno da espécie tem sido reforçada por ter sido considerada por muitos como ameaçada ou em risco de extinção, além de classificada pela União Internacional para Conservação da Natureza (UICN, 1998) como espécie em estado vulnerável, dependente de estratégias de conservação.

Por outro lado, a população local se sente prejudicada por ser alvo de constantes fiscalizações dos órgãos ambientais e excesso de legislações proibitivas, pois além do período de defeso que são obrigados a cumprir, soma-se a portaria de nº N-24, de 27 de agosto de 1987 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que proíbe a pesca no Tabuleiro durante o período de desova da tartaruga-da-amazônia no período de 1º de agosto a 31 de janeiro. Essa situação acarreta na redução do período da pesca legal. Os pescadores não são remunerados por falta de um seguro defeso específico.

No entanto, a preocupação com as tartarugas não é de hoje. A espécie sempre foi alvo da ação humana para as diferentes finalidades, sendo superexplorada e registrado o abate de milhões de animais para produção de óleo para manteiga e combustível para iluminação pública. De acordo com o IBAMA

(2011), desde os primórdios da ocupação e colonização portuguesa a partir do século XVII, o massacre que as tartarugas sofreram chegava a 48 milhões de ovos anuais. Entre 1700 a 1903, esses ovos coletados para o fabrico de óleo para iluminação das cidades europeias ultrapassariam 214 milhões.

A primeira proibição ocorreu em 1849, restringindo a produção de manteiga de ovos e consumo de filhotes. Posteriormente, houve a edição da primeira resolução de nº 54/1855, objetivando proteger os tabuleiros do Solimões, Amazonas, Urucurituba, Negro e outros, pois as espécies, principalmente as tartarugas, começaram a desaparecer.

Somente em 1964 é que começam a aparecer os primeiros grandes projetos de criação de quelônios na Amazônia, que foram acompanhados pelo extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), no Lago do Salé, em Juruti, no Estado do Pará, com filhotes de tartarugas oriundos do Rio Trombetas.

A Lei de Proteção à Fauna nº 5.197/67 chega para proibir oficialmente o comércio de quelônios e possibilidade de construção de criadouros destinados à animais silvestres para fins econômicos e industriais. Em 1969, entra em vigor a primeira portaria de nº 1.136, que tenta normatizar o novo tipo de empreendimento.

A partir de 1975, iniciam-se os trabalhos, envolvendo experiências de comunidades e proprietários locais junto ao IBDF, culminando em 1979 com a institucionalização pelo governo federal do Projeto Quelônios da Amazônia (PQA) que foi reinstitucionalizado ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), pela Portaria Nº 259, de 21 de março de 2011.

Com relação às Unidades de Conservação da Natureza, as primeiras experiências aconteceram em 1995 junto à Reserva Biológica do Abufari, Walter Buri e na Reserva Extrativista do Médio Juruá.

3.1.4 Aspectos Sociais

De acordo com o IBGE (2010), o Município de Senador José Porfírio ou Souzel, como é conhecido, possui uma população de 13.045 habitantes. Desse total, a maioria de 50,4% mora na zona rural, sendo ligeiramente superior a urbana com 49,6%. Em relação ao sexo, os homens são maioria com 53,62% contra 46,38% de mulheres. A sua extensão territorial corresponde a 14.419,91 km² e uma densidade demográfica de 0,91 habitantes por km².

A Tabela 1 abaixo traz um resumo demográfico do Município de Senador José Porfírio, contextualizado com os demais municípios da RI Xingu, além dos índices estaduais e nacionais.

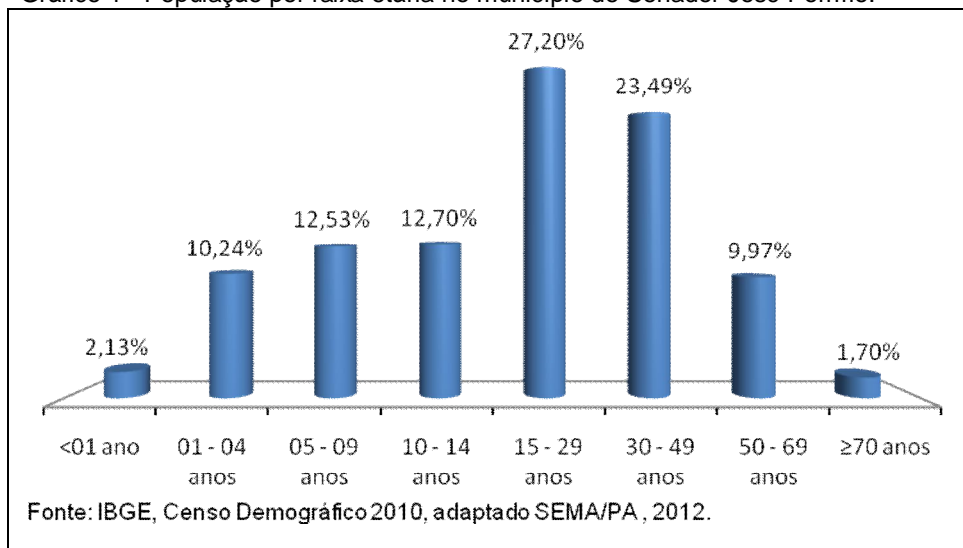
Tabela 1 - Indicadores demográficos do Município de Senador José Porfírio, RI Xingu, Pará e Brasil.

Municípios	População	Área (km ²)	Densidade (Hab./Km ²)	Urbana (%)	Rural (%)	Homem (%)	Mulher (%)
Altamira	99.075	159.533,73	0,62	84,90	15,10	50,30	49,70
Anapu	20.543	11.895,50	1,73	47,90	52,10	53,50	46,50
Brasil Novo	15.690	6.362,57	2,47	44,00	56,00	53,00	47,00
Medicilândia	27.328	8.272,62	3,30	35,00	65,00	54,50	45,50
Pacajá	39.979	11.832,33	3,38	34,40	65,60	54,00	46,00
Placas	23.934	7.173,19	3,34	20,30	79,70	52,50	47,50
Porto de Moz	33.956	17.423,01	1,95	43,00	57,10	51,90	48,10
<i>Senador José Porfírio</i>	<i>13.045</i>	<i>14.419,91</i>	<i>0,91</i>	<i>49,60</i>	<i>50,40</i>	<i>53,60</i>	<i>46,40</i>
Uruará	44.789	10.791,37	4,15	54,50	45,50	52,80	47,20
Vitória do Xingu	13.431	3.089,53	4,28	39,90	60,10	54,20	45,80
PARÁ	7.581.051	1.247.954,66	6,07	68,50	31,50	50,40	43,60
BRASIL	190.755.799	8.515.692,27	22,43	84,40	15,60	49,00	51,00

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 adaptado por SEMA-PA, 2012.

Observa-se que o município apresenta a menor população dentre os demais da região e a segunda menor densidade demográfica, perdendo apenas para Altamira, que apesar de ter a maior população é aquele que tem a maior extensão territorial. A sua densidade demográfica fica bem abaixo da média estadual (6,07 hab./km²) e nacional (22,43 hab./km²). A região é caracterizada por ser tipicamente rural, pois oito dos dez municípios tem maioria da população morando na zona rural, o que parece estar relacionado com o porte das cidades. Situação inversa às tendências tanto em nível de estado quanto nacional, em que a população urbana é bem superior a rural. Na distribuição da população de acordo com a idade, os jovens na faixa etária entre 15 a 29 anos são maioria, seguidos pelos de 30 a 49 anos. As menores percentagens ficam entre as crianças com menos de 1 ano e idosos com mais de 70 (Gráfico 1).

Gráfico 1 - População por faixa etária no município de Senador José Porfírio.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010, adaptado SEMA-PA, 2012.

Em termos de educação, o número de estabelecimentos no município, de acordo com IDESP (2012), eram 68, sendo 31 pré-escolares, 36 de ensino fundamental, ambos de responsabilidade do governo municipal e um estabelecimento de ensino médio da rede pública estadual.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para as séries iniciais houve uma evolução para os anos de 2007, 2009 e 2011 com 2,7; 3,9 e 4,0, respectivamente, atingindo ou superando as médias previstas (MEC, 2012). Mesmo com essa evolução no IDEB, os dados do IBGE (2012) colocam o Município de Senador José Porfírio com a maior taxa de analfabetismo da RI Xingu para o ano de 2010, com 22,60 bem acima das médias estaduais (11,70) e nacionais (9,60), apesar da redução da taxa em relação ao ano de 2000 (Tabela 2).

Tabela 2 - Taxa de Analfabetismo (a partir de 15 anos) do Município de Senador José Porfírio, RI Xingu, Pará e Brasil.

Municípios	2000	2010
Altamira	18,40	12,50
Anapu	30,20	19,20
Brasil Novo	24,90	17,80
Medicilândia	24,20	18,40
Pacajá	29,50	21,50
Placas	25,30	17,30
Porto de Moz	32,10	21,50
<i>Senador José Porfírio</i>	<i>31,70</i>	<i>22,60</i>
Uruará	22,10	15,10
Vitória do Xingu	27,50	16,10
PARÁ	16,80	11,70
BRASIL	13,60	9,60

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010 adaptado por SEMA-PA, 2012.

Na área da saúde, a RI Xingu parece ainda bem distante da meta estabelecida pelos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) para o Estado do Pará, que é reduzir o índice de mortalidade infantil para o patamar de 16,03 até o ano de 2015. O Município de Senador José Porfírio apresenta um dos menores índices, abaixo inclusive da média estadual, mas encontra-se superior a média nacional e distante da meta estabelecida pela ODM (Tabela 3).

Tabela 3 - Coeficiente de mortalidade infantil e cobertura pelo SUS do Município de Senador José Porfírio, RI Xingu, Pará e Brasil.

Municípios	Coeficiente de Mortalidade Infantil	% População Coberta pelo SUS
Altamira	27,80	2,80
Anapu	31,00	71,40
Brasil Novo	26,40	17,70
Medicilândia	33,10	8,70
Pacajá	33,00	11,00
Placas	10,80	0,00
Porto de Moz	19,00	13,70
<i>Senador José Porfírio</i>	<i>20,30</i>	<i>28,20</i>
Uruará	33,90	6,60
Vitória do Xingu	25,90	28,60
PARÁ	23,15	30,46
BRASIL	16,10	0,00

Fonte: Pará, 2010, adaptado por SEMA-PA, 2012.

Ainda de acordo com a tabela anterior, o nível de cobertura do Sistema de Saúde da Família (SUS) é considerado relativamente baixo, e de acordo com o IDESP (2012) conta com 08 unidades ambulatoriais cadastradas no SIASUS, sendo 06 postos de saúde, 01 unidade mista e 01 unidade de serviço de apoio a diagnose e terapia. Conta ainda com 20 leitos, subdivididos em hospitalares (15), ambulatórios (03) e urgência (02), totalizando 1,56 leitos/mil habitantes.

De acordo com o índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), o Município de Senador José Porfírio é classificado com o desenvolvimento regular, ficando em 3° entre os municípios da RI Xingu atrás de Altamira e Brasil Novo, e 38° no Estado do Pará. Para os indicadores educação e saúde, é classificado com desenvolvimento moderado, tendo o seu pior desempenho para emprego e renda, com baixo desenvolvimento, o que a caracteriza toda a RI Xingu (Tabela 4).

Tabela 4 - Índice FIRJAN de desenvolvimento para o Município de Senador José Porfírio, RI Xingu, Pará e Brasil.

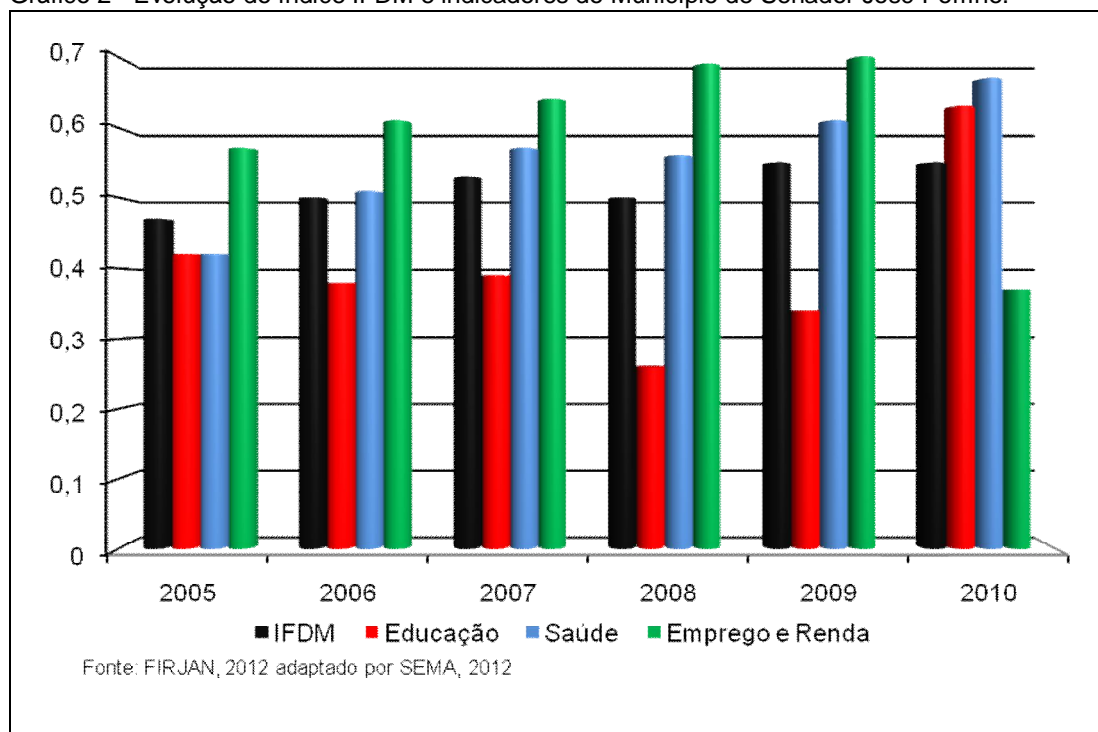
Municípios	IFDM	Educação	Saúde	Emprego e Renda
Altamira	0,6023	0,6948	0,6855	0,4264
Anapu	0,4944	0,4558	0,6690	0,3584
Brasil Novo	0,5617	0,6996	0,7711	0,2145
Medicilândia	0,5023	0,5681	0,6714	0,2674
Pacajá	0,4614	0,4189	0,635	0,3303
Placas	0,4744	0,4712	0,6387	0,3134
Porto de Moz	0,3907	0,4791	0,5366	0,1566
<i>Senador José Porfírio</i>	<i>0,5595</i>	<i>0,6347</i>	<i>0,6711</i>	<i>0,3726</i>
Uruará	0,5185	0,5191	0,6761	0,3602
Vitória do Xingu	0,5341	0,6252	0,6083	0,3688
PARÁ	0,6277	0,6041	0,6794	0,5998
BRASIL	0,7194	0,7225	0,7830	0,6526

Fonte: FIRJAN, 2012 adaptado por SEMA-PA, 2012.

Observa-se que o município se encontra bem aquém das médias nacionais e abaixo do IFDM (média dos demais indicadores) do Pará, classificado em 24° entre os estados.

O Gráfico 2 abaixo mostra o comportamento do Município de Senador José Porfírio nos últimos seis anos, com destaque para as áreas da educação e saúde. A educação passou por um declínio, mas no ano-base de 2010 obteve um salto expressivo. Já a área da saúde permanece em constante crescimento e o emprego e renda, que vinham em crescimento cai consideravelmente em 2010, fazendo com que a média do IFDM não variasse tanto.

Gráfico 2 - Evolução do índice IFDM e indicadores do Município de Senador José Porfírio.



Fonte: FIRJAN, 2012 adaptado por SEMA-PA, 2012.

O índice IFDM é um estudo anual do sistema da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), que acompanha o desenvolvimento de todos os municípios brasileiros em três zonas: educação, saúde e emprego e renda, feito com base nas estatísticas públicas oficiais disponibilizadas pelos ministérios, classificando-os em: Alto Desenvolvimento (>0,80 pontos), Desenvolvimento Moderado (0,60 – 0,80 pontos), Desenvolvimento Regular (0,40 – 0,60 pontos) e Baixo Desenvolvimento (< 0,40 pontos).

3.1.5 Aspectos Econômicos

O setor de serviços do Município de Senador José Porfírio é o responsável pela maior parte do seu Produto Interno Bruto (PIB) nominal, seguido pelo setor agropecuário, que vem registrando uma forte tendência de crescimento nos últimos anos, e a indústria.

O seu PIB a preços correntes é o menor com R\$ 53.293,00 e o PIB per capita o terceiro menor (R\$ 4.100,04) dentre os municípios da RI Xingu, bem abaixo da média estadual (R\$ 10.259,20) e nacional (19.766,33) (Tabela 5).

Tabela 5 - Produto Interno Bruto (PIB) do Município de Senador José Porfírio, RI Xingu, Pará e Brasil.

Municípios	A preços correntes (R\$ 1.000)	Per Capita (R\$)
Altamira	724.228,00	6.895,44
Anapu	93.290,00	4.552,29
Brasil Novo	89.669,00	4.992,69
Medicilândia	163.436,00	5.955,70
Pacajá	188.460,00	4.705,37
Placas	85.015,00	3.552,65
Porto de Moz	109.437,00	3.223,39
Senador José Porfírio	53.293,00	4.100,05
Uruará	205.951,00	4.604,90
Vitória do Xingu	87.264,00	6.473,56
PARÁ	77.847.597,00	10.259,20
BRASIL	3.770.084.872,00	19.766,33

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 adaptado por SEMA-PA, 2012.

O setor agrícola para o ano de 2010 contou com 3.850 ha, sendo que a maior parte dessa área foi destinada ao cultivo de grãos como arroz, milho e feijão. Para as lavouras permanentes e semipermanentes, o destaque fica por conta da mandioca, banana, pimenta-do-reino e cacau (Tabela 6).

Tabela 6 - Culturas permanentes e temporárias, área e produção do Município de Senador José Porfírio.

AGRICULTURA		
Culturas	Área (ha)	Produção (Ton.)
Permanentes		
Banana (cacho)	290	3.221
Cacau	135	81
Coco-da-baía (mil frutos)	25	300
Laranja	25	270
Mamão ¹	2	12
Pimenta-do-reino	102	122
Urucum (semente)²	2	2
Temporárias		
Abacaxi	17	306
Arroz (casca)	1.420	2.556
Cana-de-açúcar	10	500
Feijão (grão)	400	340
Mandioca	522	10.440
Milho	900	1.350

OBS.: Produções registradas em ¹2009 e ²2005

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010, adaptado por SEMA-PA, 2012.

Em termos de receitas geradas, a mandiocultura lidera com R\$ 2,10 milhões, seguida pela rizicultura e bananicultura com R\$ 1,30 milhões e R\$ 966,0 mil, respectivamente (IBGE, 2010). Não houve registro do cultivo do mamão e urucum para esse ano agrícola, no entanto, contabilizou-se o seu cultivo dos anos de 2009 e 2005, respectivamente.

As produtividades observadas ainda são baixas, pois a característica da atividade se restringe ao uso de técnicas rudimentares como a tecnologia do fogo sem manejo e o plantio “no toco”. Isso é agravado pelos déficits de recursos financeiros e assistência técnica, condição similar para a grande maioria dos municípios paraenses.

No setor pecuário, Tabela 7, destaca-se a bovinocultura, que apesar de ter o menor rebanho da RI Xingu, registrou um aumento significativo nos últimos dez anos, passando de 12.742 cabeças, em 2000, para 44.467, em 2010.

Tabela 7 - Atividades e produtos pecuários do Município de Senador José Porfírio.

PECUÁRIA	
Atividade	Cabeças
Bovino	44.467
Bubalino	631
Caprino	59
Suíno	1.637
Equino	573
Asinino	67
Muar	224
Galináceos	20.610
Produtos	
Ovos de Galinha (mil dúzias)	20
Leite (mil litros)	432

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010, adaptado por SEMA-PA, 2012.

A explicação para a crescente da bovinocultura, considerada hoje um dos principais produtos do município, está no aumento da concessão do crédito rural, pois em 2011 dos R\$ 246,2 mil, a pecuária ficou com 94,17% e a agricultura apenas com 5,83%.

Com relação ao extrativismo vegetal, o madeireiro se destaca como importante gerador de receita para o município, pois em 2009 gerou R\$ 2,4 milhões em madeira processada que correspondeu a 2.681 m³ (IBGE, 2010).

A Tabela 8 confirma a importância do setor madeireiro, principalmente a madeira em tora. O setor não madeireiro existe basicamente para subsistência e consumo das famílias.

Tabela 8 - Produção extrativista vegetal madeireira e não madeireira do Município de Senador José Porfírio.

EXTRATIVISMO VEGETAL	
Atividade	Produção (Ton.)
Madeireiro	
Lenha (m ³)	3.857
Madeira em Tora (m ³)	44.816
Carvão Vegetal	61
Não Madeireiro	
Açaí (fruto)	18
Borracha	5
Castanha do Pará	17

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010, adaptado por SEMA-PA, 2012.

Em termos de concessão florestal, a RI do Xingu conta com duas florestas públicas estaduais que são prioridades à Outorga Florestal, de acordo com o PAOF 2011, são elas: a FLOTA Iriri (440.493 ha), localizada no Município de Altamira e a Gleba Pública Estadual Bacajaí (250.149 ha), localizada nos municípios de Altamira e Senador José Porfírio, totalizando 690.642 ha (IDEFLOR, 2010).

No entanto, de acordo com a Secretaria de Estado de Agricultura (SAGRI), algumas ações vêm sendo tomadas para a valorização dos produtos florestais não madeireiros, visando diminuir a pressão sobre as florestas. A revitalização da heveicultura vem sendo priorizada com enfoque em sistemas agroflorestais consorciado com o cacau, práticas de manejo em seringais nativos e o cultivo solteiro da espécie.

O extrativismo animal é atividade de extrema importância como geradora de renda e subsistência dos ribeirinhos. A atividade pesqueira na região é variada e vai desde peixes até as espécies de quelônios de hábitos aquáticos.

Desses quelônios, três se destacam por sua importância na economia local como fontes tradicionais de carne e ovos: a tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa*, a tracajá *Podocnemis unifilis* e o pitiú *Podocnemis sexturbeculata*.

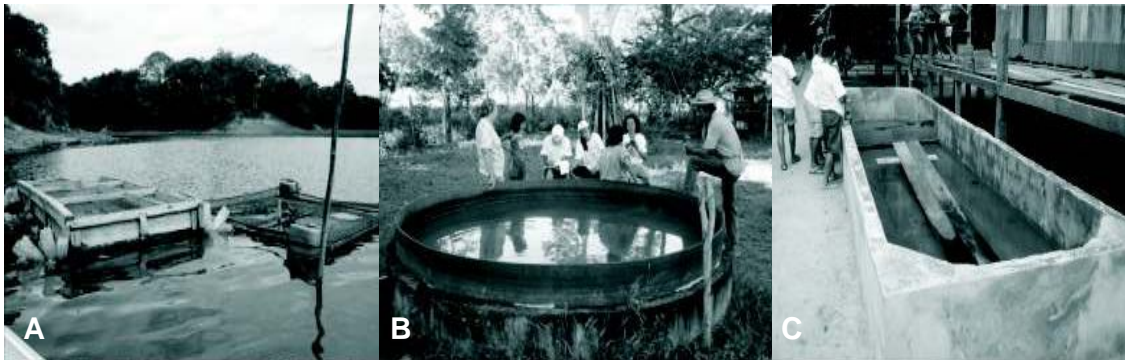
A tartaruga-da-amazônia possui elevado valor econômico por ser totalmente aproveitada, tanto na culinária, considerada “iguaria fina”, como nas indústrias farmacêutica, cosmética, fabricação de adereços e para decoração a partir da sua carapaça. Além disso, é uma alternativa real de proteína (qualidade e quantidade) na dieta dos ribeirinhos.

No entanto, para o uso desse recurso é necessário que seja desenvolvido um programa de manejo para evitar a superexploração e a exploração predatória, em técnicas de extrativismo sustentáveis (VOIGT, 2003).

Apesar de ser um animal bastante rústico, necessita de cuidados na criação em cativeiro. Para tanto, pesquisas são importantes para subsidiar tecnologias adequadas e eficientes de manejo em cativeiro (Prancha 1). Deve-se, portanto, ter orientações sobre o nível ótimo da exploração, por meio da avaliação dos estoques (grupos discretos de animais com parâmetros populacionais constantes na área de distribuição) e estudo de dinâmica de populações, estimando as taxas de exploração da população, sua sobrevivência, recrutamento e tamanho.

Nesse sentido, a criação de quelônios em cativeiro licenciados, tenta amenizar a situação desses animais quanto à pressão de caça e à extinção. A Portaria nº 142/92 do IBAMA, que normatiza a criação comercial da tartaruga-da-amazônia e do tracajá, em cativeiro, pretende proporcionar ao consumidor de produtos da fauna, a oportunidade de conseguir o animal para consumo, de forma legal, contribuindo para a conservação e a preservação de ambas espécies e para diminuir a caça predatória, oferecendo uma nova alternativa comercial para os produtores rurais locais.

Prancha 1 - Instalações de criação de quelônios comunitária: gaiola (A), tanque de piso de concreto e parede de borracha (B) e tanque de alvenaria (C).



Fonte: ANDRADE ET AL., 2008.

Para a “queloniocultura”, o maior empecilho para o seu desenvolvimento é com certeza a concorrência desleal da venda ilegal, tanto quantitativamente quanto qualitativamente. A esperança é que o aumento da oferta de produtos oriundos de criadouros licenciados de animais silvestres diminua a pressão de caça sobre os estoques naturais.

A tartaruga e o tracajá são as espécies mais procuradas para a criação comercial e depende da retirada de milhares de filhotes dos tabuleiros protegidos pelo IBAMA. No entanto, no início dessa prática, a retirada de filhotes não tinha qualquer critério científico com cotas arbitrariamente estabelecidas, pois não existia qualquer informações sobre os estoques naturais, distribuição e biologia animal.

3.1.6 Aspectos Culturais

A mais importante manifestação religiosa do Município de Senador José Porfírio é a festa em homenagem ao santo padroeiro Francisco Xavier comemorada

no dia 3 de dezembro. A festividade conserva, de um lado, o seu caráter religioso, com missas, novenas e procissões e de outro, o caráter profano, com o arraial. Além desse, outro evento religioso pode ser destacado: a Festa de São Benedito, comemorada após a Semana Santa.

O município oferece também há 19 anos, com a finalidade de homenagear aos pescadores do menor peixe da Amazônia, o Festival do Caratinga, que acontece na Praia do Leme. O Caratinga *Diapterus rhombeus* que é uma espécie de cará do Rio Xingu predomina no Município de Senador José Porfírio. O encerramento da festa é caracterizado pelos pescadores que, em procissão em suas canoas, avançam nas águas do Rio Xingu em busca do rei da festa.

O artesanato é pouco expressivo, resume-se, basicamente, em peças decorativas confeccionadas com madeira.

4 ASPECTOS ESPECÍFICOS DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 JUSTIFICATIVA TÉCNICA

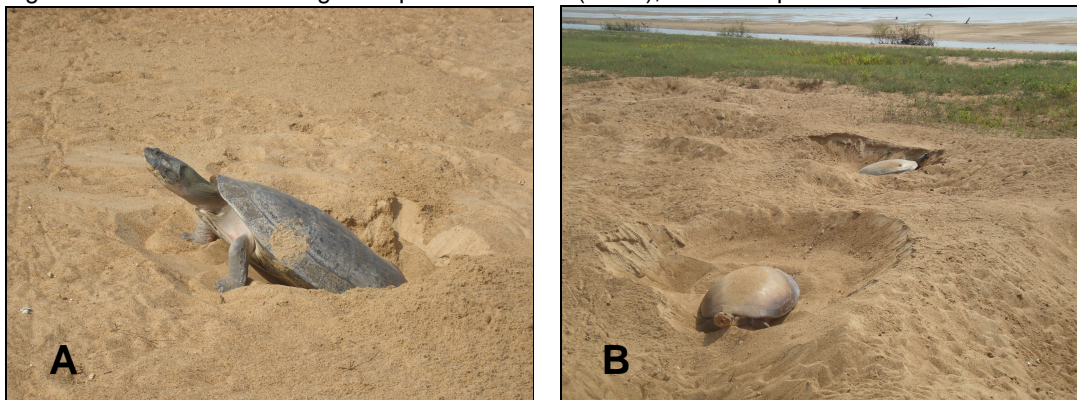
Considerado o local onde ocorre a maior postura de ovos de quelônios amazônicos da América do Sul, o ecossistema que envolve os Tabuleiros do Embaubal e do Juncal, localizado no Rio Xingu, Município de Senador José Porfírio, vem sendo ao longo dos anos alvo de ações predatórias por parte de moradores dos municípios circunvizinhos àquela área. São ações de relevantes impactos, tais como: a ocupação das ilhas nas imediações do tabuleiro e que vem ampliando-se gradativamente; o desmatamento de áreas de Preservação Permanente (APP); e, principalmente, a captura das tartarugas e seus ovos para comercialização local e para outros estados como Amazonas e Amapá, além do consumo próprio, uma vez que fazem parte da alimentação das populações ribeirinhas do Rio Xingu.

Trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da Universidade Federal do Pará atestam a gravidade da situação no que diz respeito à perda da diversidade biológica naquela região, pois além das adversidades naturais, os animais sofrem intensa pressão humana, como publicado por Pimenta (2010) no Jornal da Universidade Federal do Pará, Ano XLV nº 86.

Os estudos efetuados na Amazônia através do projeto RADAM-BRASIL, nos anos 70, já indicavam aquela área para ser protegida em virtude da sua alta

vulnerabilidade e extrema importância na reprodução dos quelônios do gênero *Podocmenis*, como a tartaruga-da-amazônia *P. expansa* que desova em grande quantidade naquele local, o pitiú *P. sextuberculata* e o tracajá *P. unifilis*. A Figura 3 ilustra a imagem de tartarugas-da-amazônia desovando na Praia do Juncal.

Figura 3 - Desova de tartarugas na praia do Juncal (A e B), no Município de Senador José Porfírio.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Na publicação *Pará Desenvolvimento* (1992, n. 24), editada pelo Instituto de Desenvolvimento Econômico Social do Pará-IDESP, o Engenheiro Florestal Crisomar Lobato, em seu artigo *Áreas de Conservação Ambiental para o Estado do Pará*, reafirma a proposição de transformar o Tabuleiro do Embaubal em uma Unidade de Conservação na categoria Refúgio de Vida Silvestre como forma de proteger aquele rico patrimônio biológico (LOBATO, 1992). Dessa maneira estariam sendo protegidos, além dos quelônios, aves migratórias tais como a águia pescadora *Pandion haliaetus*, maçaricos das famílias Scolopacidae e Charadriidae, biguás *Phalacrocorax brasilianus*, além de outras espécies da fauna amazônica em situação de vulnerabilidade citadas no jornal da Universidade Federal do Pará, tais como o boto-vermelho *Inia geoffrensis*, o pirarucu *Arapaima gigas* e o peixe-boi *Trichechus inunguis*, estando esse último fazendo parte da lista de animais brasileiros em processo de extinção (PIMENTA, 2010).

Outro fator que coloca em risco a desova de quelônios na praia do Embaubal é o rebaixamento da areia do Tabuleiro em relação ao nível do Rio Xingu, situação essa provocada por ações físicas naturais e que poderá, com o passar dos anos, levar a uma acentuada redução daquela praia, comprometendo seriamente a perpetuação das espécies de quelônios que ali desovam. Em parecer técnico

elaborado por biólogos da Universidade Federal do Pará em 2008, o rebaixamento da praia do Embaubal é também fator de preocupação, sendo recomendado o seu alteamento através da deposição de areia do fundo do rio.

É importante destacar que em face aos diversos fatores que contribuem para colocar em risco a sobrevivência das espécies, uma das ameaças mais bem pautadas é a modificação dos ecossistemas por interferências antrópicas como a construção de grandes hidrelétricas provocando o desaparecimento de praias fluviais, além das alterações físico-químicas das águas represadas. Esses fatores são extremamente prejudiciais para a sobrevivência dos quelônios, pois estes necessitam de ambientes diferenciados e específicos para cada fase de seu ciclo vital. A ausência de apenas um desses tipos de ambiente pode ser fatal para esse grupo de répteis.

Pezzuti et al. (2008) salienta que com a construção da barragem de Belo Monte e com mudanças no regime das cheias, são esperados graves impactos sobre espécies da flora e da fauna que estão adaptadas às flutuações do nível e da correnteza naturais do Rio Xingu.

Com base nessas premissas e nos estudos efetuados pela DIAP/CEC, a SEMA-PA propõe a criação de um mosaico de Unidades de Conservação formado por uma Unidade de Proteção Integral, denominada preliminarmente de “Refúgio de Vida Silvestre do Rio Xingu” com 4.014 ha e outra de Desenvolvimento Sustentável cobrindo uma área de 22.911 ha, envolvendo os Tabuleiros de desova e parte do seu entorno, onde estão inclusas mais de quarenta ilhas. A soma dessas áreas perfaz um total de 26.925 ha, fato que sem dúvida irá contribuir significativamente para as ações de proteção não só aos quelônios, mas também a outras espécies ali existentes.

Vale ressaltar que a preservação daquele ecossistema não será garantida apenas com a existência das Unidades de Conservação. Seria necessário estabelecer parcerias com outros órgãos no desenvolvimento de programas de pesquisas, monitoramento, fiscalização e educação ambiental.

4.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

As áreas propostas para criação do mosaico de Unidades de Conservação Município de Senador José Porfírio envolvem diversas ilhas, de variadas dimensões,

distribuídas ao longo do Rio Xingu, destacando-se as do Embaubal e Juncal, em cujas praias ocorre a desova de milhares de tartarugas.

Na zona de influência são encontradas populações que tem na pesca artesanal uma das principais atividades econômicas de subsistência, intenso fluxo de transporte fluvial de pessoas, tanto de pequenas quanto de grandes embarcações, áreas de extração madeireira, fazendas de criação de gado, pequenos lotes de colonização do INCRA e projetos de assentamento.

Na Tabela 9 estão apresentadas as coordenadas geográficas que delimitam as áreas propostas para criação das UCs.

Tabela 9 - Coordenadas geográficas localizando as áreas propostas para a criação das Unidades de Conservação de Proteção Integral (PI) e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) no Município de Senador José Porfírio.

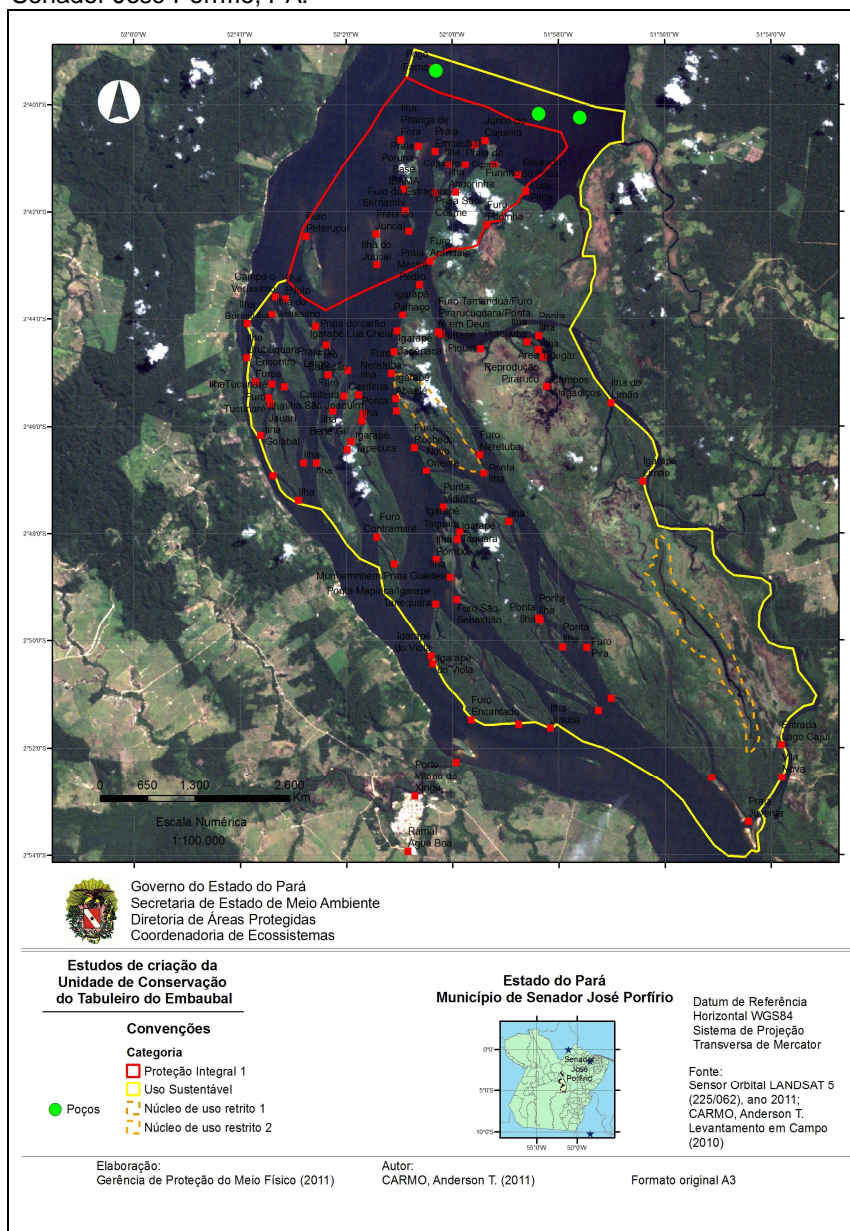
Unidades de Conservação	Extremos			
	Norte	Sul	Leste	Oeste
	(latitude)		(longitude)	
PI (Tabuleiro do Embaubal)	2° 39' 29,703" S	2° 43' 49,985" S	52° 3' 6,125" W	51° 57' 49,777" W
PI (Igarapé Abaeté)*	2° 45' 1,532" S	2° 46' 51,383" S	52° 1' 6,280" W	51° 59' 23,289" W
PI (Lago Cajuí)*	2° 48' 3,136" S	2° 52' 7,263" S	51° 56' 22,473" W	51° 54' 14,019" W
RDS	2° 38' 58,616" S	2° 54' 2,178" S	52° 3' 51,760" W	51° 53' 8,819" W

* Área a ser definida como PI ou de Área de Uso Restrito.

Fonte: SEMA-PA, 2011.

O acesso à área de estudo normalmente é feito via municípios Vitória do Xingu ou Senador José Porfírio e a partir daí, através de embarcações motorizadas como voadeiras ou as comumente usadas na região denominadas de rabetas. O trajeto entre as sedes dos municípios acima citados até o local onde serão implantadas as Unidades de Conservação é percorrido em torno de 30 a 60 minutos, dependendo da potência do motor. Algumas das ilhas visitadas durante os estudos de campo estão inclusas no mapa de localização (Figura 4).

Figura 4 - Carta Imagem com a proposta de limites e localização das Unidades de Conservação de Proteção Integral e Reserva de Uso Sustentável no Município de Senador José Porfírio, PA.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. C. M. et al. Instalações para criação de quelônios. In: **Criação e manejo de quelônios no Amazonas**. 2. ed. Manaus, AM: ProVárzea/FAPEAM/SDS, 2008. p. 222 – 258.

ARAUJO, A. C. de. **Souzel ou Senador José Porfírio**: as marcas de um processo histórico, 2011. Disponível em: <<http://www.geoxingu.com/regi%C3%A3o%20do%20xingu/senador-jose-porfirio/>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

FIRJAN. Federação das Indústrias do Rio de Janeiro. **Índice Firjan em desenvolvimento municipal (IFDM), 2012**. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/ifdm/>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Projeto Quelônios da Amazônia - 10 anos**. IBAMA. Brasília, 1989, 119p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Programa quelônios da Amazônia (PQA), 2011**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/fauna-silvestre/programa-quelonios-da-amazonia>>. Acesso em: 07 dez. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**: histórico e estatísticas municipais do Município de Marapanim. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 jun. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área e produção agropecuária e extrativista por município, 2009**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

IDESP. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará. **Estatística municipal, 2012**. Disponível em: <<http://www.idesp.pa.gov.br/pdf/EstatisticaMunicipal/SenadorJosePorfirio.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2012.

LOBATO, C. Unidades de Conservação no Estado do Pará. In.: **Pará Desenvolvimento**. Ed. Especial. Belém, 1992, p. 28-41.

PARÁ. Secretaria de Estado de Integração Regional-SIER. **Atlas de Integração Regional do Estado do Pará, 2010**. Disponível em: <http://www.sedur.pa.gov.br/downloads/atlas/atlas_final.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2012.

PEZZUTI, J. C. B. et al. **Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Belo Monte, Rio Xingu. Componente: Quelônios e Crocodilianos**. Relatório Final. Coordenador: Juarez Carlos Brito Pezzuti. Universidade Federal do Pará - UFPA. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos - NAEA. Belém, Pará, 2008.

PIMENTA, A. C. Tartarugas-da-amazônia estão ameaçadas. **Beira do Rio**. Disponível em: <http://www.ufpa.br/beiradorio/novo/index.php/2009/34-edicao-75/411-tartarugas-da-amazonia-estao-ameacadas->. Acesso em: 15 set. 2010.

UICN. União Internacional para Conservação da Natureza. **Red list of treatedened animais**. 1998. 36 p.

VOIGT, R. C. Pesquisa e conservação de quelônios no Baixo Rio Purus. In: DEUS, C. P.; Da SILVEIRA, R.; Py DANIEL, L. H. **Piagaçu-Purus**: bases científicas para a criação de uma reserva de desenvolvimento sustentável. Manaus: IDSM, 2003. p. 73-74.

CAPÍTULO I

5 MEIO FÍSICO

Este capítulo do Diagnóstico para criação do Mosaico de Unidades de Conservação no Município de Senador José Porfírio contém os estudos do Meio Físico, onde são abordados os temas relacionados à Geologia, Geomorfologia, Solos, Clima, Hidrografia e Uso Atual do Solo. Os estudos são baseados em dados primários e secundários tendo como foco principal o ecossistema que envolve os Tabuleiros do Embaubal e Juncal e parte das ilhas que formam o arquipélago em seu entorno.

5.1 METODOLOGIA

Os estudos do Meio Físico foram divididos em quatro etapas:

Inicialmente realizou-se o levantamento de informações sobre a área de interesse incluindo, além das bibliografias, a seleção de imagens de satélite LANDSAT-TM e mapas básicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, sendo as imagens selecionadas de extrema importância no apoio aos trabalhos de campo.

A segunda etapa constou de uma reunião para esclarecer à população local dos objetivos da criação das UC naquela região, tendo como participantes a equipe técnica da SEMA-PA, responsável pelos estudos aqui apresentados, o Vice Prefeito, vereadores, a Secretária Municipal de Meio Ambiente de Senador José Porfírio, professores e pesquisadores da Universidade Federal do Pará-UFGPA que atuam no Campus Avançado do Município de Altamira, representantes de organizações civis, o vigário local e cerca de duzentas pessoas envolvendo moradores da sede municipal e pescadores de diversas ilhas existentes ao longo do Rio Xingu.

Na terceira etapa, foram procedidos estudos *in loco*, objetivando aprofundar os conhecimentos sobre os temas Geologia, Geomorfologia, Hidrografia, Solos e suas características de uso, além dos impactos ambientais que ali vêm ocorrendo. Diversas ilhas foram visitadas, constatando-se a presença de moradores em algumas delas e outras ainda sem ocupação. Nessa etapa foram também georreferenciados os limites das áreas das Unidades de Conservação e de outros pontos de interesse com auxílio de GPS, assim como tomadas de fotografias.

Para atingir os objetivos propostos, utilizou-se como meio de transporte uma voadeira acoplada com motor de 40HP dirigida por um experiente guia da região.

A caracterização climática foi elaborada utilizando-se os dados disponibilizados pela Somar Meteorologia, por meio do site Tempo Agora, além de bases de referência da Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças do Estado do Pará-SEPOF (2011) para o Município de Senador José Porfírio.

A quarta e última etapa constou da elaboração do relatório referente aos temas estudados e que aqui se encontram apresentados.

5.2 ASPECTOS DO MEIO FÍSICO

5.2.1 Geologia

O Rio Xingu e seus afluentes cortam rochas do embasamento cristalino, rochas sedimentares paleozóicas, mesozóicas e cenozóicas, que constituem unidades de diferentes idades. Condicionados pelos diferentes tipos de rochas e relevos, ocorrem na Bacia do Rio Xingu: Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelhos, Neossolos Litólicos e Afloramentos Rochosos, Neossolos Quartzarênicos, Plintossolos Pétricos e Gleissolos.

O Município de Senador José Porfírio está localizado na Bacia do Amazonas, com rochas da era mesozóica e período cretáceo, representadas pela Formação Alter do Chão (Grupo Javari).

A Formação Alter do Chão compreende arenitos finos a médios, argilosos, caulíníticos, inconsolidados, contendo grânulos de seixos de quartzo esparsos, geralmente com estratificação cruzada, provenientes de sistema lacustrino deltáico com influência marinha.

Os sedimentos argilosos são vermelho-tijolo, laminados, contendo lentes de areia irregularmente distribuída. Os conglomerados são constituídos por seixos de quartzo e arenito silicificado e constituem paleocanais na base de bancos de arenito. Distribui-se de leste a oeste nas bacias do Amazonas e Solimões, cuja espessura pode alcançar cerca de 1.250 m (PIETROBON, 2006).

No município também ocorrem coberturas superficiais cenozóicas, depósitos aluvionares: Areia, pelitos e cascalhos de depósitos fluviais recentes. Os sedimentos inconsolidados cenozóicos constituem-se de depósitos aluvionares inconsolidados (areias, siltes, argilas e localmente bancos de cascalheiras). Estão presentes ao longo do Rio Xingu e afluentes, representados por aluviões e nas encostas, representados por coluviões. O contato com os depósitos quaternários é abrupto, onde tais sedimentos são cobertos por sedimentos finos e bem consolidados. De acordo com Dino (1999)¹ citado por Silva (2005), essa formação possui duas sequências deposicionais: uma inferior (Neo-Alagoas a Albiano) caracterizada por sedimentos terrígenos de sistemas fluviais meandrantos que evoluíram para anastomosados com retrabalhamento eólico; e outra superior (Cenomaniano) constituída por ciclos progradacionais flúvio-deltáicos-lacustres. A Figura 5 apresenta a geologia da área de estudo.

¹ DINO, R., SILVA, O. B., ABRAHÃO, D. Caracterização palinológica e estratigráfica de estratos cretáceos da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas. In: Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil, 5, 1999, Rio Claro. **Boletim...** Rio Claro: SBG, UNESP, 1999, p. 557-65.

Figura 5 - Geologia da área de Estudo. A seção pós-paleozóica resume-se ao Grupo Javari composto pelas Formações Alter do Chão (Cretáceo) e depósitos Aluvionares.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

5.2.2 Geomorfologia

De acordo com estudos realizados pela ELETROBRÁS (2009), as formas de relevo estão inseridas morfoestruturalmente nas unidades rebaixadas do Baixo Amazonas e na depressão periférica do Sul do Pará. O relevo é bastante movimentado e variado, onde ocorrem as planícies fluviais do Rio Xingu e afluentes.

E, ainda, englobam formas de relevo caracterizadas por áreas de rampas de aplainamento extensas.

As Planícies Fluviais são relevos acumulativos associados aos principais rios da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu. Constituem um tipo de terreno específico que intercepta os demais tipos de terreno e se caracterizam pelo predomínio de feições de sedimentação associadas aos processos de erosão e de deposição fluvial. São terrenos constituídos por sedimentos aluviais de composição variada ocorrendo: argilas, silte, areias e cascalhos, com predomínio de sedimentos finos e matéria orgânica nas áreas alagadiças.

O tipo de terreno Planícies Fluviais engloba as seguintes formas de relevo: Terraços fluviais com aluviões delgados, Terraços fluviais com lagoas, Terraços e Planícies fluviais com inundações periódicas com canais abandonados e alagadiços, Planícies fluviais com inundações periódicas e com alagadiços. Esses terrenos compreendem além das formas de deposição aluvial o canal fluvial que pode estar encaixado em aluviões, onde geralmente é mais sinuoso, ou em rocha quando desenvolve rápidos, corredeiras e cachoeiras. Nesses terrenos predominam associações de Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos, ocorrendo também extensos afloramentos rochosos ao longo do canal e das margens. Esses solos apresentam aptidão restrita para agricultura e pastoreio.

5.2.3 Solos

Os solos existentes em Senador José Porfírio de acordo com a mais nova classificação pedológica nacional editada pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), compreendem as classes dos Latossolos Amarelos Distróficos texturas argilosa e média; Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico textura argilosa; Argissolos Vermelho-Amarelos textura argilosa; Gleissolos e Plintossolos Eutróficos e Distróficos em associações e ainda a presença dos Neossolos.

Composta por dezenas de ilhas, a área prevista para a criação das Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável caracteriza-se por apresentar um ecossistema onde os solos são todos de origem Quaternária e sujeitos periodicamente ao processo de hidromorfismo.

No decorrer dos estudos foram detectadas duas classes de solos ocupando aquelas ilhas, os Gleissolos e os Neossolos.

5.2.3.1 Gleissolos

São solos minerais que se formam sob a forte ação do lençol freático, em condições de encharcamento constante ou periódico, sendo pouco desenvolvidos e apresentando horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo do horizonte H (hístico).

Geralmente desenvolvem-se sobre sedimentos recentes do Quaternário acompanhando os cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia, podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, como também em materiais residuais em áreas abaciadas e depressões.

Quando ocorrem associados aos solos aluviais, apresentam alta fertilidade, motivo pelo qual os ribeirinhos se apropriam das margens de alguns cursos d'água para o cultivo de uma agricultura voltada principalmente para a sua subsistência.

A gleização implica em solos com predominância da cor acinzentada ou neutra, decorrente dos compostos ferrosos que são resultantes da escassez de oxigênio em razão da saturação por água durante a maior parte do ano, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

Podem apresentar também pequenas manchas avermelhadas, escuras ou amareladas, em decorrência da mobilização e segregação de compostos de ferro em ambiente redutor, que contrastam com o fundo neutro ou acinzentado característico dos Gleissolos.

Essa classe de solos encontra-se presente em quase todo o local de estudo constituindo os solos das várias ilhas existentes ao longo da área prevista para criação das UCs (Figuras 6). Pelas características apresentadas, trata-se de solos com argila de atividade baixa e baixa saturação por bases ($v < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm a partir da superfície do solo, o que leva a enquadrá-los na classe do terceiro nível categórico como Gleissolos Háplicos Tb Distróficos.

Durante a realização dos estudos, pôde-se também constatar que apesar das fortes limitações agrícolas, em algumas das ilhas as famílias utilizam esses solos para pequenos plantios de culturas anuais, semiperenes e perenes.

Figura 6 - Gleissolo com cultivo de cana de açúcar na Ilha do Moura e exemplo de Gleissolo encontrado na área de estudo.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

5.2.3.2 Neossolos

Esta classe compreende os solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido a baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição química mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo, ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Nesta classe estão incluídos os solos que eram reconhecidos anteriormente como Areias Quartzosas, Litossolos, Regossolos e Solos Aluviais.

No local de estudo esses solos pertencem à subordem dos Neossolos Quartzarênicos, os quais foram identificados ocupando algumas ilhas, como aquelas onde ocorre a desova de quelônios conhecidas como ilhas do Juncal, Embaubal e da Juventa (Figuras 7 e 8). Em seguida, apresenta-se um mapa (Figura 9) com a distribuição desses solos na área de estudo.

Figura 7 - Neossolo presente na Ilha do Juncal e Neossolo presente na Ilha do Embaubal.



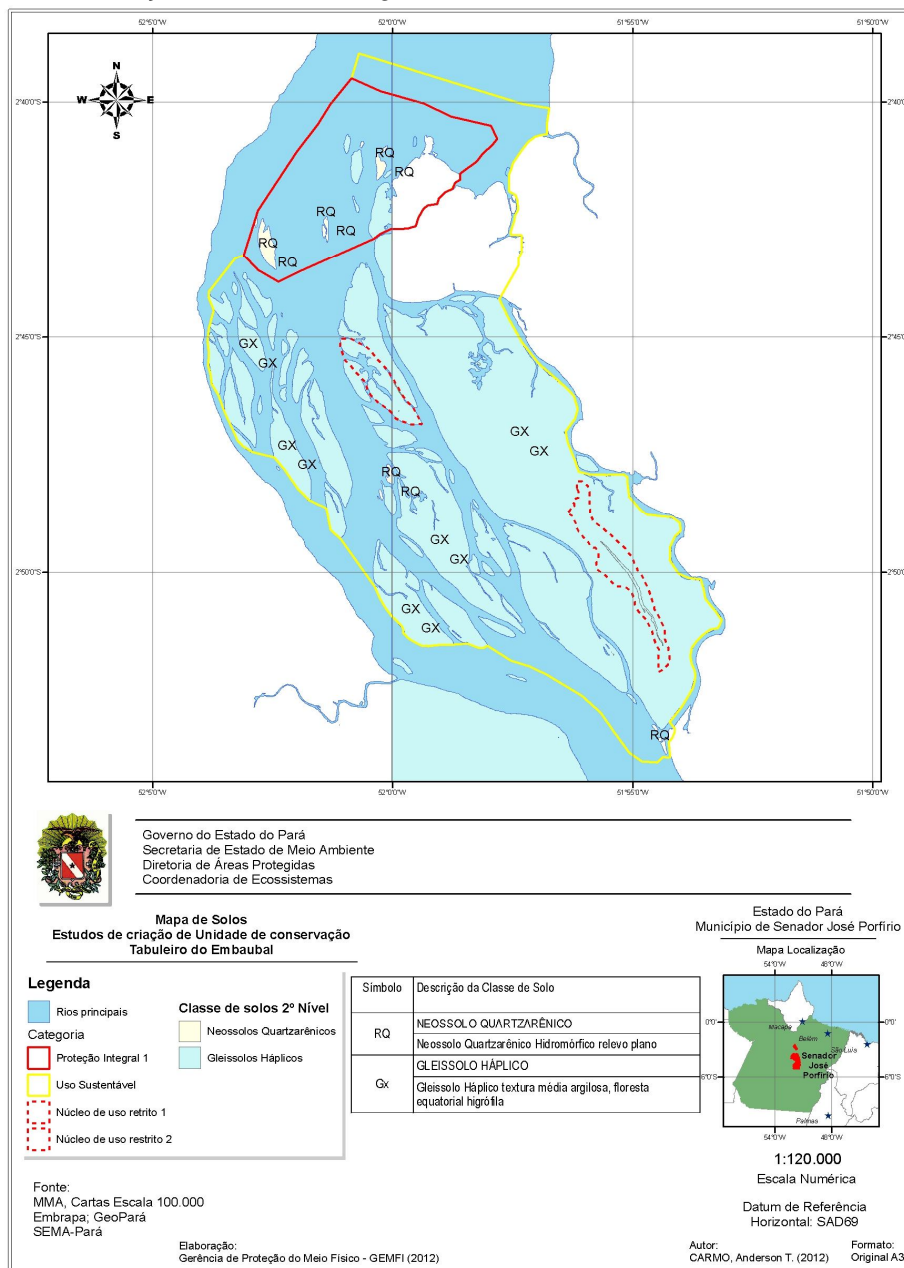
Fonte: SEMA-PA (2011).

Figura 8 - Neossolo presente na Ilha da Juventa.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Figura 9 - Distribuição dos solos encontrados na área proposta para a criação da Unidade de Conservação no Baixo Rio Xingu.



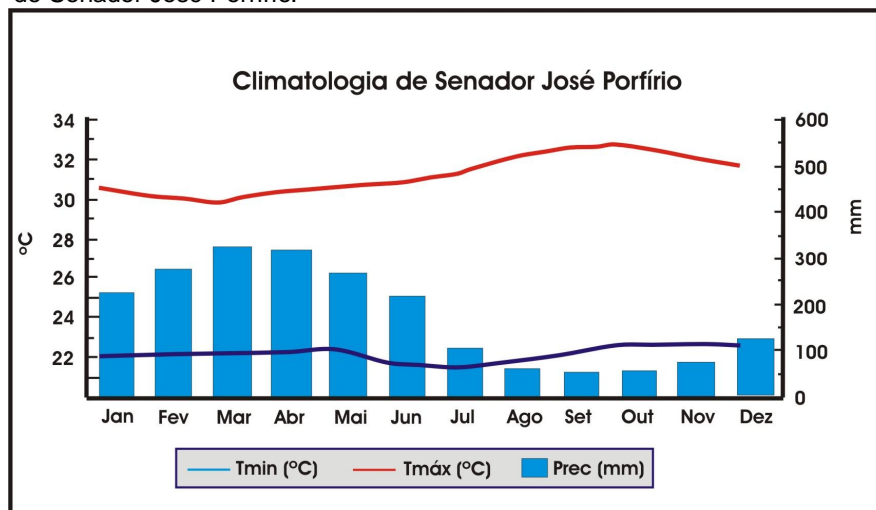
Fonte: SEMA-PA, 2011.

5.2.4 Clima

O clima de Senador José Porfírio compreende dois tipos, conforme a classificação de Köppen: Am e Aw, sendo o segundo uma transição para o tipo savana, em virtude da extensão municipal (SEPOF, 2011).

Para o tipo Am as temperaturas médias estão em torno de 26°C, com precipitação anual de aproximadamente 1.944 mm e umidade relativa acima de 80% em quase todos os meses do ano, como apresentado no Gráfico 3:

Gráfico 3 - Temperatura do ar, máxima e mínima mensal (1961-1990), no Município de Senador José Porfírio.



Fonte: Tempo Agora, 2011.

Com base nos dados anteriores, é possível afirmar que o regime pluviométrico do município é definido por duas estações do ano, sendo que o período mais chuvoso vai de janeiro a junho, com temperatura média em torno de 26,5°C, e o menos chuvoso de agosto a dezembro, quando ocorrem as mais altas temperaturas (média de 32°C).

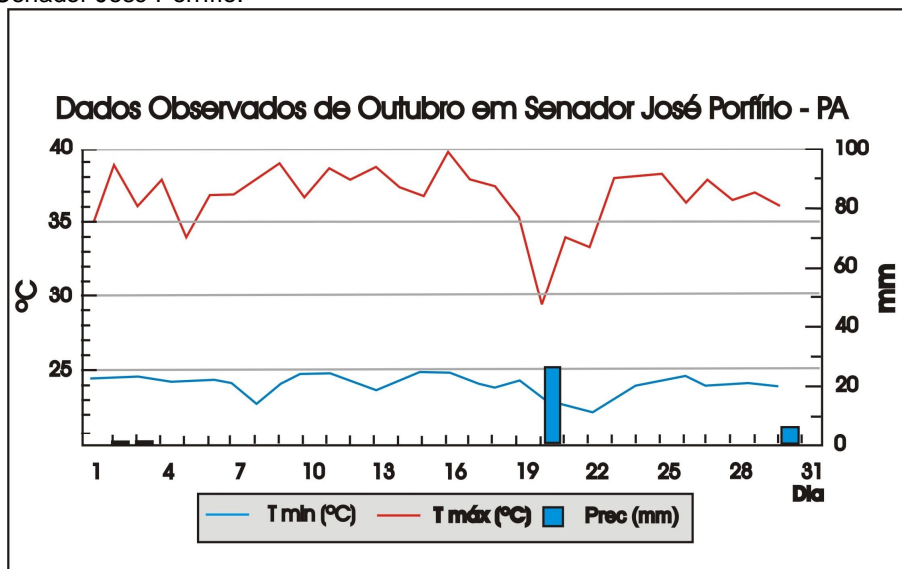
É no período de estiagem, principalmente nos meses de setembro e outubro, quando ocorrem os menores índices de chuvas na região, que as fêmeas de quelônios procuram as praias de desova para pôr seus ovos, e conseqüentemente, é o momento em que a espécie torna-se mais vulnerável à ação predatória. Durante esta fase, é necessário intensificar o controle das praias por meio da fiscalização.

De acordo com os dados climatológicos apresentados (Gráfico 4), nota-se que a temperatura média do mês de outubro de 2011 ficou acima da média normal anual (32°C), chegando a mais de 36°C, com picos nos dias mais quentes de quase 40°C, valor muito preocupante quando se trata da perpetuação de quelônios.

As altas temperaturas podem prejudicar a reprodução da espécie, pois a areia, local de incubação dos ovos, tende a ficar mais quente. Segundo estudos desenvolvidos por Cristiane Carneiro, Bióloga da UFPA, na área do Tabuleiro do

Embaubal (Praia do Juncal), quando o calor supera os 32°C nascem mais fêmeas. A escassez de machos e a morte de embriões pelo calor excessivo tornam a reprodução de *P. expansa* muito difícil (CARNEIRO, 2008).

Gráfico 4 - Índice pluviométrico referente ao mês de outubro de 2011, Município de Senador José Porfírio.



Fonte: Tempo Agora, 2011.

Além da ação predatória do homem, os quelônios ainda têm de enfrentar os desafios naturais. É comum ocorrer perda de ovos em períodos conhecidos pela população local por “repiquetes”, ou seja, quando o rio sofre uma subida repentina devido às chuvas fortes e antecipadas na bacia do Rio Xingu, alagando as covas e impedindo, desta forma, o nascimento de centenas de filhotes. É oportuno afirmar que já houve casos em que as perdas devido ao repiquete somaram 100%, como o que ocorreu no ano 2000 nas praias de Cipó-Pitanga, Puruna e Juncal, segundo levantamentos realizados no âmbito dos Estudos de Impactos Ambientais da Usina Hidrelétrica de Belo Monte (BRASIL, 2009, p. 432).

O problema do repiquete reafirma a necessidade de maiores ações de manejo e proteção dos sítios de reprodução dos quelônios do Tabuleiro, como o alteamento das praias de desova. Este processo consiste na deposição de areia do fundo do rio para cima do tabuleiro no intuito de aumentar as chances de sucesso de eclosão dos ovos ali depositados. Essa prática já vem sendo realizada há alguns anos pelo IBAMA/ICMBIO, com apoio da prefeitura local, no entanto, necessita de maiores monitoramentos no sentido de aferir melhor os resultados.

5.2.5 Hidrografia

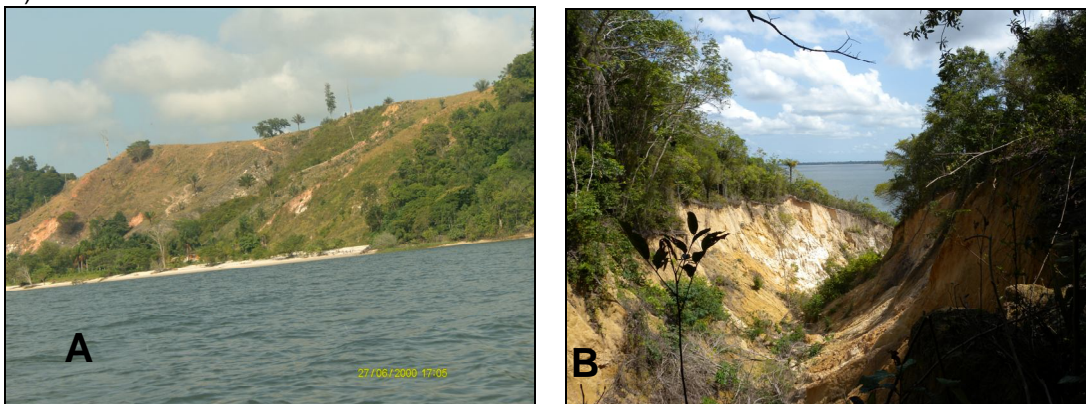
A rede hidrográfica que compõem a área de estudo é representada pelo Rio Xingu em seu baixo curso, no trecho compreendido entre os municípios de Senador José Porfírio e Vitória do Xingu, constituindo-se em limite natural entre os mesmos. É um rio de regime perene que tem suas nascentes no Estado do Mato Grosso, atravessa diversos municípios paraenses recebendo a contribuição de vários outros rios de menor proporção até desembocar próximo à foz do Rio Amazonas.

O Rio Xingu possui aproximadamente 1.980 km de extensão, sendo navegável em apenas 900 km devido aos afloramentos rochosos e corredeiras existentes em parte do seu leito. Atinge níveis mais elevados entre os meses de janeiro a maio, que corresponde ao período de maior precipitação pluviométrica, ocasionando diversas zonas de inundação e obrigando inclusive o remanejamento de moradores, como acontece todos os anos em alguns bairros da sede municipal de Altamira.

O trecho do Xingu localizado na área de estudo caracteriza-se por apresentar grande espessura de cobertura arenosa em seu leito, condicionado principalmente aos processos de assoreamento resultante das ações antrópicas que ocorrem em suas margens. Prova disso são os desmatamentos observados pela equipe da SEMA-PA quando da realização dos estudos, notadamente na parte Oeste da área de estudo onde são bastante visíveis os impactos decorrentes da eliminação da vegetação natural das encostas que margeiam o Rio Xingu para dar lugar às pastagens. Estas encostas, por sua declividade e susceptibilidade aos processos erosivos devem ter sua cobertura vegetal mantidas sob proteção (Figura 10).

A pouca profundidade existente em vários locais desse rio, dificulta bastante a navegação de embarcações de grande e médio calado, principalmente na época de estiagem, quando diminui o volume de água em seu leito.

Figura 10 - Encostas desmatadas às margens do Rio Xingu na zona de amortecimento das UC (A e B).



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Esta rede de drenagem dependente de alguns fatores naturais como clima e marés, e é formada por um conjunto de furos, igarapés e lagos distribuídos entre as várias ilhas que ali se formaram ao longo dos anos.

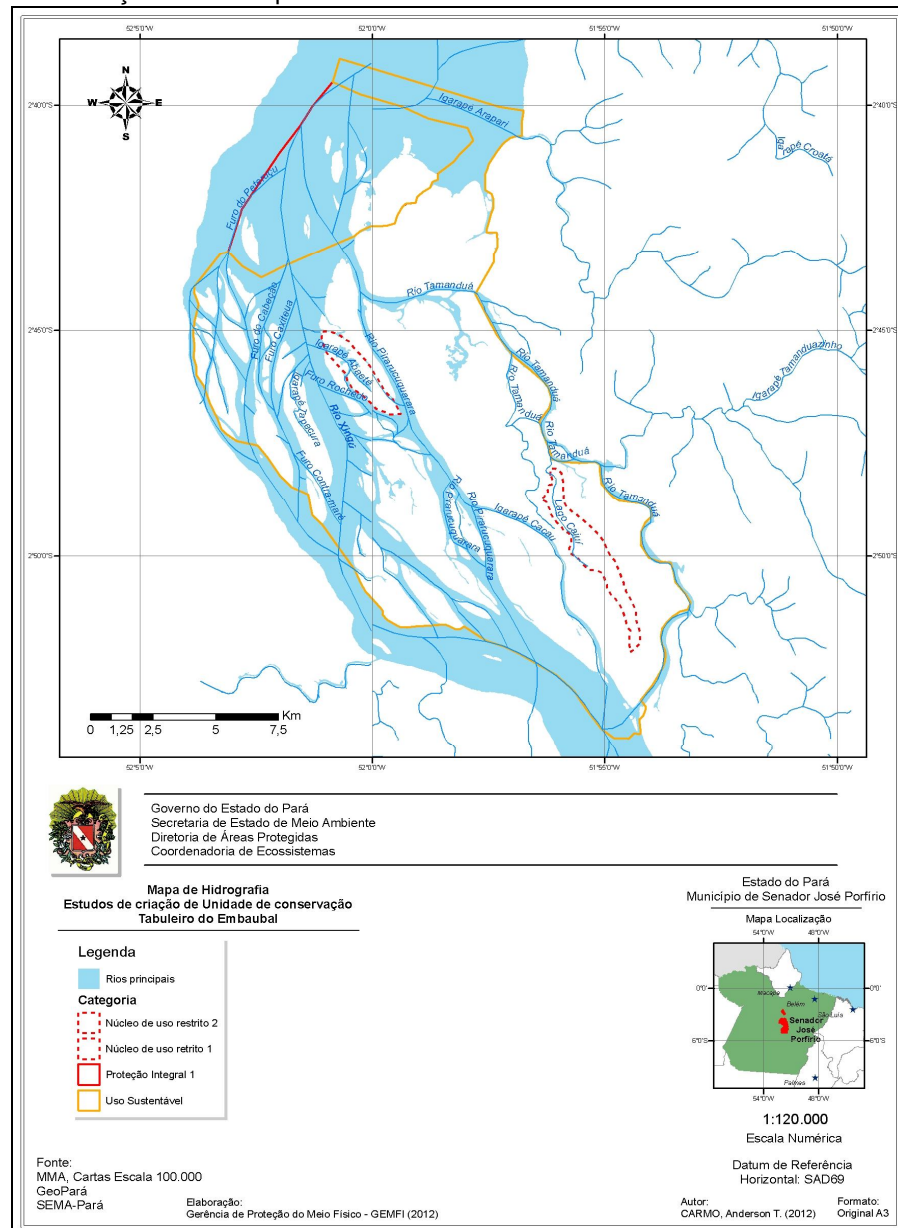
Ao Norte da área, próximo à sede do Município de Senador José Porfírio, encontra-se uma das partes mais largas do Rio Xingu, chegando a medir aproximadamente 9 km de extensão. Nesse ponto, segundo informações de pescadores, existem alguns poços bastante profundos onde se concentram algumas espécies de peixes e quelônios quando da sua época de desova, o que evidencia a importância desses locais para a fauna aquática da região.

Próximo a esses pontos está localizada a praia do Juncal, onde ocorre a grande concentração da desova das tartarugas-da-amazônia *P. expansa*. Na parte Sudoeste da área, próximo ao furo do Tamanduá, é possível identificar um reservatório natural denominado Lago Cajuí, que também exerce importante papel para a vida silvestre, notadamente na época da estiagem quando ali se refugiam várias espécies de peixes, aves e répteis. É um manancial que merece bastante atenção, pois vem sendo intensamente utilizado pelas comunidades do entorno como local para captura de peixes sem que haja qualquer critério visando a sua sustentabilidade. Em vista disso, está sendo proposto que seja parte integrante da UC de Proteção Integral.

A hidrografia local também possui grande influência na economia e transporte daquela região. Além de representar a principal fonte de alimento e renda para centenas de famílias de pescadores, a malha hidrográfica serve como principal via de comunicação entre a população residente nos municípios de Senador José

Porfírio, Vitória do Xingu e Altamira, especialmente para deslocamento e escoamento de produtos através das lanchas que diariamente efetuam o traslado de passageiros. É importante lembrar sua importância no que diz respeito ao abastecimento de água, notadamente aos habitantes das ilhas ali existentes, que têm o Rio Xingu como sua única opção. Abaixo, o mapa hidrográfico da área prevista para criação das Unidades de Conservação com os principais cursos d'água (Figura 11).

Figura 11 - Rede hidrográfica da área proposta para a criação da Unidade de Conservação no Município de Senador José Porfírio.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Atualmente existe uma grande preocupação por parte dos moradores e dos técnicos que desenvolvem pesquisas sobre quelônios na região com a construção da Hidrelétrica de Belo Monte, pois apesar dos estudos já efetuados - EIA e RIMA (Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, respectivamente) - relacionados a esse empreendimento, os quais informam que os impactos ambientais sobre a rede hídrica da área de estudo não serão de grande magnitude, a expectativa permanece, pois existe comprovação de outras intervenções como o caso da hidrelétrica de Balbina, onde a realidade dos fatos foi totalmente contrária ao previsto pelos estudos técnicos.

5.2.5.1 Limnologia

O diagnóstico limnológico dos sistemas hídricos compreendidos pelo Rio Xingu e seus tributários, medidas no Rio Xingu, contido no Estudo de Impacto Ambiental realizado por técnicos das Centrais Elétricas Brasileiras S.A.-ELETROBRÁS (2009) apresenta resultados e considerações das variações registradas para as principais variáveis Limnológicas.

Abaixo, uma síntese do diagnóstico da Eletrobrás apresentado no EIA-RIMA referente à Bacia Hidrográfica do Rio Xingu:

Os valores de pH do Rio Xingu no trecho estudado oscilaram entre 6,2 e 7,0 caracterizando suas águas como ligeiramente ácidas. As concentrações de oxigênio dissolvido apresentaram em praticamente todas as amostras, valores bastante constantes, oscilando em sua maioria entre 6 mg/L e 7 mg/L. Os valores de condutividade elétrica foram baixos e variaram de 20 μ S/cm a 28 μ S/cm refletindo a reduzida quantidade de sólidos e íons dissolvidos na água.

O Rio Xingu apresentou baixa concentração de sólidos totais dissolvidos com as maiores concentrações durante o período de início da estiagem. Os coliformes fecais *E. coli* e totais apresentaram elevadas densidades e variaram nos diferentes pontos amostrados pela Eletrobrás.

A análise das variáveis físicas, químicas e biológicas em 42 pontos de coleta localizados no Rio Xingu e tributários mostrou um sistema com um nível relativamente baixo de impacto na qualidade das águas, a não ser em alguns pontos localizados próximos à cidade de Altamira ou mais afetados pelas atividades

agropecuárias e o desmatamento, onde foram observadas maiores concentrações de nutrientes, principalmente as formas nitrogenadas.

Em relação a estudos anteriores, os dados obtidos revelam que as variáveis que apresentaram maior variação foram o material em suspensão, o nitrato, o amônio, o cloreto e o ferro. Estas variáveis estão relacionadas principalmente com o uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica onde foi observado um aumento da exploração pecuária e um incremento nas populações urbanas e rurais sem a adequada infraestrutura para o tratamento de efluentes.

O estudo revela ainda que de uma forma geral o Rio Xingu conserva uma boa qualidade de água principalmente pela alta vazão. Já os tributários menores, próximos as áreas de ocupação humana, são mais afetados pelas atividades que se realizam no seu entorno e, conseqüentemente, a qualidade da água diminui com a entrada excessiva de nutrientes e material em suspensão.

Em relação aos sedimentos analisados, foram verificados diferentes graus de qualidade, influenciados principalmente pelo uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica. As regiões mais afetadas em termos de conteúdo de metais e concentração de nutrientes são as que se encontram próximo a locais urbanizados, no caso a cidade de Altamira ou assentamentos de ribeirinhos.

O Rio Xingu apresentou menores concentrações para todos os parâmetros estudados do que os seus afluentes, indicando a maior influência dos usos dos recursos da bacia sobre os cursos de água menores como é o caso dos tributários. Com relação à qualidade dos sedimentos, pode-se dizer que os mesmos apresentam uma baixa probabilidade de produzir efeitos adversos à biota existente no Rio Xingu e seus tributários.

A comparação entre o período da enchente e o período da cheia foi a que apresentou maior número de variáveis com diferenças significativas, seguida da comparação entre o período de enchente e o período de seca. Os resultados demonstraram que a densidade total de fitoplâncton foi maior em locais com concentrações menores de cálcio. Já a densidade total de zooplâncton foi maior em locais com menor condutividade elétrica e menor DBO.

No caso dos tributários do Rio Xingu, os resultados da análise de regressão múltipla demonstraram que a maior densidade total de zooplâncton ocorreu em locais com maior quantidade de material em suspensão orgânico, possivelmente

relacionado ao hábito alimentar dos organismos zooplanctônicos, em grande parte compostos por detritívoros. Para os organismos bentônicos foi observada uma maior densidade de organismos e riqueza de táxons na vazante e uma menor densidade na cheia. Não foi detectada uma relação direta entre a qualidade do sedimento e os grupos funcionais ou táxons predominantes (ELETROBRÁS, 2009).

5.2.6 Uso e Ocupação do Solo

Até pouco tempo atrás, as ilhas existentes no interior da área de estudo prevista para a criação do mosaico de UC em Senador José Porfírio eram bem pouco habitadas. Atualmente, percebe-se que esse quadro vem sendo modificado através de uma forte pressão demográfica, provocada por dois fatores recentes: a concessão de uso fornecida aos moradores das ilhas pela Secretaria de Patrimônio da União/SPU e o anúncio do início da construção da Hidrelétrica de Belo Monte no Rio Xingu, gerando especulação quanto a possíveis indenizações por parte da Eletronorte. Das 42 ilhas visitadas durante a realização dos estudos de campo, 40 estão com casas ou suas armações construídas, sendo que apenas parte delas encontra-se com moradores. O restante das ilhas ainda mantém conservadas suas características naturais, servindo de habitat para as espécies que compõem a fauna local (Figura 12).

Figura 12 - Ilhas preservadas em um trecho do Rio Xingu e Ilha ocupada por morador no Rio Xingu.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Esse crescente ritmo de ocupação das ilhas poderá estar nos limites de suporte de um complexo ecossistêmico humano desequilibrado, o que leva a previsão de um cenário bastante preocupante.

No que se refere ao uso do solo, apesar das restrições existentes relacionadas às condições elevadas de acidez, deficiência de nutrientes e forte influência do lençol freático, algumas famílias efetuam nas ilhas pequenos plantios, isoladamente ou em consórcio, utilizando espécies de ciclo curto, médio e longo como a mandioca *Manihot esculenta*, melancia *Citrullus* sp., cana de açúcar *Saccharum* spp., cacau *Theobroma cacao*, coco *Cocos nucifera* e a seringueira *Hevea brasiliensis* (Figuras 13 e 14).

Percebe-se nesses plantios, devido os fatores citados anteriormente, a falta de orientação técnica, com espaçamentos inadequados, comprometendo a produtividade.

Figura 13 - Lençol freático próximo à superfície, restringindo o uso agrícola do solo.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Figura 14 - Cultivo de espécies consorciadas em algumas ilhas na área de estudo e cultivo de mandioca observado em algumas ilhas.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

A pecuária é também outra atividade que se encontra presente em algumas das ilhas visitadas, notadamente na porção leste entre os furos do Tamanduá e Pirarucuquara. Em algumas dessas ilhas, percebe-se que a pastagem formada na

sua grande maioria por gramínea da espécie *Brachiaria* é a vegetação predominante, ocupando quase que totalmente a superfície dos solos (Figura 15). Devido à incidência das cheias nos primeiros meses do ano, a maioria dessas pastagens somente é utilizada na época da estiagem, período em que parte dos bovinos e bubalinos existentes nas fazendas é transferida da terra firme, onde o pasto se torna escasso, para essas ilhas. Alguns pequenos criadores residem na própria ilha onde possuem uma estrutura mínima necessária para criação de seus rebanhos.

A presença desses animais nas ilhas tem gerado alguns conflitos entre os pecuaristas e alguns ribeirinhos devido o prejuízo que os mesmos causam ao danificar os recipientes usados na coleta do látex. Conforme relato de alguns moradores locais, esses animais também vêm ocasionando dano ambiental às ilhas onde pastam, citando como exemplo a compactação do solo provocado pelo intenso pisoteio.

Figura 15 - Pequena fazenda na área de estudo, com presença de pasto e exemplo de área com pastagem na Ilha Cruzeiro.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Outra opção de renda para os proprietários das ilhas é o extrativismo, tendo como uma das fontes de exploração a seringueira, de onde é extraído o látex. É uma prática que vem sendo desenvolvida há vários anos, tendo sido até pouco tempo atrás praticamente abandonada em virtude do baixo preço pago pelas indústrias. Atualmente, devido à elevação dos preços no mercado, os ribeirinhos voltaram a demonstrar interesse por essa atividade explorando as seringueiras existentes em suas propriedades, conforme demonstra a Figura 16.

Figura 16 - Extração de látex em seringueiras na Ilha Santa Clara.



Fonte: SEMA-PA 2011.

REFERÊNCIAS

ALHO, C. J. R.; DANNI, T. M. S.; PÁDUA, L. F. M. Influência da temperatura de incubação na determinação do sexo da tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*, Testudinata: Pelomedusidae). *Revista Brasileira de Biologia* 44:305-311. 1984.

BRASIL. Estudo de Impacto Ambiental – EIA. **Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte**. Diagnóstico das Áreas Diretamente Afetadas e de Influência Direta – Meio Biótico – Ecossistema Aquático – Fauna, v. 16, p. 397-450, 2009. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/BM/DocsOf/EIA09/Vol%2016/TEXTO/QUELONIOS/DIAGNOSTICO%20QUELONIOS.pdf> Acesso em: 12 dez. 2011.

CARNEIRO, CRISTIANE COSTA. **Ecologia reprodutiva de quelônios podocnemidídeos do Taboleiro do Embaubal, Rio Xingu, Pará**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Pará, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 2008.

ELETROBRÁS. AAI – **Avaliação Ambiental Integrada**. Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu. Vol I. São Paulo. 2009.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

PIETROBON, M. O. **Modelo estrutural da sub-bacia do Juruá (Bacia do Solimões/AM), baseado em interpretação de dados sísmicos e influência da tectônica pré-andina na geração de Trapas**. *Trabalho de Conclusão do Curso de Geologia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas –UNESP, campus de Rio Claro. 2006.*

TEMPO AGORA. **Previsão do tempo**: Senador José Porfírio. Disponível em <http://200.147.22.70/previsaodotempo.html/brasil/observados/SenadorJosePorfirio-PA/>. Acesso em: 25 nov 2011.

SEPOF. Secretaria De Estado De Planejamento, Orçamento e Finanças. **Senador José Porfírio**: estatística municipal. Belém, 2011. Disponível em: http://www.idesp.pa.gov.br/paginas/produtos/Estatistica_Municipal/pdf2010/JsPorfirio.pdf. Acesso em: 25 nov. 2011.

SILVA, C. L. **Análise da Tectônica Cenozóica da região de Manaus e Adjacências**. Tese de Doutorado. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências-Área de Concentração em Geologia Regional pela Universidade Estadual Paulista (Unesp) –IGCE – Rio Claro/SP. 2005, 282p.

CAPÍTULO II

6 MEIO BIÓTICO – COBERTURA VEGETAL

Este capítulo do Diagnóstico para criação do Mosaico de Unidades de Conservação no Município de Senador José Porfírio contém as informações da cobertura vegetal da região do Baixo Rio Xingu, enfatizando os principais ecossistemas encontrados nessa região. A seguir, é apresentada uma breve descrição das formações vegetais que ocorrem na área proposta para criação das unidades de conservação.

6.1 METODOLOGIA

As fitofisionomias encontradas no Baixo Rio Xingu apresentam uma cobertura florestal que ainda é exuberante, muito embora o Município de Senador José Porfírio tenha apenas 16,1% da área de cobertura florestal primária (SALOMÃO et al., 2007) (Figura 17). Para a identificação das coberturas vegetacionais que ocorrem no Baixo Rio Xingu foi adotado o mapa de vegetação da base de dados do Ministério do Meio Ambiente, e a sua caracterização foi baseada no Sistema Fisionômico-Ecológico para a classificação da cobertura vegetal de acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), além dos dados publicados na literatura.

O presente diagnóstico dos ecossistemas da Região do Baixo Xingu foi baseado nos estudos já publicados e informações do mapa de vegetação para a área proposta, os quais serviram de suporte para a descrição dos ecossistemas presente nessa área.

6.1.1 Caracterização da Área de Estudo

As áreas propostas para a criação das Unidades de Conservação localizam-se no Baixo Rio Xingu, no Município de Senador José Porfírio, sudoeste paraense e Microrregião Altamira. Essas áreas contêm diversas ilhas ao longo do Rio Xingu, de variadas dimensões, destacando-se as de Embaubal e Juncal, cujas praias servem para a desova de milhares de tartarugas.

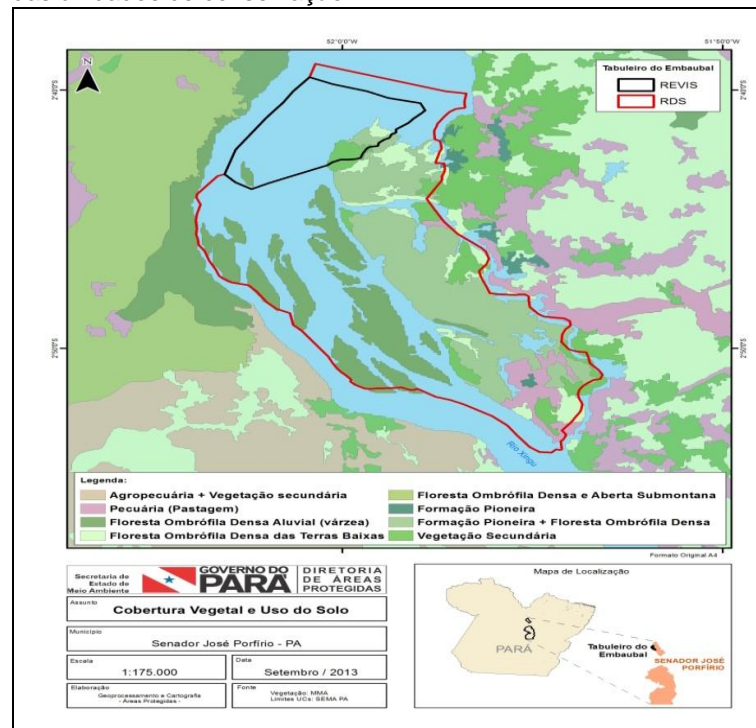
Na região oeste do Baixo Xingu, são encontradas ilhas menores ainda cobertas com a vegetação florestal original. Parte dessas ilhas abriga praias que são

ou podem se tornar áreas adequadas para a nidificação dos quelônios. Além disso, essas áreas são importantes para a manutenção de espécies aquáticas e terrestres. Essas ilhas apresentam baixa ocupação humana, contudo houve um recente aumento de construção de habitações nas mesmas.

A Região Leste do Arquipélago é ocupada por ilhas de maiores dimensões que são entrecortadas por cursos de água. Essa área ainda é pouco povoada, embora faça fronteira com outra intensamente ocupada às margens do Rio Xingu, incluindo pequenos agricultores assentados pelo INCRA e a Comunidade de Vila Nova. A maior parte dessa área está coberta por campos de pastagem, aparentemente resultantes da queima de florestas para a criação de pastos.

Essa área inclui igarapés, canais e lagos, considerados de grande relevância para conservação. Esses ambientes são muito utilizados por mamíferos aquáticos, como as duas espécies de boto e o peixe-boi. São considerados importantes berçários para peixes, sendo sua importância para a produção de pescado na região ainda não conhecida.

Figura 17 - Mapa da cobertura vegetal da área proposta para criação das unidades de conservação.



Fonte: SEMA-PA, 2013.

6.2 DESCRIÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS NO BAIXO XINGU

6.2.1 Floresta Ombrófila Aberta Aluvial

Essa fitofisionomia ocorre principalmente na Região Oeste do Baixo Rio Xingu, a qual consiste em uma formação que se desenvolve e se estabelece ao longo dos cursos de água em planícies periodicamente ou permanentemente inundadas, que na Amazônia constituem fisionomias de floresta de várzea ou floresta de igapó, respectivamente. Apresentam composição florística e características ecológicas semelhantes às da Floresta Ombrófila Densa Aluvial. Apenas na fisionomia, destaca-se por apresentar um grande número de palmeiras de grande porte (IBGE, 2012). A foto abaixo mostra o ecossistema de floresta de várzea, as quais se encontram alteradas pela ação antrópica para diversos fins, que incluem construções de moradias, comercialização de recursos naturais e o uso desses recursos para subsistência local.

Figura 18 - Floresta Ombrófila Aluvial (Várzea antropizada).



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Segundo Pires (1973), as florestas ombrófilas aluviais (várzeas) correspondem àquelas que se situam na planície de alagação, região que tem influência do nível diário dos rios no regime de cheia e vazante. São terras alagadas ou umedecidas pelas enchentes. Existem, portanto, várzeas mais altas e mais baixas. As várzeas altas estão em um nível topográfico maior do que as baixas, deixando as primeiras expostas a um nível menor de inundação. Por exemplo, Wittmann, Anhuf e Junk (2002) classificaram as florestas de várzea da Amazônia Central em alta, em que a coluna de água na cheia é menor do que 3 metros de altura e a duração de inundação é menor que 50 dias ao ano. Já a floresta de várzea

baixa apresenta um nível de inundação anual maior que 3 metros de altura com um período de inundação maior que 50 dias ao ano.

Figura 19 - Floresta Ombrófila Aluvial (várzea alta).



Fonte: SEMA-PA, 2011.

6.2.2 Floresta Ombrófila Densa

No Baixo Rio Xingu ocorre apenas as Florestas Ombrófilas. Já no Alto Xingu, por ser uma região de contato entre Floresta ombrófila, a Floresta estacional e o Cerrado, ocorre uma extensa faixa de tensão ecológica entre essas fitofisnomias (IVANAUSKAS; MONTEIRO; RODRIGUES, 2008). Salomão et al. (2007) também observou a ocorrência de floresta Ombrófila Densa na Região do Baixo Xingu, especificamente no Município de Senador José Porfírio.

Esse ecossistema ocorre sob um clima ombrófilo sem período seco durante o ano e com até 2 meses de umidade escassa, e nesses casos a umidade se concentra nos ambientes dessecadas das serras. As temperaturas variam entre 22°C a 25°C. Essa tipologia é encontrada em grande parte no espaço amazônico (IBGE, 1992). Em termos estruturais, existe pouca diferença entre a floresta de terra firme e a aluvial (periodicamente inundada). A diferença é que, sobretudo naquela, ocorrem as árvores de maior porte, troncos mais grossos, maior número de cipós, maior número de espécies, que perdem folhas nos meses mais secos.

Essas florestas ocorrem no Baixo Xingu bem como no Médio Xingu, apresentando solo bastante arenoso com espécies de elevado valor comercial como

Vouacapoua americana acapu e a *Bowdichia nitida* sucupira. Esse ambiente vem sofrendo impacto, pois a floresta vem sendo convertida em pastagem para a criação de gado, transformando a paisagem natural em vegetação secundária com fases antrópicas que incluem as áreas com pastos e com capoeiras (VIEIRA, 2008).

Figura 20 - Áreas de Floresta Ombrófila Densa (Terra Firme) convertida em pastagens.



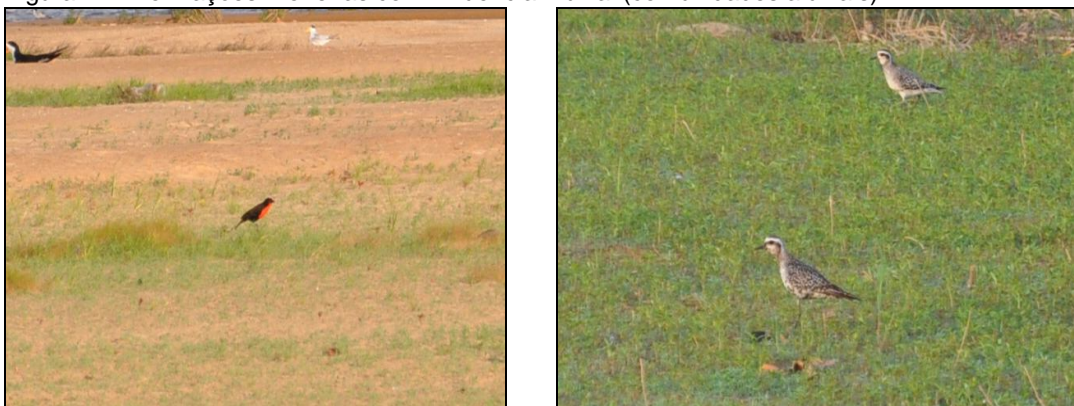
Fonte: SEMA-PA, 2011.

Algumas espécies arbóreas de grande interesse para a conservação da flora são encontradas no Município de Senador José Porfírio, tais como *Dicypellium caryophyllaceum* pau cravo, uma espécie da família Lauraceae que fora muito explorada no passado pela indústria de perfumaria, a qual se encontra praticamente extinta na Região do Xingu. Outra espécie de difícil ocorrência é a *Sagotia brachysepala* arataciú, pertencente à família Euforbiaceae, que apresenta dispersão muito restrita. A *Bertholletia excelsa* castanheira e a *Hevea brasiliensis* seringueira são espécies protegidas por instrumentos legais que não permitem seu corte, sendo que ambas têm ocorrência natural na área do Baixo Xingu. Essas espécies devem ter programas específicos de preservação/conservação *in situ* e, talvez, também *ex situ* (SALOMÃO et al., 2007).

6.2.3 Formações Pioneiras com Influência Fluvial (Comunidades Aluviais)

Essas formações são encontradas principalmente na parte Leste do Baixo Rio Xingu e apresentam uma vegetação mais rasteira de gramíneas e ciperáceas que se desenvolvem em depósitos aluvionares inconsolidados. São caracterizadas como vegetação de primeira ocupação que ocorre ao longo do litoral, bem como nas planícies fluviais e mesmo ao redor das depressões aluviais (pântanos, lagoas e lagoas), a qual ocupa os solos ribeirinhos aluviais e lacustres e se encontra sujeita ao constante processo de sucessão ecológica. Trata-se de comunidades vegetais das planícies aluviais que refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas, ou então, das depressões alagáveis todos os anos. Nesses terrenos aluviais, conforme a quantidade de água empoçada e ainda o tempo em que ela permanece na área, as comunidades vegetais variam e se diferenciam, podendo ocorrer desde espécies pantanosas até aquelas que ocorrem em terraços temporariamente alagados.

Figura 21 - Formações Pioneiras com influência Fluvial (comunidades aluviais).



Fonte: SEMA-PA, 2011.

6.2.4 Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas

É uma fitofisionomia que predomina na Região Leste do Baixo Xingu com pouca ocorrência dentro da área proposta para criação das unidades. É uma formação que em geral ocupa as planícies costeiras, capeadas por tabuleiros plioleistocênicos do Grupo Barreiras. Tais tabuleiros apresentam uma florística bastante típica, caracterizada por ecótipos dos gêneros *Ficus*, *Alchornea*, *Handroanthus* e pela ochlospécie *Tapirira guianensis* Aubl.

6.2.5 Floresta Ombrófila Densa e Aberta Submontana

Essa fisionomia ocorre na margem da Região Oeste do Baixo Xingu, margeando a área proposta para a criação das unidades de conservação. É uma tipologia vegetal situada nas encostas dos planaltos e/ou serras, entre 4° de latitude Norte e 16° de latitude Sul, a partir de 100 m até em torno dos 600 m; de 16° de latitude Sul a 24° de latitude Sul, de 50 m até em torno de 500 m; de 24° de latitude Sul a 32° de latitude Sul, de 30 m até em torno de 400 m.

Essa vegetação ocupa áreas dissecadas do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos, que são ocupadas por uma formação florestal constituída por plantas lenhosas com gemas aéreas (fanerófitos) que apresentam altura aproximadamente uniforme. A submata é integrada por plântulas de regeneração natural além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade. Essa formação é composta principalmente por fanerófitos de alto porte, alguns ultrapassando 50 m na Amazônia e raramente 30m nas outras partes do país.

A Floresta Ombrófila Aberta Submontana é uma formação vegetal que pode ser observada distribuída por toda a Amazônia e mesmo fora dela, principalmente com a faciação floresta com palmeiras. Na Amazônia, ocorre com as quatro faciações florísticas (com palmeiras, cipó, sororoca e bambu) entre 4° de latitude Norte e 16° de latitude Sul, situadas acima de 100 m de altitude e não raras vezes chegando a cerca de 600m.

Figura 22 - Floresta Ombrófila Submontana.



Fonte: SEMA-PA, 2011.



REFERÊNCIAS

IVANAUSKAS, Natália Macedo; MONTEIRO, Reinaldo; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Classificação Fitogeográfica das Florestas do Alto Rio Xingu. **Acta Amazônica**, v. 38, n.3, p. 387- 402. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, RJ - Brasil. 1992. 92 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª edição revista e ampliada. Rio de Janeiro, RJ - Brasil. 2012. 271 p.

PIRES, João Murça. Tipos de vegetação da Amazônia. In: Simão, M. **O Museu Goeldi no Ano do Sesquicentenário**, Belém, 20: 179-202. 1973.

SALOMÃO, Rafael Paiva et al. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Ciências Naturais, Belém, v. 2, n. 3, p. 57-153, set-dez. 2007.

VIEIRA, Ima Guimarães; FERREIRA, Leandro Vale; SALOMÃO, Rafael Paiva. **Descrição e Análise da Flora da Região do Médio-Baixo Rio Xingu**. Relatório Final. MCT/MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, 2008.

WITTMANN, Florian; ANHUF, Dieter; JUNK, Wolfgang J. Tree species distribution and community structure of central Amazonian várzea forests by remote-sensing techniques. **Journal of Tropical Ecology**, 18: 805-820. 2002.

7 MEIO BIÓTICO - FAUNA

Neste item, apresentam-se as informações da fauna da região do Baixo Xingu. Foi dada relevante importância para os Quelônios, pois a criação da REVIS tem como principal objetivo a proteção dos locais de desova de espécies desta ordem, encontradas nessa região.

A principal finalidade do diagnóstico biológico de fauna é atender as políticas públicas de conservação e proteção, estabelecendo um conjunto de ações interligadas, pactuadas e compartilhadas com os diversos setores da sociedade civil organizada para se evitar a extinção das espécies em perigo, que ocorrem na área do Baixo Xingu, tanto no âmbito nacional, quanto nos cenários regional e local.

7.1 METODOLOGIA

A seleção da metodologia aplicada para levantamento de fauna foi realizada meses antes da viagem a campo, para tal, utilizou-se informações já existentes e disponíveis sobre a caracterização ambiental da área em estudo, para seleção dos grupos de animais a serem levantados nas expedições e que deveriam ser aqueles mais vulneráveis às eminentes alterações da dinâmica hidrológica do Rio Xingu.

Foram estabelecidos os seguintes procedimentos: estudos retrospectivos, observação direta e entrevista semiestruturada com base na elaboração de uma lista dos principais pontos a serem abordados ao longo das entrevistas com o público alvo (pescadores e moradores ribeirinhos). Durante as entrevistas e as expedições em campo, contou-se com o auxílio dos moradores locais que gentilmente cederam seu tempo, dando toda atenção à equipe biológica.

A escolha da área foi realizada com enfoque nos reinos animal e vegetal, atendendo aos grandes grupos terrestres e aquáticos, em especificidade aos grupos de quelônios aquáticos. A partir desses estudos, também se atribuirá, mesmo que indiretamente, uma devida significância ecológica para conservação e proteção das espécies de mamíferos aquáticos ameaçados de extinção e peixes mais sensíveis à redução de vazão que o Rio Xingu deverá sofrer com o funcionamento da UHE de Belo Monte.

Em geral, espécies com distribuições geográficas restritas (endêmicas) ou atingidas por algum vetor de ameaça (perda de *habitat*, fragmentação, sobre-

exploração, mudanças climáticas, etc.) ou, ainda, por uma combinação de ambos estão muito mais propensas a desaparecerem da Terra do que se espera ao acaso. Nas campanhas de campo e no levantamento a partir dos dados de distribuição digitalizados foi direcionado um esforço para a identificação dessas espécies que merecem atenção especial concernente a sua conservação devido ao iminente estado de ameaça que há pela construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

As entrevistas foram direcionadas às comunidades locais, entretanto esses estudos foram embasados em levantamentos bibliográficos executados antes da equipe se deslocar a campo. Já em campo, foi realizado o primeiro contato da equipe da SEMA com as comunidades ribeirinhas, associações de pescadores, de extrativistas, de agropecuários e representantes das comunidades, pois é a partir desses residentes que se extraem as informações significativas a fim de direcionar a entrevista numa visão geral, caracterizando o diagrama biológico do local. Pautando, assim, as perguntas dos questionários sobre a frequência com que as espécies são encontradas, informações sobre seu comportamento biológico, se são exploradas para subsistência ou para fins de comercialização, grau de variabilidade ambiental, presença ou ausência de determinado grupo e sazonalidade das espécies.

Essas questões em consonância de perguntas e respostas buscam informações sobre a biologia das espécies que compõem os recursos faunísticos, inclusive os recursos pesqueiros (do ponto de vista da população local), sendo importante ressaltar, que as informações oriundas dos questionários não apresentam um grau de confiabilidade elevado, já que podem ocorrer respostas confusas ou mesmo erradas. No entanto, são essenciais para identificação de como a população entende o ambiente ao seu redor e como utiliza os recursos faunísticos.

7.1.1 Metodologias da Fauna Terrestre e Avifauna

Riqueza e Composição Esperada

Para estimar a riqueza e composição da fauna terrestre e avifauna da região do Arquipélago de Embaubal, foram utilizados mapas de distribuição digitalizados da Nature Serve (RIDGLEY et al. 2007) para a Classe Aves, Mamíferos, Répteis e Anfíbios². Esses dados de distribuição são largamente empregados, possuem grande aplicabilidade e razoável confiabilidade para estimativa de riqueza e composição. Tais dados são provenientes de um esforço coletivo de especialistas da Classe de Aves, entre outros grupos para delimitar a extensão de ocorrência das espécies.

Foi construída uma grade em um ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) com 650 células e resolução espacial de aproximadamente um (1) quilometro. A extensão da grade contempla todo o Arquipélago de Embaubal e, adicionalmente, áreas de terra firme e várzea às margens do Rio Xingu. Foi feita a quantificação da presença das espécies em cada uma das células da grade, a partir dos dados de distribuição digitalizados, para estimar quantas espécies (riqueza) da comunidade de vertebrados terrestres potencialmente ocorrem na região do arquipélago. As espécies foram consideradas presentes quando sua distribuição ocupou mais de 50% da área da célula da grade. Para estimar quais espécies ocorrem na região, ou seja, a composição da comunidade, foi gerada uma lista que discrimina a identidade das espécies da comunidade do Arquipélago de Embaubal (Anexos A e B). Todo o procedimento foi executado no *software* SAM (*Spatial Analysis in Macroecology*) (RANGEL et al. 2008).

7.1.2 Metodologias Participativas para Levantamento Direto e Indireto da Fauna

A elaboração dos relatórios técnicos da fauna terrestre e avifauna foi baseada em dados secundários levantados a partir de trabalhos técnicos e pesquisas científicas realizadas no local de estudo. A metodologia de coleta de dados adotada pela equipe de fauna da CEC não foi aplicada em sua totalidade, pois o período destinado ao levantamento de campo não foi suficiente para aplicação das

² Disponível para download em: <<http://www.natureserve.org>>. Acesso em: 14 de abril de 2013.

metodologias, além de não haver equipamento de proteção individual (EPI) necessário para prevenção de alguns possíveis acidentes, assim como não houve possibilidade de contratação de guia de campo ou mateiro para auxiliar a equipe *in loco*, por falta de recurso financeiro destinado a esse fim.

Foi realizado um levantamento da fauna terrestre e avifauna, tendo como ponto referencial o Tabuleiro de Embaubal, através do método de avistamento retilíneo sem rastreamento de vestígios com paradas a ritmo uniforme para se obter o máximo de registro possível tomando como base o método de observação direta e de transecção linear com identificação visual/auditiva direta por método de procura ativa diurna e aleatória (BROCKLMAN; ALI, 1987); (PERES, 1999); (LOPES; FERRARI, 2000); (CULLEN JR.; RUDRAN, 2004).

Utilizou-se, ainda, o método da identificação indireta de fauna que consiste na confirmação da espécie através da observação de seus vestígios deixados no local. Esses vestígios incluíram vocalizações, pegadas, fezes, penas, pelos, carcaças, etc. (BECKER; DALPONTE, 1999). Sempre que possível, os animais ou vestígios avistados eram fotografados para posterior confirmação da espécie no local.

Foram registrados os encontros (avistamentos) com indivíduos ou grupos das espécies-alvo do estudo: hora, localização, espécie, número de indivíduos e suas respectivas classes sexo-etário. O procedimento de registro de presença ou ausência da espécie sob avistamento já nos fornece condições básicas para se obter os referidos dados a fim de concretizar à criação de Unidade de Conservação na área de implantação almejada.

Além disso, alguns moradores locais foram entrevistados com questionários de estrutura precisa e acessível com perguntas abertas, fechadas, acompanhamento de um simples catálogo ou prancha de figuras das prováveis espécies da fauna silvestre ocorrentes na região, o que facilitou o reconhecimento dos grupos pelos entrevistados. Durante as entrevistas, era perguntado sobre quais espécies mostradas no catálogo ocorriam na região e sobre o uso que fazem delas. A utilização das pranchas auxiliou na confirmação das espécies da fauna citadas e/ou avistadas.

Finalmente, todas as informações levantadas foram analisadas com cautela, considerando a expedição a campo e a complementação dos dados com a literatura consultada.

7.1.3 Metodologias da Fauna Aquática

A metodologia de trabalho utilizada consistiu basicamente na Avaliação Ecológica Rápida (AER), no levantamento da fauna aquática existente na região de estudo por meio de excursões biológicas ao longo dos principais rios, igarapés, canais, furos e paranás com uso de pequenos meios flutuantes, bem como realizações de caminhadas diurnas em ambientes de praia para visualização aleatória das espécies da fauna, realização de pescarias experimentais com redes de espera e tarrafas, documentação fotográfica, registros de coordenadas geográficas das áreas visitadas com uso de GPS, entrevistas e utilização de pranchas ou catálogo de fotografias específicas para a fauna aquática.

O objetivo da equipe de fauna aquática foi levantar os principais grupos componentes da zoologia aquática de água doce de interesse ecológico, econômico e turístico na área de estudo, assim como, identificar a presença de espécies ameaçadas de extinção, espécies endêmicas, espécies raras e espécies bioindicadoras de um ambiente saudável. O alvo da equipe foram os representantes da ictiofauna, da mastofauna aquática (cetáceos, sirênios e mustelídeos), herpetofauna aquática (quelônios e crocodilianos) presentes na região.

Os locais visitados para a coleta de dados foram definidos durante as reuniões com os moradores, tendo sido escolhidos, principalmente, aqueles mais relevantes para a observação de fauna aquática relatados durante a realização da metodologia de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) aplicada na reunião com as comunidades. A ferramenta do DRP utilizada foi a do Mapa Falado cujo objetivo foi mostrar graficamente os diferentes elementos do uso do espaço, enfocando os recursos naturais. Para isso, foram levados a campo alguns mapas impressos do Município de Senador José Porfírio, onde os moradores presentes na reunião indicavam os pontos de ocorrência dos animais em levantamento.

As áreas visitadas foram as seguintes ilhas com seus respectivos furos: Ilha da Amarração, do Jatobá e do Taneuquara (Furo do Taneuquara e Ponta do Mapiroca); Ilha do Encantado (Furo do Encantado, Igarapé do Viola e Furo de São Sebastião); Ilha de São João da Barra (Igarapé do Galeão); Ilhas dos Pombos; Ilha do Jauri Grande; Ilha do Munhenhê; Ilha do Rochedo; Ilha do Balão; Ilha da Lua Cheia; Ilha Cajuína; Ilha de São Cosme (Furo do Embaubal); Ilha Pitanga; Ilha do

Pterussu; Ilha do Boi; Ilha das Andorinhas; Ilha Pitoa; Ilha do Vidinho; Ilha do Pracuara; Ilha do Carão; Ilha da Niloca e Ilha do Cajueiro.

Nas excursões biológicas nos principais corpos aquáticos da região, foram realizadas pescarias experimentais com utilização de redes de espera ou malhadeiras com tamanhos de malha de 20 mm, 25 mm e 30 mm entre nós, sendo que todas elas possuíam 10m de comprimento e tarrafas com 1,70m de altura, 3m de diâmetro e malha de 10 mm entre nós.

Esses apetrechos foram fornecidos e manuseados pelos próprios pescadores da região. O material biológico obtido nas pescarias foi registrado por meio de câmera fotográfica digital. Os peixes foram coletados e, em seguida, devolvidos ao ambiente. Os que não sobreviveram foram consumidos pelos pescadores para subsistência.

Para o levantamento dos recursos pesqueiros, realizou-se visitas ao mercado de peixe local com a documentação fotográfica das espécies comercializadas localmente.

A classificação sistemática dos indivíduos foi realizada com base em bibliografia especializada e chaves de identificação, objetivando atingir até o menor táxon possível, pois nem sempre se consegue chegar ao nível de espécie. Foram utilizadas as seguintes obras: (MÉRONA et al., 2010); (SANTOS et al., 2004; 2006); (FOWLER, 1954); (MAGALHÃES, 2003).

7.2 DESCRIÇÃO DO MEIO BIÓTICO

7.2.1 Ecossistemas Aquáticos e Terrestres da Sub-Bacia do Rio Xingu

A Bacia Hidrográfica Amazônica é a maior do mundo, possuindo 7.050.000 km², dos quais 3.904.392,8 km² localizam-se em terras brasileiras. Seu principal rio é o Amazonas que percorre 6.868 km, estendendo-se desde o Peru até sua foz no Oceano Atlântico no litoral do Estado do Pará. É considerado o maior rio do mundo em volume (vazão) de água. Sua largura média é de 5 km e possui sete mil afluentes e cerca de 23.000 km de rios navegáveis, sendo o principal meio de transporte dos ribeirinhos amazônidas. Seus principais afluentes são os rios Madeira, Xingu, Tapajós, Negro, Trombetas e Jari (FONSECA; SILVA, 2008).

Essa bacia chega a ser responsável por cerca de 20% de toda a água doce que desemboca nos oceanos e compreende ao longo de toda a sua extensão diversos tipos de florestas que ocupam a maior área da bacia hidrográfica, cuja diversidade biológica é surpreendente quando comparada a outros domínios vegetacionais (CONTI; FURLAN, 1995 apud FONSECA; SILVA, 2008).

O Rio Xingu é um dos afluentes mais importantes da margem direita do Rio Amazonas. Nasce no norte de Mato Grosso e desemboca no estuário do Rio Amazonas no Pará e possui 1.815 km de extensão (MMA, 2008). Seu curso segue, na maior parte, no sentido sul-norte, sendo seus maiores afluentes o Rio Iriri, situado a Sudoeste de Altamira e o Rio Bacajá, localizado na Volta Grande à jusante de Altamira (ISAAC et al., 2008). Pertence à Bacia Amazônica e seu pulso de inundação tem grande valia para compreender a manutenção da biodiversidade, pois sendo um rio tropical com amplas planícies de inundação, a dinâmica das cheias é o fator-chave para a origem e o controle da diversidade, da produtividade e do fluxo de energia nos sistemas ecológicos ali presentes (MMA, 2008).

Segundo a classificação de Sioli (1957 apud ISAAC et al., 2008), o Rio Xingu possui águas claras com baixos teores de nutrientes dissolvidos e material em suspensão. São águas de coloração verde e com transparência de um até quatro metros de profundidade, nos períodos chuvoso e seco, respectivamente, com pH médio de 5,5. A produtividade do rio depende, em boa parte, dos materiais alóctones, provenientes da floresta aluvial das ilhas e encostas do rio e seus tributários, sendo suas águas pobres em fitoplâncton (CAMARGO; GHILARDI, in prep. apud ISAAC et al., 2008).

Nesse ambiente pouco produtivo, a fauna biodiversa supre parte de sua necessidade alimentar a partir da matéria de origem externa proveniente das florestas inundadas localizadas às margens das ilhas, contribuindo positivamente na produtividade do sistema, sendo um dos principais elementos que sustentam toda a cadeia trófica aquática da Bacia do Xingu (MMA, 2008).

Para Isaac et al. (2008) a paisagem variada do rio com seus diversos ambientes, que incluem o canal do rio, remansos, cachoeiras de grande porte, pedrais, ilhas, praias, lagoas marginais e insulares, áreas de inundação e uma enorme malha hídrica de pequenos córregos e riachos (igarapés), constitui um

complexo sistema de biótopos que explicam sua enorme diversidade e riqueza de espécies, inclusive da ictiofauna.

Para a porção do Baixo Rio Xingu, em foco neste diagnóstico, os ambientes existentes são: canal do rio, remansos, lagoas marginais e insulares, áreas de inundação e igarapés (ISAAC et al., 2008). Todos esses ambientes do Rio Xingu disponibilizam grande variedade de *habitat* à fauna que tem oportunidades para explorar diversos nichos ecológicos ao longo de sua vida evolutiva. Dessa maneira, suas adaptações às condições do meio ambiente são particularmente diversificadas no Rio Xingu em conformidade com a riqueza de ambientes ofertados, o que pode ser observado na estrutura das comunidades, nas adaptações específicas das espécies, no seu comportamento e na sua anatomia (CAMARGO, 2007).

A sub-bacia do Rio Xingu possui mais de 500.000 km² e ocupa 24,5% do território do Estado do Pará. É constituída por ecossistemas dulcícolas ou de água doce, contendo grande parcela da biodiversidade aquática. Seus ecossistemas diferenciados fornecem condições de vida para uma ampla variedade de organismos pertencentes a grupos taxonômicos distintos e bastante diversificados entre si. Está localizada no centro de endemismo Xingu e é grandemente ameaçada pelas altas taxas de desmatamento, que devastaram 27% de sua área original (SILVA et al., 2005).

Segundo o MMA (2002), a cabeceira do Rio Xingu é de extrema importância para a biodiversidade, sendo recomendada a realização de inventário biológico, recuperação e criação de unidades de conservação, nessa porção da bacia. Para a região do Médio Xingu e corredeiras, consideradas de importância muito alta, recomenda-se inventário biológico, criação de unidades de conservação e manejo sustentável dos recursos naturais.

O Rio Xingu é repleto de meandros e possui grande número de acidentes geográficos com numerosas corredeiras, bem como várias ilhas fluviais com morros, vales e exuberante vegetação aluvial predominantes no trecho entre o Iriri e a Cachoeira de Jericoá. Após esse ponto, há uma sequência de cachoeiras até a Vila de Belo Monte, onde a floresta aluvial de igapó é mais frequente, representando grande parte da área marginal e de ilhas. Em seguida, tem início a parte baixa do rio que, a partir do Município de Vitória de Xingu apresenta uma calha muito larga e profunda com pouca declividade e menor velocidade, sofrendo de forma mais ou

menos evidente o efeito do remanso do Rio Amazonas, adquirindo características típicas de ria, principalmente a partir da cidade de Senador José Porfírio (ISAAC et al., 2008).

Esse trecho do rio possui sedimentos mais finos que, quando em suspensão, tornam as águas mais barrentas, apresentando características ecológicas que se assemelham às de um estuário com vegetação mais baixa, amplas áreas de várzea, periodicamente inundáveis, margeadas por praias arenosas, que sofrem influência diária da maré, semidiurna (quando o ciclo de variação do nível da água acontece duas vezes ao dia com intervalos de, aproximadamente, seis horas entre elas). Nesse trecho do Xingu, além da presença de extensas praias de areia, há ausência de corredeiras e poucos pedrais e uma maior área de inundação marginal (várzeas) com algumas lagoas (ISAAC et al., 2008).

A influência da maré, quando a vazão do Rio Xingu diminui na época da seca, é sentida até Belo Monte, porém durante o ano todo é percebida em Senador José Porfírio. A porção do rio a jusante de Belo Monte é navegável até sua foz, sendo que por ele trafegam grandes balsas, transportando produtos diversificados bem como barcos de passageiros que seguem pelo rio, até Vitória do Xingu (ISAAC et al., 2008).

No Rio Xingu o ciclo hidrológico possui as mesmas características do ciclo observado nos outros rios amazônicos com um mínimo de vazão nos meses de setembro e outubro e um período de cheia entre março e abril. Nos meses de verão, as praias de areia e os pedrais ficam expostos com a redução do volume das águas. Com o início das chuvas, o volume de águas do rio vai sofrendo aos poucos elevação, normalmente ocorrendo entre dezembro e março, quando começa a inundação, primeiramente das regiões mais baixas, das margens e ilhas e, em seguida, a elevação do nível das águas atinge as regiões mais altas das florestas aluviais, formando igapós ou lagoas marginais (LEME, 2009).

O ciclo hidrológico dos rios da Amazônia com os seus pulsos determinados pela sucessão de períodos secos e chuvosos possui uma enorme influência na composição da ictiofauna, na fertilização dos solos e no aumento exorbitante da área aquática, nichos e alimentos disponíveis para os peixes (MMA, 2008). O Rio Xingu possui um ciclo hídrico relativamente previsível que consiste na ocorrência de grandes flutuações no nível da água entre uma fase terrestre e uma fase aquática,

ao longo do ano. Os ambientes que sofrem inundação periódica possuem grande importância para a diversidade de peixes que o Xingu possui, destacando-se, por suas funções ecológicas como locais de refúgio, reprodução e alimentação. Essas áreas alagadas são cruciais, também, para o ciclo de vida de outros organismos aquáticos ou semiaquáticos como quelônios, anfíbios, crustáceos e algumas aves e mamíferos (LEME, 2009).

A área estudada situa-se próximo à foz do Xingu em um ambiente peculiar que se assemelha a um lago, represado pelo Rio Amazonas. O grau de “represamento” dessa porção do Xingu estará na dependência do regime pluviométrico de quase toda a Bacia Amazônica, exceto dos afluentes situados abaixo da foz do Rio Xingu. Todavia, a possibilidade de alagamento do Baixo Xingu depende também do regime de marés e da ocorrência de marés de sizígia ou de lua (ISAAC et al., 2008).

A sequência do ciclo das águas, segundo Isaac et al., (2008), na sub-bacia do Rio Xingu tem seu início com a **enchente** que ocorre de novembro a fevereiro, seguindo-se da **cheia** de março a abril. Após essa fase, inicia a **vazante** de maio a julho e, fechando o ciclo, segue a **seca**, entre os meses de agosto a outubro.

A área proposta para a criação das UCs situa-se no Município de Senador José Porfírio. Segundo o relatório de impacto ambiental, este município está situado na Área de Influência Indireta (AII), que pode potencialmente ser atingida pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento de Belo Monte. Essa área poderá sofrer impactos indiretos principalmente devido a mudanças nos estoques de importância para a pesca (ISAAC et al., 2008). Incluindo-se tanto espécies da ictiofauna, quanto da herpetofauna (quelônios) e, ainda, crustáceos (camarões), o que trará prejuízos principalmente aos ribeirinhos que sobrevivem da atividade pesqueira e dependem desses recursos naturais para subsistência pessoal e familiar.

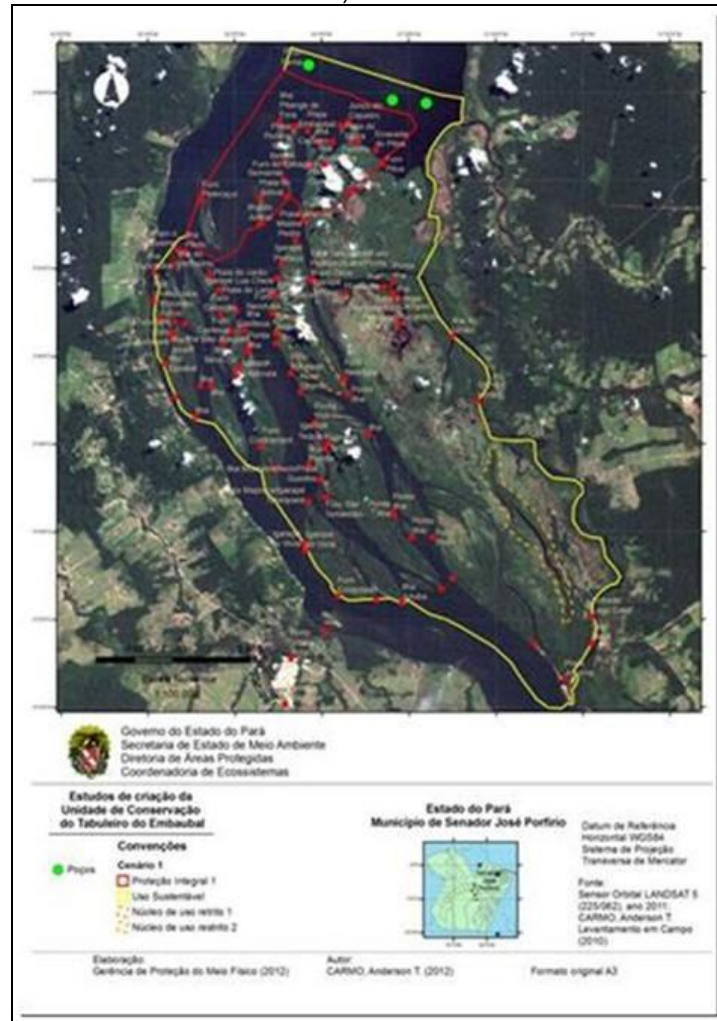
A presença ou ausência de determinadas espécies da fauna no Tabuleiro de Embaubal vai depender do período do ano, obedecendo à dinâmica hídrica do Rio Xingu (cheia, vazante, seca e enchente) e do comportamento sazonal e biológico dessas espécies. O levantamento das áreas de ocorrência das espécies de quelônios aquáticos realizado por equipes técnicas da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Pará teve como objetivo o reconhecimento das áreas utilizadas por

esses animais nas diferentes fases de seu ciclo vital, visando à futura proteção desses ambientes como garantia para conservação das espécies e ainda propor programas de manejo sustentável dos recursos naturais ali existentes. Nas visitas a campo foram contemplados apenas dois períodos distintos da dinâmica hídrica local, os quais foram a cheia e a seca.

A área selecionada para a criação das Unidades de Conservação (Mapa 1 abaixo) está localizada no último trecho do Rio Xingu, onde ocorre seu alargamento e a redução de sua descarga antes da foz o que se deve ao represamento de suas águas pelo Rio Amazonas, formando um ambiente característico de *ria* (SIOLI, 1984 apud ISAAC et al., 2008).

Nesse trecho do rio, localizado na planície sedimentar amazônica, há redução da velocidade da correnteza, ocasionando um aumento na deposição de sedimentos e, por conseguinte, a formação de um arquipélago fluvial (SIOLI, 1984 apud PEZZUTI et al., 2008). É nesse arquipélago conhecido como Embaubal que, segundo Pezzuti et al. (2008), atualmente pode ser encontrada a maior subpopulação da tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa*, assim como grandes populações de duas outras espécies do mesmo gênero que desovam de forma dispersa por todas as áreas desse conjunto de ilhas, sendo elas: o tracajá *P. unifilis* e o pitiú *P. sextuberculata*, sendo atualmente considerado o maior banco reprodutor da tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa* na América do Sul (MP/PA, 2009).

Mapa 1 - Área proposta para criação das UCs. A porção delimitada em vermelho será de proteção integral (Refúgio de Vida Silvestre) e a delimitada em amarelo será de uso sustentável (Reserva de Desenvolvimento Sustentável).



Fonte: SEMA-PA, 2012.

O Arquipélago de Embaubal possui grande quantidade de ilhas que formam praias no período seco, que têm importância fundamental para a desova de quelônios aquáticos amazônicos, por isso chamadas de tabuleiros. Os principais, existentes na região, são os Tabuleiros do Embaubal e do Juncal. Porém, existem outras praias também de grande importância como: Puruna, Pterussú, Pitanguinha, Carão, Andorinha, Cipó-Pitanga (PEZZUTI et al., 2008). Segundo informação dos moradores locais, as ilhas de Embaubal são essenciais, também, para outras espécies animais como os peixes-boi, por exemplo, cujos cardumes costumam se abrigar e alimentar em regiões próximas à Ilha Pterussú, principalmente.

Os ecossistemas presentes nessa região são exclusivamente dulcícolas, cuja biodiversidade, de acordo com a Convenção sobre a Diversidade Biológica – CDB (1992), é distribuída através de padrões diversos daqueles dos ecossistemas marinhos e terrestres, o mesmo ocorrendo em outras sub-bacias amazônicas. Os organismos que vivem em ambientes terrestres e marinhos possuem espaços territoriais relativamente contínuos, de modo que as espécies podem se expandir por amplos espaços, até que as mudanças das tipologias climáticas e das características ecológicas dos ambientes sejam sentidas servindo como “barreira” a sua dispersão.

Ainda, conforme a CDB (1992), os *habitat* de água doce não ultrapassam facilmente as barreiras terrestres que separam os cursos dos rios em unidades distintas, impedindo a dispersão das espécies. Como consequência, os organismos dulcícolas têm que sobreviver às mudanças ecológicas no próprio local; a diversidade biológica de água doce é, em geral, extremamente localizada e de distribuição restrita, frequentemente abrigando formas de vida singulares e endêmicas. A variedade de espécies de água doce é grande mesmo em regiões com pequeno número de espécies, haja vista a grande diferença entre as espécies de uma área para outra.

O conjunto de ilhas de Embaubal constitui uma grande variedade de *habitat* isolados entre si que podem ser comparados com os ambientes citados acima, sendo que, nesse caso, a água funciona como barreira, cercando grandes áreas de terra que compõem as ilhas, isolando algumas espécies que ali ocorrem. Muitas delas não existem em nenhum outro lugar do planeta.

O conhecimento sobre a biodiversidade das águas doces da Bacia Amazônica é ainda escasso, embora tenha havido vários incentivos à pesquisa na região. Segundo o MMA (2008), o conhecimento é muito difundido para vertebrados como peixes e aves, porém é quase inexistente para micro-organismos e invertebrados, o que leva a crer que a informação sobre diversidade tem uma relação direta e crescente com o tamanho dos organismos. O grande problema dos inventários de invertebrados e micro-organismos aquáticos e terrestres é a enorme dificuldade de observação direta, já que esses organismos muito pequenos precisam de equipamentos ópticos de alta capacidade de ampliação para captura e análises.

Em relação aos organismos do meio aquático há um maior conhecimento dos grupos planctônicos e nectônicos que ocupam a coluna de água e conhecimento restrito sobre os bentônicos que habitam o substrato (MMA, 2008).

Durante visita a campom, observou-se que em alguns trechos existem áreas impactadas por ações antrópicas às margens e ao longo do Rio Xingu, principalmente com a criação extensiva de gado bovino e bubalino, agricultura familiar e atividades de extração madeireira ilegal (Figura 23). No entanto, pode-se dizer que foram avistadas áreas ainda bem preservadas, especialmente nas regiões mais distantes dos centros urbanos onde existem poucas moradias.

Foi relatado que, nesses locais, há grande riqueza, diversidade e abundância de ictiofauna, bem como de outros organismos vivos. Uma dessas áreas é o Lago Cajuí, considerado pelos informantes como um berçário de grande número de espécies de peixes e de outros seres aquáticos, além de ser um local de uso dos recursos naturais pelos comunitários por meio da atividade pesqueira artesanal de subsistência.

Esse lago fica localizado na saída do Igarapé do Tamanduá, onde, segundo Pezzuti et al., (2008), são observadas muitas tartarugas, principalmente juvenis. Trata-se, provavelmente, de um local de recrutamento da espécie. Segundo os comunitários, esse lago é também um criatório de jacarés. Sem sombra de dúvida, é um local, onde devem ser desenvolvidas atividades de conservação e manejo sustentável (Figura 23).

Figura 23 - Área desmatada e Lago Cajuí.



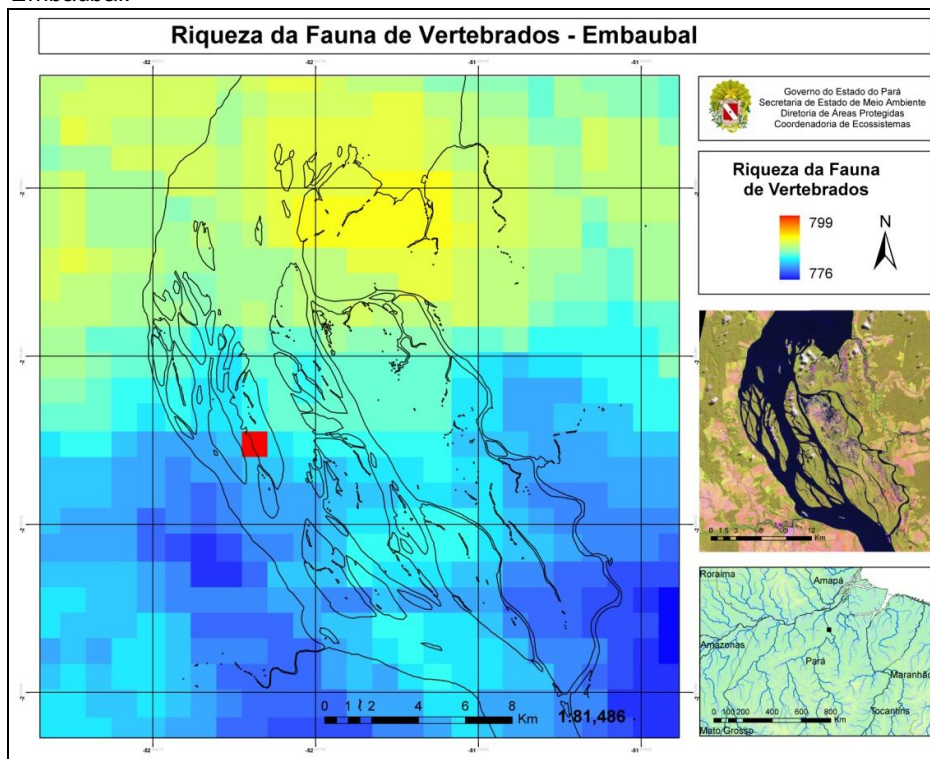
Fonte: SEMA-PA (2011) e ISAAC et al., (2008), respectivamente.

7.3 DESCRIÇÃO DA FAUNA DA ÁREA DO ESTUDO

7.3.1 Riqueza Estimada Total da Fauna de Vertebrados

A fauna analisada para a região de Embaubal engloba os principais grupos de vertebrados terrestres que incluem mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Reconhecidamente, a Amazônia possui a maior riqueza de vertebrados de todo o mundo (SILVA et al., 2005). E isto pode ser ratificado no levantamento feito para as espécies esperadas, por meio da sumarização dos dados de distribuição digitalizados contidos no mapa de riqueza de espécies. O número de espécies de vertebrados que potencialmente habitam a região do Arquipélago de Embaubal foi de aproximadamente 800 espécies, que incluem os supracitados grupos de vertebrados. Tal riqueza está estruturada no espaço como mostrado no mapa 2, embora não haja uma significativa variação no número de espécies ao longo da região ($787 \pm 799 - 776$). É possível verificar que há um padrão de riqueza norte-sul. Ao norte, há um número relativamente superior de espécies do que ao sul do arquipélago sobretudo nas áreas adjacentes ao Rio Xingu. É importante ressaltar que tal região é uma zona de transição entre duas áreas de endemismo amazônicas (Xingu e Tapajós) (SILVA et al., 2005); (LOPEZ-OZÓRIO; MIRANDA-ESQUIVEL, 2010) e que o rio exerce forte influência à dispersão das espécies da fauna de vertebrados e, conseqüentemente, composição faunística da comunidade como já foi extensamente relatado na literatura (RIBAS et al., 2011); (NAKA, 2011); (BORGES; SILVA, 2012); (NAKA et al., 2012). Isso significa que o conjunto de espécies de um lado do rio é significativamente diferente do conjunto de espécies na margem oposta. Isso traz, obviamente, implicações sobre um plano estratégico de conservação da biodiversidade, que deveria levar essa informação em consideração.

Mapa 2 - Padrão de Riqueza da Fauna de Vertebrados da Região do Arquipélago de Embaubal.



Fonte: SEMA-PA, 2013.

7.3.2 Descrição da Avifauna

A Classe Aves representa um importante componente da biodiversidade global. São aproximadamente 10.000 espécies descritas no mundo todo (JETZ et al. 2012), e esse número tende a aumentar, sobretudo na Amazônia, com a elevação de várias subespécies ao *status* de espécie (BATISTA et al. 2013); (MIRANDA et al., 2013). Mas não são apenas números grandiosos de riqueza que descrevem essa classe de vertebrados. Esses animais estão adaptados a uma imensa variedade de ambientes, mais do que qualquer outro grupo de vertebrados existentes (SICK, 1997). As Aves podem ser encontradas em ambientes terrestres, semiaquáticos, aquáticos, em cavernas, em diferentes altitudes e com diferentes climas. Outra importante distinção desse grupo são suas inúmeras funções ecológicas nos ecossistemas, tais como polinização, predação, dispersão de sementes, atividades que são fundamentais para a manutenção do equilíbrio dentro das comunidades biológicas (STOTZ et al., 1996).

Nos trópicos, a classe Aves é uma das mais bem estudadas dentre os vertebrados (GARCIA-MORENO et al., 2007). Informações a cerca de sua distribuição, história natural, ecologia e relações filogenéticas são consideravelmente mais acessíveis do que para outros grupos biológicos. Com a ampla disponibilidade de dados, inclusive *on-line*, foi possível nesse estudo caracterizar ecologicamente as aves que potencialmente ocorrem na Região do Baixo Rio Xingu, o qual está inserido o Arquipélago de Embaubal. Os dados compilados sobre as espécies descrevem quais os tipos de *habitat* ocupados, o nível de especificidade ao *habitat*, as guildas alimentares, os substratos de forrageio e estimativas de abundância. Trata-se de uma informação fundamental, pois permitirá avaliar de que modo a comunidade avifaunística regional responderá aos principais vetores de ameaças da região, tais como perda, degradação e fragmentação dos *habitat* naturais, decorrentes do represamento do Rio Xingu. Foram utilizadas base de dados compiladas da literatura científica, INFONATURA³ e publicados no livro de Stotz et al. (1996), assim como relatórios técnicos de áreas próximas à área do estudo (LEME, 2009). Além desses dados, foram utilizadas informações de um inventário por avistamento realizado pelo ornitólogo Luiz Coltro do Programa Amazônia da WWF-Brasil.

A região de Embaubal apresentou uma expressiva riqueza de espécies de aves, condizente com o que é esperado para a Amazônia (MARINI et al., 2005). Nas pranchas 2 e 3 são apresentadas parte da grande diversidade de aves registradas na região do arquipélago no período de levantamento em campo. De acordo com o mapa de riqueza de espécies, o número máximo esperado para a região é de aproximadamente 517 e a mínima de 497 espécies, variando ao longo da região do estudo (Mapa 3). Observou-se um padrão espacial relativamente forte na riqueza de espécies no sentido da cabeceira em direção à foz. No entanto, não existe uma diferença significativa no número de espécies ao longo da região.

As aves que habitam a região do arquipélago de Embaubal e seu entorno estão agrupadas em 57 famílias. São elas: Tinamidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Threskiornitidae, Ciconiidae, Cathartidae, Anatidae, Accipitridae, Pandionidae, Falconidae, Cracidae, Phasianidae, Ophistocomidae, Psophidae, Rallidae, Heliornithidae, Eurypygidae, Charadriidae, Scolopacidae,

³ Disponível em: <<http://www.natureserve.org>>. Acesso em: 18 de abr. 2013.

Laridae, Rynchopidae, Columbidae, Psittacidae, Cuculidae, Tytonidae, Strigidae, Nyctibidae, Caprimulgidae, Apodidae, Trichilidae, Trogonidae, Alcedinidae, Momotidae, Galbulidae, Bucconidae, Ramphastidae, Picidae, Thamnophilidae, Formicariidae, Conopophagidae, Furnariidae, Dendrocolaptidae, Tyraniidae, Pipridae, Cotingidae, Hirundinidae, Troglodytidae, Sylviinae, Turdinae, Vireonidae, Parulinae, Coerebinae, Thraupinae, Emberezinae, Cardinalinae e Icterinae. A família que apresentou maior diversidade de espécies foi Tyraniidae com 54 espécies, seguidas por Thamnophilidae com 40 espécies.

Prancha 2 - Avifauna registrada na região do Arquipélago de Embaubal. A: gavião-belo *Busarellus nigricollis*; B: maçarico-de-perna-amarela *Tringa flavipes*; C: biguatinga *Anhinga anhinga*; D: anu-preto *Crotophaga ani*; E: jacanã *Jacana jacana*; F: bigodinho *Sporophila lineola*; G: garça-moura *Ardea cocoi*; H: martin-pescador-verde *Chloroceryle amazona*; I: andorinha-do-campo *Progne tapera*.

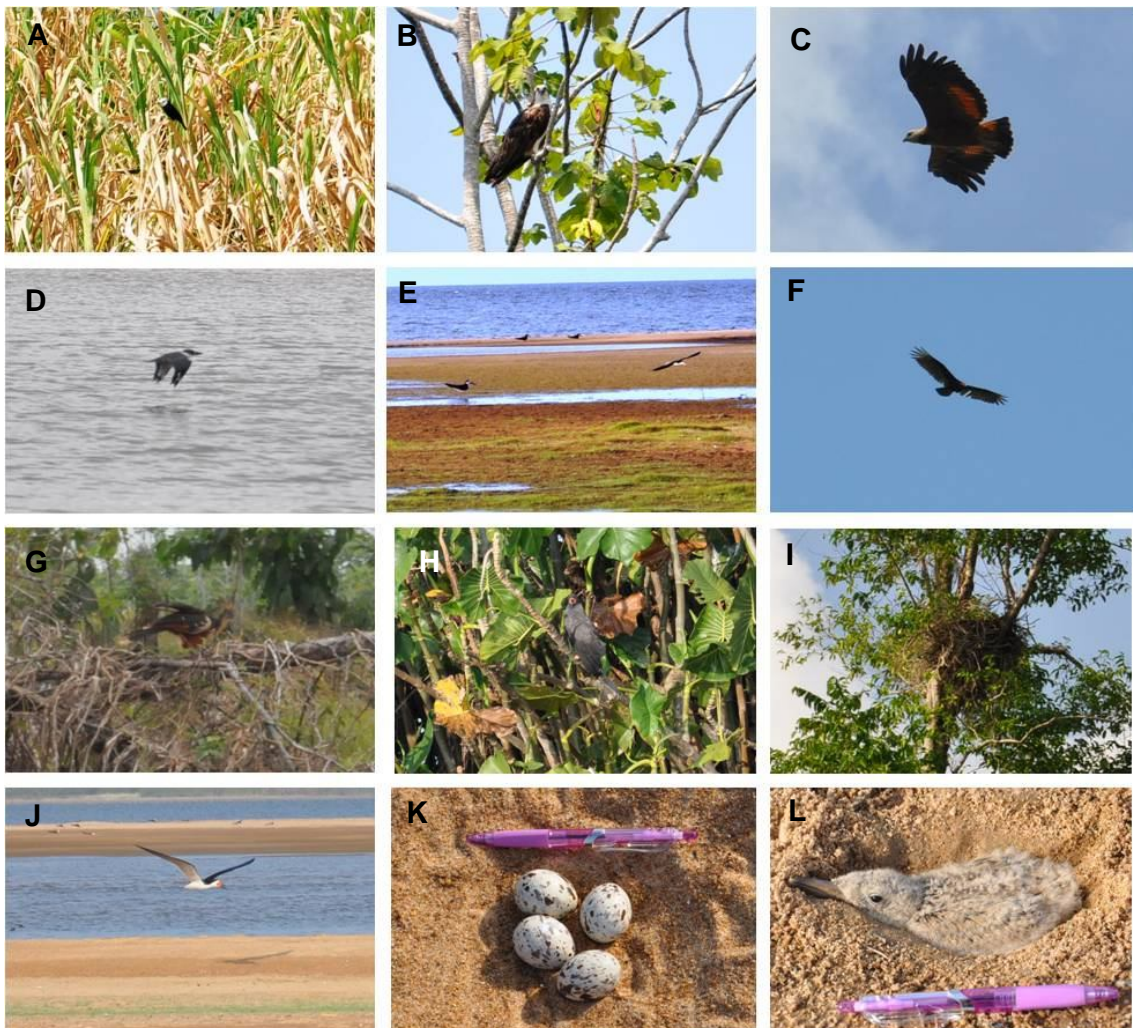


Fonte: SEMA-PA, 2011.

No Anexo A, é apresentada uma lista com todas as espécies que são esperadas ocorrer na região, assim como, a validação desses dados a partir de dados diretos e indiretos. Na segunda coluna da lista, são apresentadas (valor 1) as espécies que foram registradas por observação direta durante as campanhas de campo. Na terceira coluna, são apresentados os dados referentes aos questionários

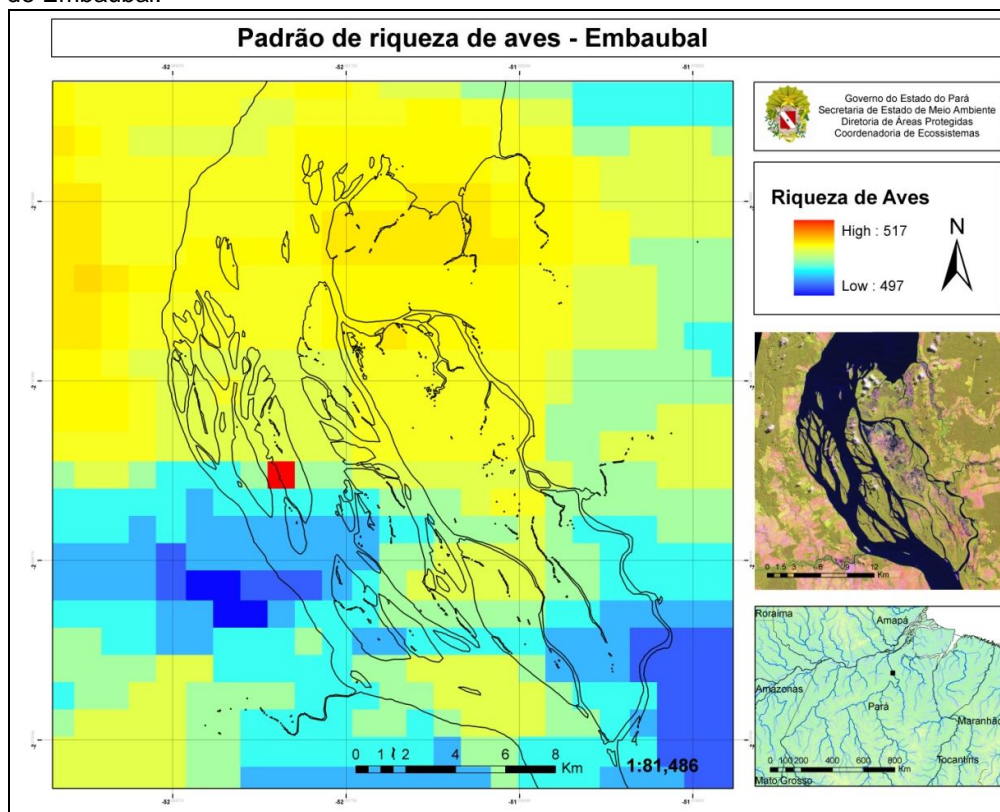
(0- ausente; 1- presente). Na quarta coluna, estão os dados referentes a esforços de campo independentes, como o inventário feito para subsidiar o estudo de impacto ambiental. A partir da quinta coluna deste anexo, encontram-se alguns atributos ecológicos das espécies, relevantes para inferir e prever os padrões decorrentes dos processos de ameaças que estão por vir com a construção da Usina de Belo Monte.

Prancha 3 - Aves registradas no Arquipélago de Embaubal. A: freirinha *Arundinicola leucocephala*; B: águia-pescadora *Pandion haliaetus*; C: gavião-belo *Busarellus nigricollis*; D: martin-pescador-grande *Megaceryle torquata*; E: talha-mar *Rynchops niger*; F: urubu-de-cabeça-vermelha *Cathartes aura*; G: cigana *Ophistocoma hoazin*; H: gavião-caramujeiro *Rosthramus sociabilis*; I: possível ninho de uiraçu-falso *Morphnus guianensis*; J: talha-mar *Rynchops niger*; K: oviposição na praia; L: Ninhego.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Mapa 3 - Mapa de riqueza de espécies da avifauna esperada para a região do Arquipélago de Embaubal.

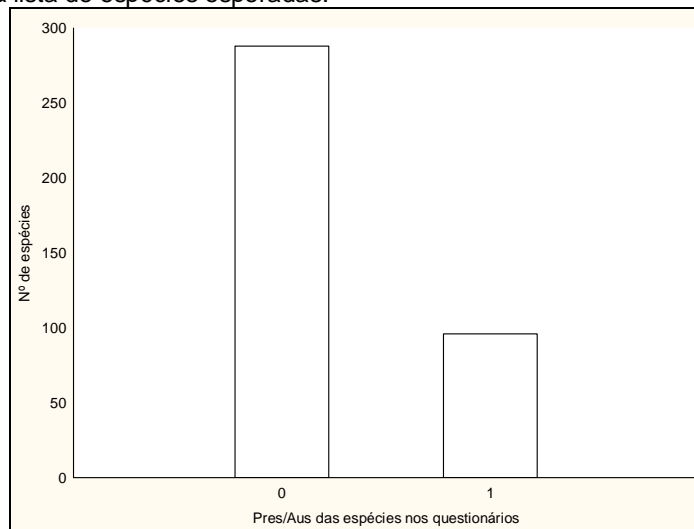


Fonte: SEMA-PA, 2013.

Em relação à validação da lista de espécies esperadas, os resultados obtidos com a análise dos questionários aplicados em campo indicaram que a maioria das espécies da lista (~300 sp) não foi citada como presente, enquanto que aproximadamente 100 espécies foram confirmadas presentes pelos questionários (Gráfico 5). Esse tipo de resultado merece ser analisado cautelosamente, pois ele pode inserir uma expressiva quantidade de incertezas nas análises. Por exemplo, como as informações dos questionários são provenientes de entrevistas, é comum haver confusão no momento de identificar as espécies nas pranchas. Tal confusão taxonômica pode conduzir a inserção de erro do tipo I, o qual a espécie não está presente, mas é confirmada como presente (falso positivo). Outro fator que compromete as análises dos questionários é o viés inserido pelo fato dos entrevistados terem a tendência de reconhecerem principalmente espécies maiores e mais vistosas. Isso teria implicação direta sobre os resultados, pois se sabe que a maior diversidade de espécies de aves vive no sub-bosque, são pequenas e possuem colorações crípticas. Por outro lado, os dados provenientes de inventários,

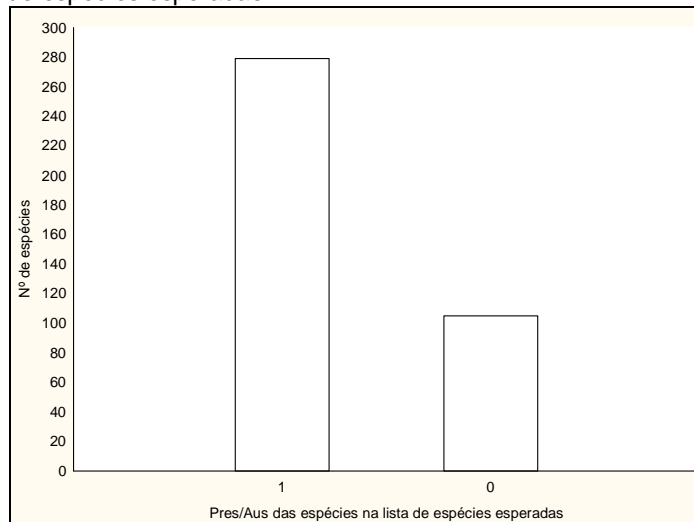
que possuem esquemas de amostragem sistematizados e esforços de coleta padronizados, permitiram obter resultados bem diferentes (Gráfico 6). A maioria das espécies (~280 sp) foram validadas na lista esperada de acordo com os dados dos inventários. Menos de 100 sp não foram detectadas nos inventários, embora estivessem na lista. Isso demonstra a relativa confiabilidade das informações dos inventários.

Gráfico 5 - Validação dos dados dos questionários em relação à lista de espécies esperadas.



Fonte: SEMA-PA, 2013.

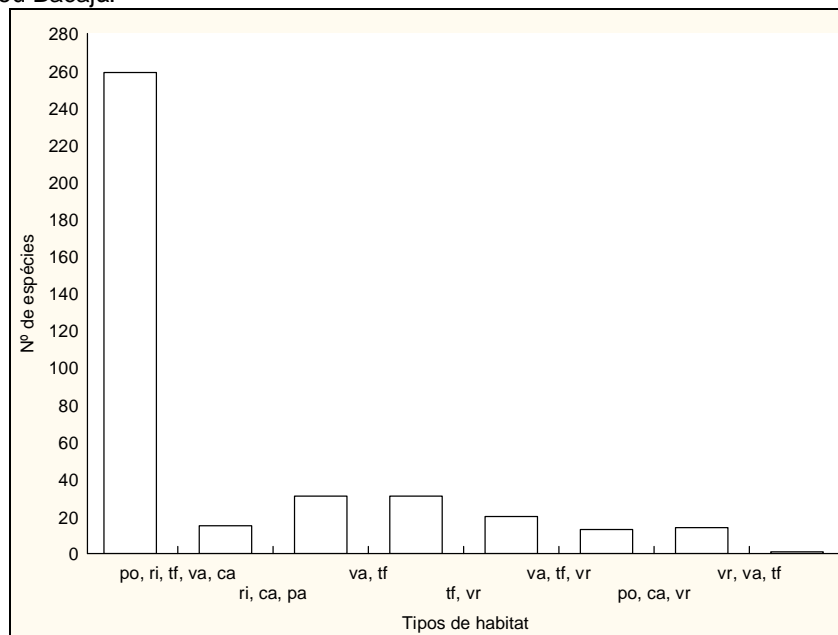
Gráfico 6 - Validação dos dados do inventário em relação à lista de espécies esperadas



Fonte: SEMA-PA, 2013.

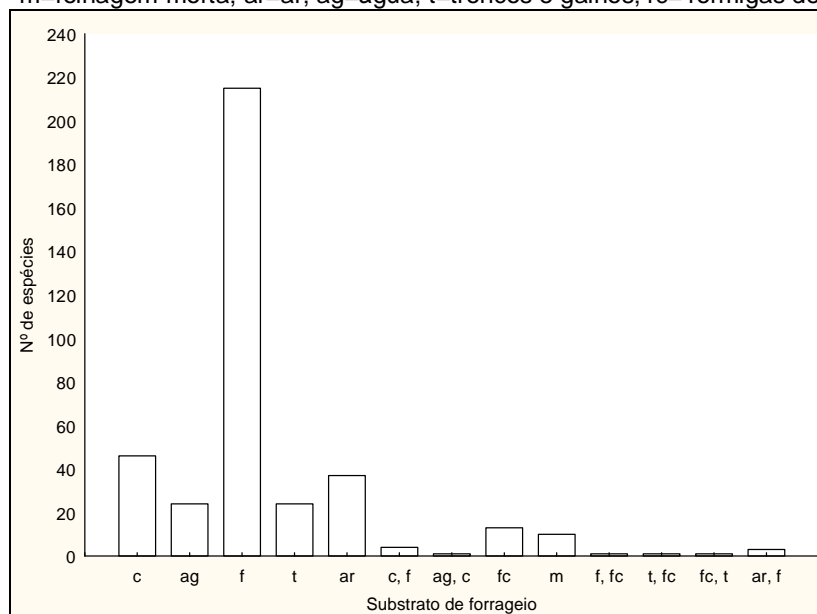
Grande parte da avifauna que ocorre na região do Arquipélago de Embaubal (~ 260 spp) vive em florestas de terra-firme, várzeas, áreas de pomar, capoeiras e matas secundárias ou em ambientes formado por rios. Uma parcela menor das espécies ocupam outros ambientes como pastagens e vegetação ribeirinha (Gráfico 7). O gráfico sumariza e indica que a maioria das espécies ocupa também um grande número de ambientes diferentes. Nesse sentido, uma estratégia de conservação para se tornar mais eficiente deveria levar isso em consideração. Dentro dos *habitat*, as espécies costumam se alimentar sobre algum substrato, o chamado substrato de forrageio. Para as espécies do Arquipélago de Embaubal, o substrato que as espécies se alimentam é sobre a folhagem viva, inclusive flores e frutos, embora elas usem também outros substratos como o chão de florestas, praias formadas por rios ou troncos e galhos (Gráfico 8).

Gráfico 7 - Distribuição das espécies por tipos de habitat ocupados. Legenda: tf=floresta de terra firme; va=floresta de várzea; vr=vegetação ribeirinha; ca=capoeira ou mata secundária; pa=pastagens em uso ou abandonadas ou áreas recém-queimadas para plantio de pasto; po=pomar, quintais com árvores frutíferas, áreas abertas próximas às residências dos moradores e/ou dos acampamentos; ri=rio Xingu ou Bacajá.



Fonte: SEMA-PA, 2013.

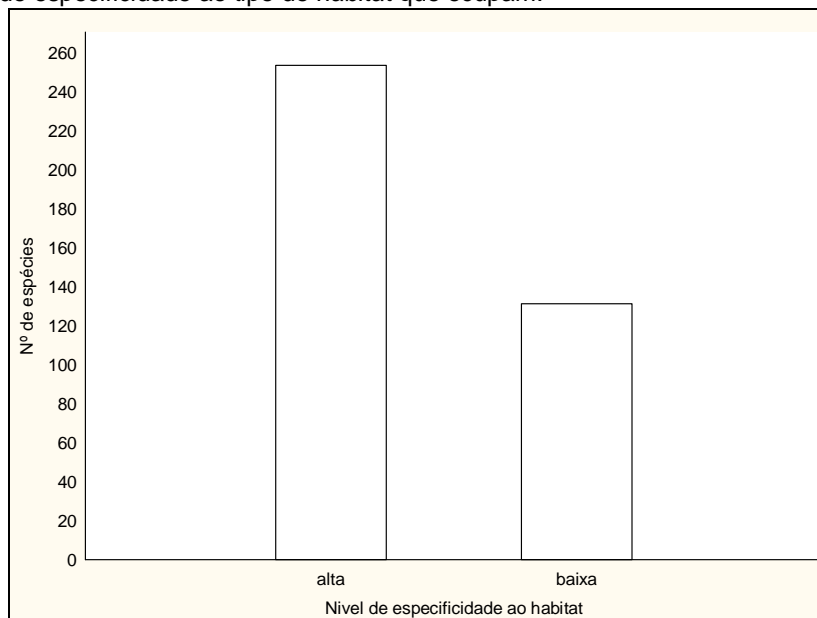
Gráfico 8 - Gráfico 8 - Distribuição das espécies de acordo com seu substrato de forrageio. Leganda - Substrato: c=chão; f=folhagem viva inclusive flores e frutos; m=folhagem morta; ar=ar; ag=água; t=troncos e galhos; fc= formigas de correição.



Fonte: SEMA-PA, 2013.

Um dado importante no processo de tomada de decisão no âmbito da conservação das espécies é identificar as características ou traços ecológicos que as mesmas carregam ao longo do processo evolutivo. De posse dessa informação, é possível prever quais as potenciais respostas dos organismos a um cenário com mudanças ambientais. Um dos resultados apresentados nesse relatório é o do nível de especificidade ao tipo de *habitat* que as espécies de aves apresentam. Sumariamente, como apresentado no gráfico 9, denota-se que a maioria das espécies de aves (~260) possui um alto nível de especificidade ao seu tipo de *habitat*. Outra parcela das espécies (~130) apresentou um baixo nível de especificidade em relação ao *habitat* que ocupam. Esse resultado demonstra que se as mudanças no ambiente físico que estão sendo previstas com a construção de Belo Monte forem consolidadas, a maioria das espécies irá sofrer algum tipo de transtorno em suas populações, pois já não existirão condições específicas que permitam a manutenção e persistência das populações. O nível de especificidade demonstra também um alto nível de especialização. Assim, tais transformações ambientais decorrentes podem não ser incorporadas ao ajustamento devido ao curto prazo das mudanças ambientais, refletindo diretamente sobre a conservação das espécies.

Gráfico 9 - Histograma mostrando o número de espécies em função do nível de especificidade ao tipo de *habitat* que ocupam.



Fonte: SEMA-PA, 2013.

7.3.3 Descrição da Mastofauna

Os mamíferos são um grupo altamente diversificado de organismos, adaptados a uma ampla variedade de estilos de vida e apresentando uma grande diversidade ecomorfológica, sendo que nenhum outro táxon de vertebrados possui formas tão diferenciadas umas das outras, como por exemplo, um boto e um morcego. Esses animais incluem os maiores vertebrados vivos, aquáticos e terrestres, todos apresentando determinadas características em comum: lactação; presença de epífises (áreas de crescimento) nos ossos longos; dentição dividida em diversos tipos de dentes (incisivos, caninos, pré-molares e molares); aumento do tamanho cerebral (facilitando o comportamento complexo e a capacidade de aprendizado); tegumento (cobertura externa) apresentando pelos, glândulas sebáceas lubrificantes (produtoras de óleos) e glândulas apócrinas e sudoríparas (secretoras de substâncias voláteis, água e íons) e estruturas derivadas da camada de queratina da epiderme (chifres, unhas, cascos e garras, sendo os três últimos envolvidos na locomoção), dentre muitas outras especificidades encontradas apenas nesse grupo de seres vivos (POUGH et al., 2003).

Segundo Pough et al., (2003), os mamíferos apresentam comportamento social e interações entre os indivíduos da mesma espécie que podem ter contribuído

para um comportamento mais complexo. E a associação da mãe com os jovens permitiu a modificação do comportamento por meio do aprendizado. A sociabilidade apresentada por esses animais lhes propicia certas vantagens, tais como a coleta de alimentos ou caça em grupos, defesa contra predadores e a reprodução.

Estão classificados em várias ordens como: Didelphimorphia (marsupiais como as mucuras e gambás); Xenarthra (edentados como preguiças, tamanduás e tatus); Rodentia (roedores como ratos, camundongos, esquilos, quati e capivara); Primates (macacos); Chiroptera (morcegos); Carnivora (lontras, ariranhas, cães e felinos); Artiodactyla (ungulados com dedos pares como porcos e veados); Cetacea (botos); Perissodactyla (ungulados com dedos ímpares como as antas) e Sirenia (peixe-boi) (POUGH et al., 2003), dentre outras que ocorrem no Brasil, portanto não serão consideradas neste diagnóstico.

Os mamíferos são um dos grupos mais bem estudados do reino animal. No Brasil, ocorrem cerca de 652 espécies e estima-se para a Região Amazônica aproximadamente 427 espécies (RYLANDS et al., 2002 apud SILVA et al., 2008). Porém, o conhecimento atual ainda é considerado incompleto e incipiente, principalmente para os pequenos mamíferos, com alta possibilidade de novas descobertas.

Historicamente, é o grupo mais explorado e caçado pelos humanos através da utilização de suas peles, óleos, carnes, leite, como animais domésticos e de estimação. São essenciais para o equilíbrio ecológico, sendo ótimos reguladores da floresta, seja participando como grandes predadores ou mesmo como polinizadores e dispersores de sementes, assim como, apresentam grande importância na economia (farmacêutica, de cosméticos, perfumarias, vestimentas, alimentos) e saúde pública através de zoonoses (SIGRIST, 2012).

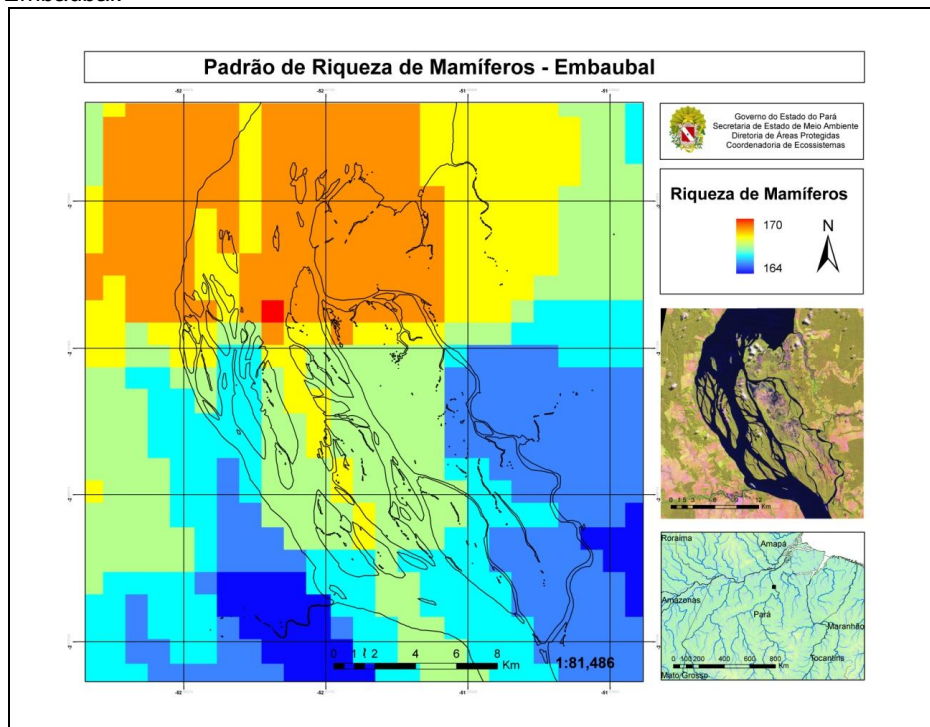
De acordo com Sigrist (2012), em seu Livro denominado **Mamíferos do Brasil - Uma Visão Artística** foi descrito a seguinte informação referente ao consumo de animais silvestres e sua importância econômica para uma parcela da população amazônica:

a população rural da Amazônia brasileira consome a cada ano entre 9,6 a 23,5 milhões de répteis, aves e mamíferos, o que representa uma biomassa total estimada entre 67.173 a 164,692 toneladas e um rendimento de 36.392 a 89.224 toneladas de carnes silvestres aproveitada para consumo. Em termos econômicos isso representa uma renda anual variando entre US\$ 77,8 a US\$ 190,7 milhões, considerando o quilo de carne de animais silvestres igual a US\$ 2,14. (SIGRIST, 2012).

7.3.3.1 Descrição da Riqueza da Mastofauna

Para a Região do Baixo Xingu, de acordo com o padrão espacial de riqueza para mamíferos realizada, é esperado um quantitativo que varia de 164 a 170 de espécies (Mapa 4), apresentando um padrão variável, em que é possível observar um aumento significativo no padrão no sentido sul/norte. Ainda seguindo o sentido sul/norte, em direção à foz do Rio Xingu, pode-se notar que nas margens direita e esquerda ocorre o padrão com o maior índice de espécies esperadas.

Mapa 4 - Padrão de riqueza da fauna de mamíferos da região do Arquipélago de Embaubal.



Fonte: SEMA-PA, 2013.

São esperadas as seguintes ordens de mamíferos para o Baixo Xingu: Primates, Chiroptera, Pilosa, Xernathra, Cingulata, Didelphimorphia, Carnívora, Cetácea, Sirênia, Rodentia e Artiodactyla.

Algumas literaturas afirmam que ocorre uma diminuição de espécies em áreas de ilhas, onde as margens do rio se tornam barreiras geográficas para algumas espécies. Acredita-se que a diminuição na diversidade biológica referente à mastofauna na Floresta Ombrófila Densa Aluvial esteja relacionada ao número menor de espécies (AYRES, 1993); (PATTON et al., 2000); (PERES, 1997a);

(HAUGAASEN; PERES, 2005 apud LEME, 2009). As características das espécies vegetais da Floresta Ombrófila Densa Aluvial são favoráveis às espécies de mamíferos arborícolas folívoras ou mesmo aqueles mais generalistas (PERES, 1997b); (QUEIROZ, 1995 apud LEME, 2009).

Estudos demonstram que 60% do total de quirópteros ocorridos no Brasil e 75% dos registrados para a região amazônica ocorrem na área do Médio e Baixo Xingu, na região da UHE Belo Monte, sendo confirmado para o Baixo Xingu a ocorrência de *Neonycteris pusilla*, *Micronycteris hirsuta*, *Vampyressa pusilla*, *Artibeus anderseni*, *Diaemus youngi*, *Natalus stramineus*, *Thyroptera tricolor* e *Cynomops planirostris* (AGUIAR et al. 2009).

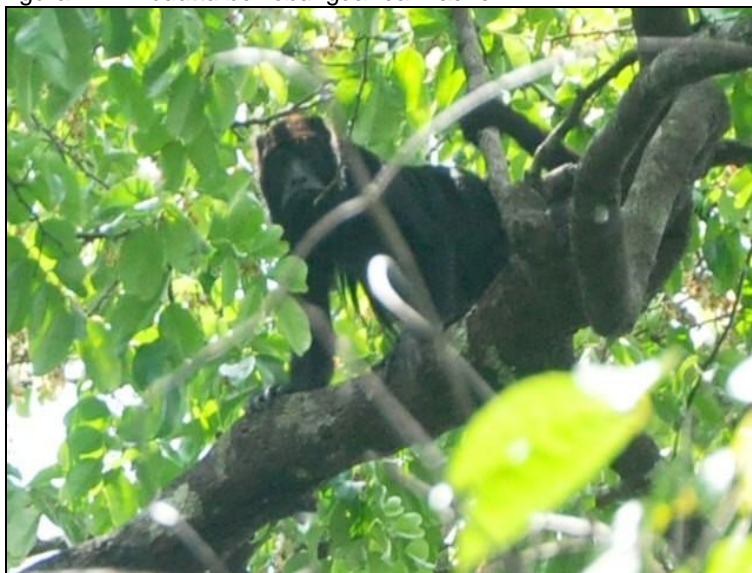
Das espécies supracitadas, a *Diaemus youngi* é indicada como bioindicadora da perturbação do ambiente e a *Neonycteris pusilla* está classificada na lista da IUCN (2009) como ameaçada de extinção em categoria Vulnerável (AGUIAR et al., 2009).

Para os pequenos mamíferos, o estudo para EIA da UHE Belo Monte identificou no Baixo Xingu a ocorrência de oito espécies de marsupiais Didelfídeos e dezoito espécies de pequenos roedores, sendo um Siurídeo, dez Murídeos e sete Equimídeos (LEME, 2009).

Entre outros animais vistos, a equipe da SEMA visualizou uma família de guaribas com registro de um de seus membros conforme figura 24 (abaixo). O barqueiro que auxiliava a equipe nessa ocasião relatou a observação de um cuxiú. É importante ressaltar que os dados do EIA da UHE Belo Monte descrevem a ocorrência cuxiú *Chiropotes utahickae*, sauí *Saguinus niger* e macaco-de-cheiro *Saimiri sciureus* na margem direita do Rio Xingu (LEME, 2009).

As espécies *C. utahickae*, *Pteronura brasiliensis* e *Trichechus inunguis* são consideradas ameaçadas de extinção localmente, nacional e internacionalmente, pois as mesmas estão presentes na lista vermelha da SEMA, MMA e IUCN. O *Pecari tajacu* e o *Chiropotes utahickae* são citados no anexo II da CITES.

Figura 24 - *Alouatta belzebul* guariba macho.



Fonte: SEMA-PA, 2012.

No Anexo B, é apresentada uma lista com as espécies de mamíferos esperadas para a região, assim como a validação desses dados a partir de dados indiretos.

7.3.3.2 Análise Etnobiológica da Mastofauna

De acordo com os questionários aplicados para a mastofauna semiaquática e aquática são esperadas para a região seis espécies: a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, a ariranha *Pteronura brasiliensis*, a lontra *Lontra longicaudis*, o boto-tucuxi *Sotalia fluviatilis*, o boto-vermelho *Inia geoffrensis* e o peixe-boi *Trichechus inunguis*, sendo que essas foram confirmadas por meio de entrevistas e observações em campo (com exceção da lontra que não foi visualizada). Todos os animais acima mencionados sofrem intensa pressão antrópica por variados motivos: a ariranha, o boto-vermelho e a lontra geram conflitos com pescadores referentes ao consumo de peixes e redes de pescas rasgadas pelos animais; a capivara e peixe-boi para consumo alimentar e comercial e o boto-tucuxi, assim como também ocorre com o boto-vermelho e peixe-boi, por morte acidental em rede de pescas.

Segundo os ribeirinhos entrevistados, o peixe-boi-amazônico ocorre em abundância em todo o Baixo Rio Xingu até a foz do Rio Amazonas. Não há ocorrência de pesca predatória sobre essa espécie. Os sítios de reprodução são: o

Poço da Lama e toda área rasa das praias. Quando visualizados, encontram-se em bando ou sozinhos. Foi mencionado que o macho precisa respirar com maior frequência do que a fêmea. Outro aspecto mencionado se refere ao tamanho do animal que varia conforme a idade. O maior que já foi visto na região tinha pouco mais de 4 metros de comprimento.

Os entrevistados informaram a ocorrência de dois tipos de botos: o boto-tucuxi e o boto-vermelho, que podem ser visualizados o ano todo, tanto no inverno, quanto no verão e sua época de acasalamento corresponde ao início da cheia.

Quanto aos mamíferos voadores, foi questionado sobre o tipo de alimentação que os morcegos existentes possuem na área. Foi relatado que existem morcegos que se alimentam de frutas, insetos e sangue de outros animais.

A ocorrência de grandes mamíferos como: onça, suçuarana, irara, cachorro vinagre, veado, anta, tamanduá-bandeira foi mencionada pelos entrevistados na região de terra firme de Senador José Porfírio, não ocorrendo na área das ilhas. Entretanto, no período mais seco, algumas dessas espécies, ocasionalmente, são encontradas nas ilhas.

As caças para alimentação e comercialização foram as principais ameaças aos mamíferos citadas em questionários.

Entre os animais citados nos questionários, aqueles com o índice de maior prevalência variavam entre 53% e 97%, como: tatu-peba (53%), preguiça-de-garganta-amarela (67%), guariba (77%), ariranha (80%), boto-vermelho (80%), boto-tucuxi (80%), caititu (86,6%), peixe-boi-amazônico (87%) e capivara (97%).

7.3.3.3 Mastofauna Aquática

Na Amazônia, são encontradas cinco espécies de mamíferos aquáticos pertencentes a três Ordens: Sirenia, representada pelo peixe-boi-da-amazônia *Trichechus inunguis*; Cetacea, com duas espécies de boto, o boto-vermelho *Inia geoffrensis* e o boto-tucuxi *Sotalia fluviatilis* e a Carnívora, apresentando duas espécies de mustelídeos, a ariranha *Pteronura brasiliensis* e a lontrinha *Lontra longicaudis*. Todas elas encontradas na Região do Baixo Xingu onde se localiza o Tabuleiro de Embaubal (SILVA et al., 2010).

O peixe-boi-da-amazônia, o boto-tucuxi e o boto-vermelho são encontrados apenas no trecho Baixo do Rio Xingu, principalmente a jusante da localidade de Belo

Monte, incluindo os municípios de Senador José Porfírio e Vitória do Xingu entre os quais se localiza o Tabuleiro de Embaubal. As ariranhas são encontradas por todo o trecho do Médio e Baixo Xingu e seus principais tributários (PAN MÉDIO E BAIXO XINGU, 2012).

Segundo Leme (2009), outras espécies de mamíferos que se associam ao ambiente aquático como marsupiais e roedores silvestres, representados por mucuras-d'água e cuícas-d'água também são encontrados nessa região. (ALHO et al., 1989 apud LEME, 2009) citam, também, para essa área, a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* maior roedor, de hábito semiaquático com forte relação com o regime de enchente-vazante e bastante caçado pelos ribeirinhos. Outro grande mamífero que se utiliza de ambiente aquático registrado para essa região é a anta *Tapirus terrestris* (LEME, 2009).

Cetáceos

Os cetáceos são mamíferos totalmente adaptados ao ambiente aquático com seus membros anteriores transformados em nadadeiras, possuindo na parte posterior do corpo uma cauda que os auxilia na natação. As narinas são dorsais e localizadas no topo da cabeça. A forma do corpo é adaptada para movimento veloz na água, com a pele lisa, para redução do atrito e cabeça móvel, permitindo o movimento. Acasalam em geral no início da estação da cheia e os filhotes nascem durante a seca quando os peixes estão concentrados na calha do rio. Durante a cheia saem do leito dos rios para entrar em lagos e igapós em busca de peixes, particularmente o boto-vermelho (EISENBERG, 1981); (EMMONS; FEER, 1990); (EISENBERG; REDFORD, 1999); (REIS et al. 2006 apud SILVA et al., 2010).

O boto-vermelho, pertencente à família Iniidae, é o maior golfinho dulcícola. Os machos atingem até 255 cm de comprimento e 185 kg de peso, as fêmeas crescem até 215 cm e pesam cerca de 150 kg. Seu nome científico é *Inia geoffrensis* e está amplamente distribuído no norte da América do Sul (SILVA, 2008 apud SILVA et al., 2010).

Essa espécie pode ser encontrada ao longo de todo o Rio Amazonas e seus principais tributários, pequenos rios e lagos. Seus principais obstáculos são

corredeiras ou cachoeiras, tais como as existentes na Bacia do Rio Xingu (SILVA, 2008 apud SILVA et al., 2010).

O boto-tucuxi, por outro lado, é um dos menores golfinhos e a única espécie fluvial da família Delphinidae chega a medir 152 cm, sendo seu peso médio menor que 50 kg. É endêmico da Bacia Amazônica, existindo registros da espécie desde Belém até o Peru, Colômbia e Equador. Corredeiras e pequenos canais são os principais fatores que limitam sua distribuição (SILVA, 2008 apud SILVA et al., 2010).

Esses animais são considerados espécies-chave do ambiente aquático, pois são predadores de topo de cadeia alimentar, facilmente visualizáveis e contáveis facilitando o monitoramento das populações. E têm potencial como indicadores da qualidade ambiental do meio aquático quanto à existência de peixes e concentração de contaminantes (SILVA et al., 2010).

Silva et al., (2010) realizaram levantamentos de campo no Baixo Rio Xingu nos anos de 2007 (seca) e 2009 (enchente e cheia). Em 2007, foram avistados 64 botos-vermelhos e 44 botos-tucuxis. No período da enchente em 2009, foram encontrados 49 botos-vermelhos e 29 botos-tucuxis. Durante a cheia, foram visualizados 39 botos-vermelhos e 3 botos-tucuxis. Na época da seca, esses animais são encontrados na calha principal do rio. No entanto, durante as cheias invadem as florestas e planícies alagadas, como igapós e várzeas, respectivamente.

O boto-vermelho foi encontrado em maior quantidade, mesmo com o rio cheio em ambientes como a calha principal do rio, igarapés, paranás e em margens com vegetação flutuante. Porém, o boto-tucuxi foi avistado apenas nas proximidades da cidade de Senador José Porfírio, principalmente, nas áreas abertas e largas do Rio Xingu (SILVA et al., 2010).

Em levantamento biológico de fauna na região do Tabuleiro do Embaubal, realizado por servidores da SEMA-PA entre os anos de 2010 e 2012, foi avistada e registrada apenas a espécie do boto-vermelho *I. geoffrensis* como mostra a Figura 25, abaixo. Porém o boto-tucuxi *S. fluviatilis* foi citado pelos ribeirinhos entrevistados como presente na região.

Figura 25 - *Inia geoffrensis* boto-vermelho.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Sirênios

O peixe-boi-da-amazônia *Trichechus inunguis* é um mamífero aquático endêmico da Região Amazônica, de comportamento bastante discreto e de difícil observação em ambiente natural, expondo apenas as narinas no momento da respiração. É herbívoro, alimentando-se de macrófitas aquáticas e semiaquáticas. Por ser raramente visualizado, os levantamentos dessas espécies são baseados em informações indiretas a partir de relatos de moradores ribeirinhos ou visualização de vestígios deixados pelo animal como: evidência de locais de alimentação, presença de fezes, material ósseo ou carcaças, pele e mixira (LEME, 2009).

Os sirênios podem pesar entre 300 a 500 quilos com tamanho corporal médio de 280 cm. Possuem o corpo cilíndrico e arredondado com nadadeiras horizontais cinzas. A cabeça é reduzida, os olhos são pequenos e não possuem orelhas externas. Têm uma grande mancha branca e irregular, distribuída pelo tórax e abdome (EMMONS; FEER, 1997 apud SILVA et al., 2010). Seus membros anteriores são inteiramente atrofiados e a parte posterior do corpo tem o formato de remo. Vivem em águas tranquilas de igapós ou lagos, com vegetação flutuante, e os lábios são adaptados para apreender a vegetação a partir da superfície da água (LEME, 2009).

É endêmico da Bacia Amazônica, sendo considerado o maior herbívoro de água doce da região sul-americana. Distribui-se na América do Sul, na Bacia do Rio Amazonas do Equador, norte do Peru e Guianas até o Brasil (EMMONS; FEER,

1997 apud SILVA et al., 2010). Geralmente, é encontrado em quase todas as sub-bacias dos principais rios amazônicos, limitados por áreas encachoeiradas e com corredeiras (MMA, 2008 apud SILVA et al., 2010).

Segundo moradores entrevistados por Silva et al. (2010), o peixe-boi é mais avistado no inverno, alimentado-se no Igarapé Cajuí. Ocorrem também no Igarapé Tamanduazinho, descrito como sendo área com abundância de macrófitas aquáticas. Foi dito que se observa a “comidia” e as fezes do animal durante todo o ano.

A equipe da SEMA-PA, que foi a campo, identificou a presença da espécie no Tabuleiro do Emabaubal por meio da visualização de vestígios (fezes) na área marginal de praias do tabuleiro como pode ser visto na figura 26, abaixo:

Figura 26 - Fezes de peixe-boi-da-amazônia.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Segundo moradores entrevistados por Silva et al. (2010), durante a cheia no Baixo Xingu, o peixe-boi-da-Amazônia invade as várzeas, igapós e ficam nas enseadas próximo a Vitória do Xingu. No período seco, esses bichos são vistos na calha principal do rio e nos “poços” profundos em Senador José Porfírio, onde se percebe sua presença através de vestígios de alimentação da espécie o ano inteiro. Os vestígios deixados por esse mamífero são dificilmente visualizados na cheia com o aumento da correnteza do Rio Xingu. Por esse motivo, os pescadores indicam o mês de maio para sua observação.

O período reprodutivo dessa espécie está sincronizado com as cheias, época em que há fartura de alimentos nas várzeas para onde migra sazonalmente. Sofrem pressão de caça e mortalidade em função de emalhe nas redes de pesca, atropelamentos por embarcações motorizadas e encalhes no período da vazante dos rios (LEME, 2009).

Mustelídeos

Estão representados na Amazônia pelas ariranhas *Pteronura brasiliensis* e lontras *Lontra longicaudis*. São mamíferos carnívoros com alimentação constituída basicamente por peixes. Seus pés são adaptados para a natação com membranas interdigitais. Possuem corpo longo, pelo fino e denso, pernas curtas e cauda longa. São animais semiaquáticos que utilizam o ambiente aquático para alimentação e deslocamento, possuindo forte dependência das margens dos corpos d'água onde vivem, pois nelas realizam a marcação de seu território, a limpeza da pelagem, criação dos filhotes nas tocas escavadas no barranco, além de descanso. Enquanto as ariranhas são mais sociais e territoriais, as lontras vivem mais isoladas ou em pares (EISENBERG, 1981); (EISENBERG; REDFORD, 1999); (REIS et al. 2006 apud SILVA et al., 2010). Sua reprodução ocorre no período de seca quando encontra com facilidade o substrato da margem dos rios para escavação de suas tocas (LEME, 2009).

A ariranha, ao longo dos anos, sofreu grande redução em sua área de ocorrência, sendo hoje considerada extinta em países como a Argentina e o Uruguai. É bastante rara nos outros países onde ainda ocorre (sul do Brasil, Paraguai, Bolívia, Equador e áreas da Colômbia e Venezuela) (CARTER; ROSAS, 1997); (UTRERAS; ARAYA, 1998 apud SILVA et al., 2010).

No Brasil, há tempos atrás estava distribuída nos biomas Amazônia, Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica (CHEIDA et al., 2006 apud SILVA et al., 2010), porém hoje é encontrada apenas nos dois primeiros biomas com registros de populações viáveis (CARTER; ROSAS, 1997 apud SILVA et al., 2010).

Silva et al. (2010) registraram a ocorrência de ariranhas em todos os trechos do Baixo Rio Xingu amostrados em sua pesquisa de campo. Em levantamento ecológico rápido, realizado por equipe de biólogos da SEMA-PA, essa espécie foi

avistada e registrada, bem como indícios de sua existência na área como suas tocas (Figura 27).

Figura 27 - Ariranha juvenil em área marginal e toca ativa de ariranha.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

De acordo com informações dos ribeirinhos coletadas através de entrevistas semiestruturadas realizadas pela SEMA-PA, a ariranha tem ocorrência na região e pode ser visualizada no período da cheia na margem dos rios. Enquanto, na época da seca, aparece nos igarapés: Pitoa, Arapari, Croari, Santa Tereza, Neratuba (Estragado) e Aramambá, todos localizados na região do Tabuleiro de Embaubal entre os municípios de Senador José Porfírio e Vitória do Xingu. Na maré cheia, durante parte da manhã pode ser encontrada com facilidade nesses igarapés.

A lontra era inicialmente distribuída em quase todos os ambientes de água doce entre o México, América Central e América do Sul, exceto no Chile (CHEHÉBAR, 1990); (PARERA, 1996); (EMMONS; FEER, 1997); (EISENBERG; REDFORD, 1999 apud SILVA et al., 2010). No Brasil, estava distribuída em todo o território (EMMONS; FEER, 1997 apud SILVA et al., 2010). Atualmente, a espécie não possui distribuição definida, segundo Waldemarin (2004 apud SILVA et al., 2010).

Apenas um indivíduo da espécie *L. longicaudis* foi avistado por Silva et al. (2010). No entanto, foram encontrados por esses mesmos autores muitos vestígios (fezes e tocas ativas) desse animal na área estudada do Baixo Xingu. Além disso, os moradores locais confirmaram a ocorrência da espécie para a região através de entrevistas realizadas (SILVA et al., 2010). A equipe da SEMA-PA não avistou essa espécie em trabalhos de campos realizados em 2010 e 2011.

Ameaças aos Mamíferos Aquáticos

Dentre a grande diversidade de mamíferos existentes na Amazônia Brasileira, seis podem ser classificadas como raras e 44 estão ameaçadas de extinção, nas categorias criticamente ameaçadas (CR), em perigo (EN) ou vulneráveis (VU) segundo a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas do IBAMA/MMA. Na Lista Paraense de Espécies Ameaçadas de Extinção, quinze espécies de mamíferos são citadas como ameaçadas. As de hábitos aquáticos como o peixe-boi-da-amazônia e a ariranha estão classificadas nas categorias em perigo (EN) e vulnerável (VU), respectivamente (MPEG; CI; SEMA, 2010).

As principais ameaças aos mamíferos aquáticos são geradas por atividades de agricultura, mineração, represamento de rios, barragens com fins hidrelétricos, pescarias, extração de madeira e desflorestamento (SILVA, 2008 apud SILVA et al., 2010). Além das ameaças causadas por tráfego de embarcações e atividades de caça predatória. O boto-vermelho e o boto-tucuxi correm risco na região do Baixo Xingu devido ao crescimento populacional advindo da construção da Usina de Belo Monte (SILVA et al., 2010).

Em relato de entrevistas realizadas por Silva et al. (2010), os pescadores afirmaram não gostar dos botos-vermelhos, principalmente, por rasgarem sua redes de pesca e “roubarem” seus peixes. Por esse motivo, relataram que matam os botos que se aproximam de suas redes ou as recolhem e voltam para suas casas. O boto-tucuxi, por outro lado, não lhe desperta a ira, pois dificilmente rasga as malhadeiras ou roubam os peixes.

Segundo IBAMA (2001), um motivo de preocupação é a ocorrência de mortes de boto-tucuxi em aparelhos de pesca, devido ao elevado potencial de expansão da atividade pesqueira na Região Amazônica. Além disso, há registros do uso da carne de tucuxi para consumo humano (em pequena escala) e para uso como isca de espinhel na captura de tubarões. Alterações nas populações da ictiofauna e a contaminação de peixes por poluentes (metais pesados e agrotóxicos) constituem sérias ameaças aos cetáceos amazônicos, pois a base de sua dieta alimentar são os peixes.

Com relação ao peixe-boi-da-amazônia, ainda hoje a caça de subsistência, com certo grau de comercialização da carne em mercados e feiras de cidades do interior e algumas capitais, é uma das maiores ameaças à espécie (DOMNING,

1982); (ROSAS et al., 1991 apud IBAMA, 2001). Capturas acidentais em apetrechos de pesca como redes de emalhe e rede de deriva, ocorrem ocasionalmente, vitimando principalmente indivíduos juvenis. Desmatamento e poluição por metais pesados e agrotóxicos constituem ameaças por comprometer o suprimento alimentar. O represamento de rios para aproveitamento hidrelétrico também ameaçam esses animais pela possibilidade de limitação da variabilidade genética ao isolar diferentes populações (ROSAS 1991; 1994 apud IBAMA, 2001).

Para os mustelídeos, ariranha e lontra as principais ameaças são a destruição, alteração e fragmentação de *habitat*, em especial a remoção da floresta ripária ou marginal. Outra grave ameaça foi a caça predatória sobre as espécie para o contrabando de peles utilizadas para fabricação de casacos entre as décadas de 1950 e 1960, ainda persistindo até a década de 1980 apesar da queda nos preços do mercado internacional. Ocorre também a captura de filhotes para a venda como mascotes e o tráfico para zoológicos (CARTER; ROSAS, 1997); (SCHWEIZER, 1992 apud IBAMA, 2001).

Por serem semiaquáticas, podem ser afetadas tanto por alterações negativas na qualidade da água (poluição e contaminação por mercúrio, derivados de petróleo, agrotóxicos e poluentes industriais), em especial aquelas que diminuem a disponibilidade de alimento (ictiofauna) e alteram as características das margens (IBAMA, 2001); (CHANIN, 1985 apud SILVA et al., 2010). Esses animais são também perseguidos por pescadores por serem considerados competidores nas atividades de pesca, pois se alimentam basicamente de peixes (IBAMA, 2001).

7.3.4 Descrição da Herpetofauna

A definição da herpetofauna de uma determinada região é de grande importância para um estudo faunístico e definição do *status* de conservação da área estudada, pois o papel ecológico geralmente estabelecido por exemplares desse grupo fornece dados sobre o grau de conservação nessa área, principalmente devido à presença de espécies topo de cadeia ou bioindicadores da conservação ou do nível de alteração ambiental do local estudado como acontece com algumas espécies de anfíbios (LEITE et al., 1993).

Apesar de ser esperada uma riqueza de 253 espécies de répteis e 232 de anfíbios para a Amazônia brasileira (AVILA-PIRES et al., 2007), ainda observa-se

grandes lacunas de conhecimento sobre esse grupo, com poucas áreas inventariadas na Região do Baixo Xingu. A falta de informação é um grande empecilho para a definição do grau de conservação da área estudada. Especialmente no caso de diagnósticos semelhantes a este em que a metodologia utilizada é baseada em levantamento bibliográfico e informações empíricas fornecidas em questionários.

7.3.4.1 Descrição da Riqueza da Herpetofauna

De acordo com os mapas de distribuição digitalizados da **Nature Serve** são esperados para a região de várzea e praias, onde se localiza o Arquipélago do Tabuleiro de Embaubal uma riqueza de répteis de aproximadamente 44 espécies e de 75 de anfíbios (Mapas 5 e 6).

Inventários realizados na Região do Baixo e Médio Xingu para a elaboração do EIA da UHE Belo Monte indicaram números semelhantes aos esperados, sendo sugerido no documento a ocorrência de pelo menos 64 espécies de anfíbios, 29 de lagartos e anfisbenas e 46 de serpentes (LEME, 2009). Porém, os estudos do EIA da UHE Belo Monte em acordo com as duas campanhas ocorridas em 2000/2001 e 2007/2008, mais os resultados do EIA da UHE Kararaô (1986 -1989) somado aos registros na coleção herpetologica do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG e outras literaturas, sugeriram uma riqueza de espécies da herpetofauna próxima de 69 para anfíbios, 41 para lagartos e anfisbenas e 86 de serpentes (LEME, 2009).

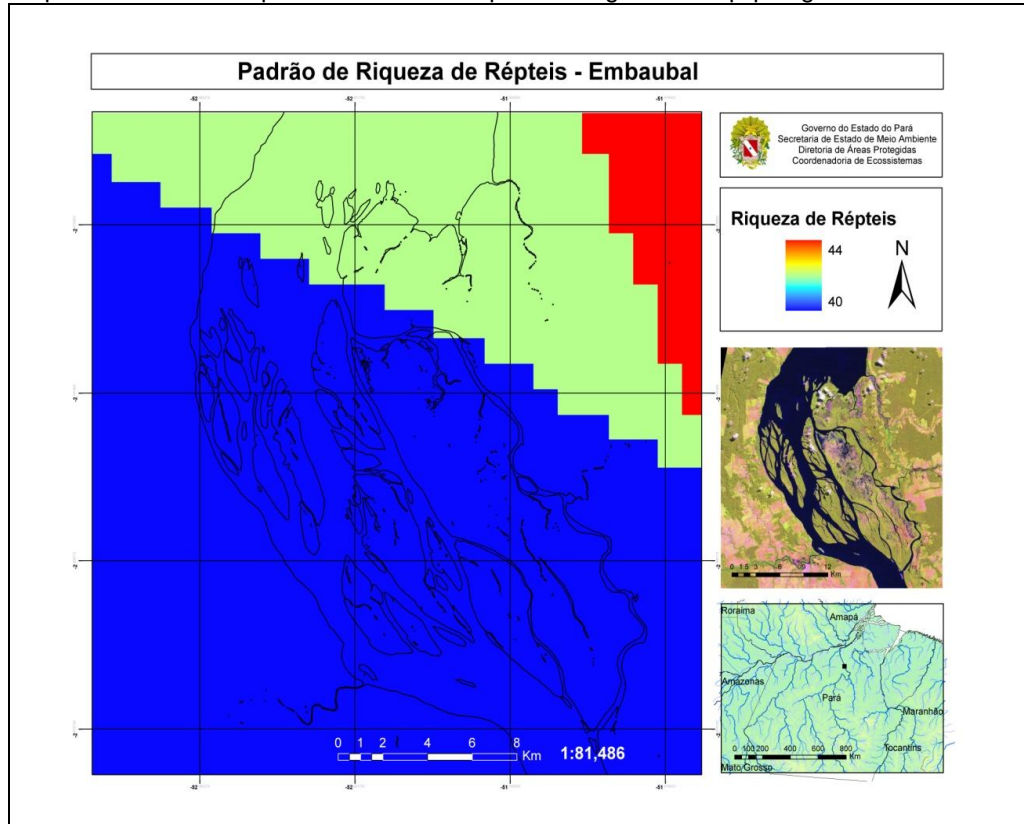
A fitofisionomia para a área é a Floresta Ombrófila Densa Aluvial, sendo que a maioria das espécies da herpetofauna associado às várzeas geralmente são consideradas generalistas, portanto apresentam uma ampla distribuição, apresentando algumas espécies com alto grau de especificidade ao *habitat*. Essas espécies com elevado grau de especificidade são as mais indicadas como bioindicadoras de qualidade ambiental, perfeitas para programas de monitoramento.

O estudo da Herpetofauna do EIA da UHE Belo Monte define que das 139 espécies esperadas da herpetofauna, para as áreas com fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa Aluvial são contabilizadas um quantitativo de 9 espécies de lagartos e 16 de serpentes (LEME, 2009).

Abaixo, no mapa 5, é demonstrado um padrão espacial de riqueza para répteis. Observa-se um aumento quantitativo no sentido sul/norte, sendo que

precisamente nas áreas propostas para UCs, nota-se uma uniformidade no padrão estatístico de espécies, estabelecendo um quantitativo de 40 espécies para a área.

Mapa 5 - Padrão de riqueza da fauna de répteis da região do Arquipélago de Embaubal.



Fonte: SEMA-PA, 2013.

No Anexo C, é apresentada uma tabela com as espécies de répteis esperadas para a região do Tabuleiro de Embaubal conforme a literatura científica consultada. Segundo levantamento realizado por Pezzuti et al. (2008), no trecho do Rio Xingu, localizado entre os municípios de Vitória do Xingu e Senador José Porfírio (Baixo Xingu), foram encontrados 19 indivíduos de *C. crocodilus* jacaré-tinga; 36 indivíduos de *M. niger* jacaré-açu e 2 de *P. palpebrosus* jacaré-paguá, além do maior número de jacarés não identificados, 126. Segundo esses autores, essa região foi a que apresentou o maior índice de perturbação, devido ao tráfego constante de embarcações de variados tamanhos, constituindo uma rota comercial de abastecimento procedente de Belém até Vitória do Xingu, de onde prossegue por terra até Altamira.

Os jacarés são ecologicamente importantes porque fazem o controle biológico de outras espécies animais ao se alimentarem daqueles indivíduos mais fracos, velhos e doentes, que não conseguem escapar de seu ataque. Também controlam a população de insetos e dos gastrópodes (caramujos) transmissores de doenças como a esquistossomose (barriga-d'água). Suas fezes servem de alimento a peixes e a outros seres vivos aquáticos (CAMPOS, 2003).

O jacaré-açu é um predador de topo de cadeia alimentar. Indivíduos adultos de grandes dimensões podem predar qualquer animal inclusive outros predadores de topo se forem surpreendidos por esse animal (como onças, pumas, jibóias e sucuris). Alimenta-se, normalmente, de pequenos animais como tartarugas, peixes, capivaras e veados (DA SILVEIRA, 2002).

Pezzuti et al., (2008) também registraram maior abundância de jacaré-açu no Baixo Xingu com relação às outras espécies que ocorrem nessa região. No entanto, essa espécie apresenta diversas populações fragmentadas ao longo de sua área de distribuição, o que certamente se deve aos intensos processos de antropização dos ambientes e a histórica pressão de caça sobre a mesma (ROSS, 1998); (DA SILVEIRA, 2002 apud PEZZUTI et al., 2008). Vários são os fatores que supostamente dificultam a verificação de ocorrência para essa espécie, incluindo mudanças em seu comportamento (VERDADE, 1996 apud PEZZUTI et al., 2008).

Segundo Rodrigues (2005 apud UFAM/DNIT, 2009), para os jacarés a destruição do *habitat* e exploração inadequada são as principais ameaças as suas populações, sendo esses animais perseguidos por sua carne, ovos e couro. Na Amazônia, Magnusson et al. (1997 apud PEZZUTI et al., 2008) acreditam que a distribuição fragmentada de jacaré-tinga e jacaré-açu ocorre em função da caça predatória e fragmentação de *habitat*. Além dessas ameaças, perturbações como circulação de embarcações motorizadas, superexploração do estoque pesqueiro, modificação da vegetação ciliar, alteração de *habitat* e de sítios de reprodução, a contaminação das águas e a caça, causam efeitos negativos sobre as populações de crocodilianos (THORBJARNARSON, 1992); (BRAZAITIS et al., 1996 apud PEZZUTI et al., 2008).

No Baixo Xingu, os resultados da pesquisa de campo de Pezzuti et al. (2008) indicaram contradições, pois apesar de a região se destacar pelo seu histórico de uso de crocodilianos e quelônios e do comércio ilegal, foi onde registrou-se

populações bem estabelecidas de jacaré-açu, espécie considerada como uma das que mais sofre pressão de caça na América do Sul (DA SILVEIRA, 2002 apud PEZZUTI et al., 2008).

As espécies *Caiman crocodilus* e *Iguana iguana*, que foram observadas em campo, encontram-se no Anexo II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagem em Perigo de Extinção (CITES).

É interessante mencionar que no passado o *Melanosuchus niger* estava listado no anexo I da CITES, mas com a ajuda de diferentes atores ligados a conservação do meio ambiente e uma intensa campanha de educação ambiental, conseguiram diminuir a pressão sobre a espécie, fazendo com que a mesma alterasse sua categoria, passando a fazer parte do anexo II da CITES, além de constar na Lista da União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN, na categoria “baixo risco”.

Provavelmente, outras espécies da herpetofauna nessa região podem constar em Lista da CITES ou mesmo nas Listas Vermelhas de extinções, sendo extremamente necessário um inventário confirmando a ocorrência dessas espécies na região proposta para as UCs. Após criação das UCs, portanto, essa lacuna de conhecimento deve ser preenchida durante a elaboração do Plano de Manejo.

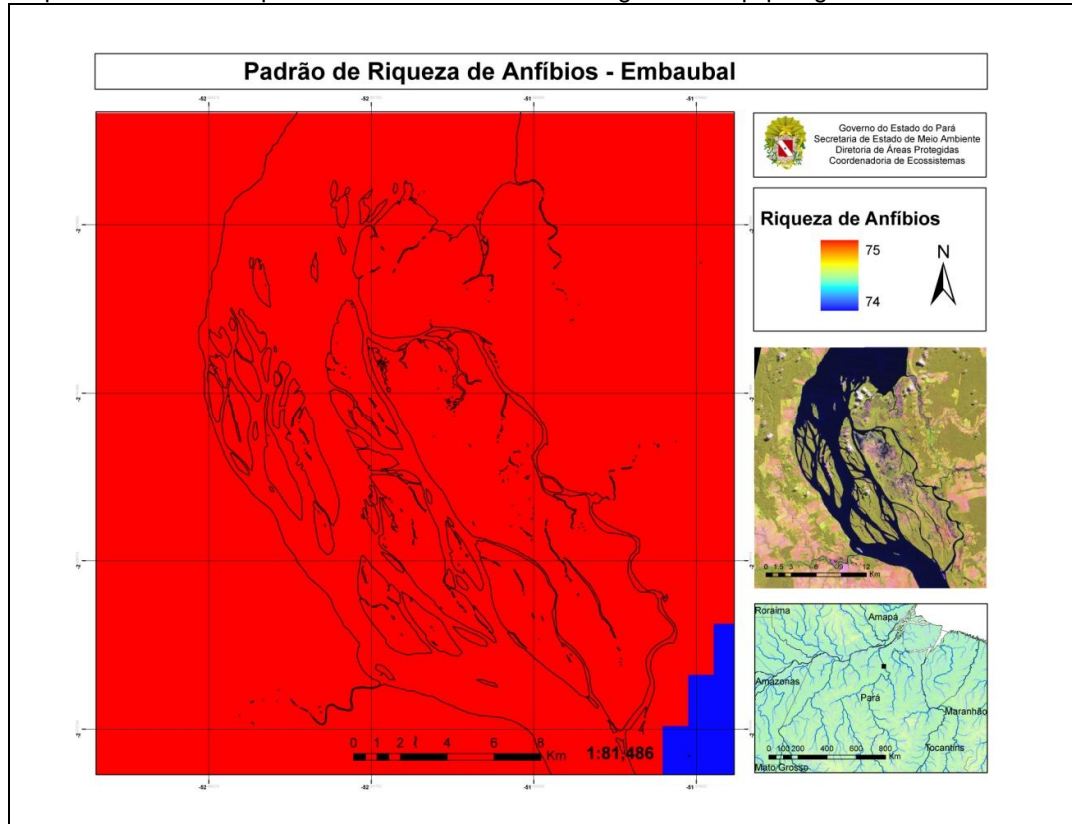
O estudo da herpetofauna no EIA da UHE Belo Monte informou que para as serpentes houve maior representatividade da família Columbridae. Foi identificada a ocorrência da jararaca ou comboia gênero *Bothrops* e *Bothriopsis*, cobra-coral *Micrurus* spp. e surucucu-pico-de-jaca *Lachesis muta* (CUNHA; NASCIMENTO, 1978 apud LEME, 2009).

Foi confirmado para do Baixo Rio Xingu as seguintes famílias de Lagartos: Gekkonidae, Iguanidae, Polychrotidae, Tropiduridae, Scinicidae e Teiidae. Para a Ordem Crocodylia, confirmou-se a Família Alligatoridae e os seguintes gêneros: *Paleosuchus*, *Melanosuchus* e *Caiman*. Para a Ordem dos Quelônios, confirmaram-se as Famílias Podocnemidae, Chelidae, Testudinidae, Kinosternidae e Geoemididae.

Abaixo, tem-se o Mapa 6, de riqueza para os anfíbios. Observa-se um padrão ainda mais uniforme que o Mapa 5 com um quantitativo de espécies esperado igual a 75 espécies, sendo que os estudos para elaboração do EIA da UHE Belo Monte define a ocorrência de aproximadamente 29 espécies de anfíbios para a

fitofisionomia indicada para a área. Foram confirmadas as seguintes Ordens: Leptodactylidae, Hylidae, Dendrobatidae, Centrolenidae (LEME, 2009).

Mapa 6 - Padrão de riqueza da fauna de anfíbios da região do Arquipélago de Embaubal.



Fonte: SEMA-PA, 2013.

No Anexo D, é apresentada uma tabela com as espécies de anfíbios esperadas para a região conforme a literatura consultada.

7.3.4.2 Análise Etnobiológica da Herpetofauna

A maioria dos questionários analisados apontou a presença de espécies de *Melanosuchus niger* Jacaré-açu e *Caiman crocodilus* jacaré-tinga na área em foco. Esses animais são considerados topo de cadeia. Geralmente, a presença de espécies de topo de cadeia demonstra que a cadeia ecológica analisada encontra-se íntegra, o que representa um elemento importante no bom *status* de conservação de uma área.

Segundo os entrevistados, durante todo o ano podem ser visualizadas na região, as espécies de jacaré-açu, jacaré-tinga, jacaré-coroa e jacaré-paguá. A

época de acasalamento e reprodução dessas espécies ocorre de outubro a novembro, no período da seca. As principais tocas de jacarés localizam-se nos igarapés e lagos. Os mais frequentes são o jacaré-açu e o jacaré-coroa. O jacaré-tinga é mais encontrado na beira de igarapés. Os ninhos de ovos ficam em meio aos cipós cobertos com folhas e gravetos de madeira (esconderijo). Os moradores admitiram ter o costume de capturar jacarés para sua alimentação de subsistência.

A partir do exposto acima, pode-se notar que, segundo os moradores, está presente na área, além das três espécies registradas por Pezzuti et al. (2008), o jacaré-coroa *P. trigonatus*, o que, no entanto, precisa ser verificado futuramente em campo por meio de levantamentos de fauna para confirmação ou não da referida espécie no local. Entretanto, é possível que a espécie esteja realmente presente no Tabuleiro do Embaubal conforme informado pelos moradores, pois em outros trechos do Rio Xingu, amostrados por Pezzuti et al. (2008), a espécie foi encontrada.

Para os lagartos amostrados, foram citados nos questionários aqueles com maior prevalência, o *Treioscincus agilis* lagarto-cauda-azul, o *Tupinambis merianae* teiú e a *Iguana iguana* camaleão ou iguana, todos são espécies com comportamento de termorregulação considerados heliotérmicos, sendo escalador, terrestre e arborícola respectivamente, ou seja, são espécies que apresentam hábitos que facilitam sua visualização (VITT et al., 2008).

A espécie *Treioscincus agilis* é considerada bioindicadora da qualidade ambiental, pois esses animais não sobrevivem fora da floresta, sendo sensível a degradação do ambiente. A espécie *Kentropyx calcarata* também é encontradas no interior das florestas maduras ou pouco perturbadas próximo a igarapés (VITT et al., 2008).

Dos questionários aplicados, 94% dizem existir cobras naquela região, sendo as mais citadas as seguintes: jararacas, surucucu, comboia, jiboia, coral-falsa, surradeira e sucuriçu; 66,6% disseram que esses animais causam algum tipo de problema no sentido de gerarem medo aos moradores.

Entre as ameaças que os homens causam aos animais da herpetofauna, foram mencionadas as seguintes: caça predatória para venda e consumo da tartaruga e jacaré, sendo o primeiro animal muito mais caçado que o segundo.

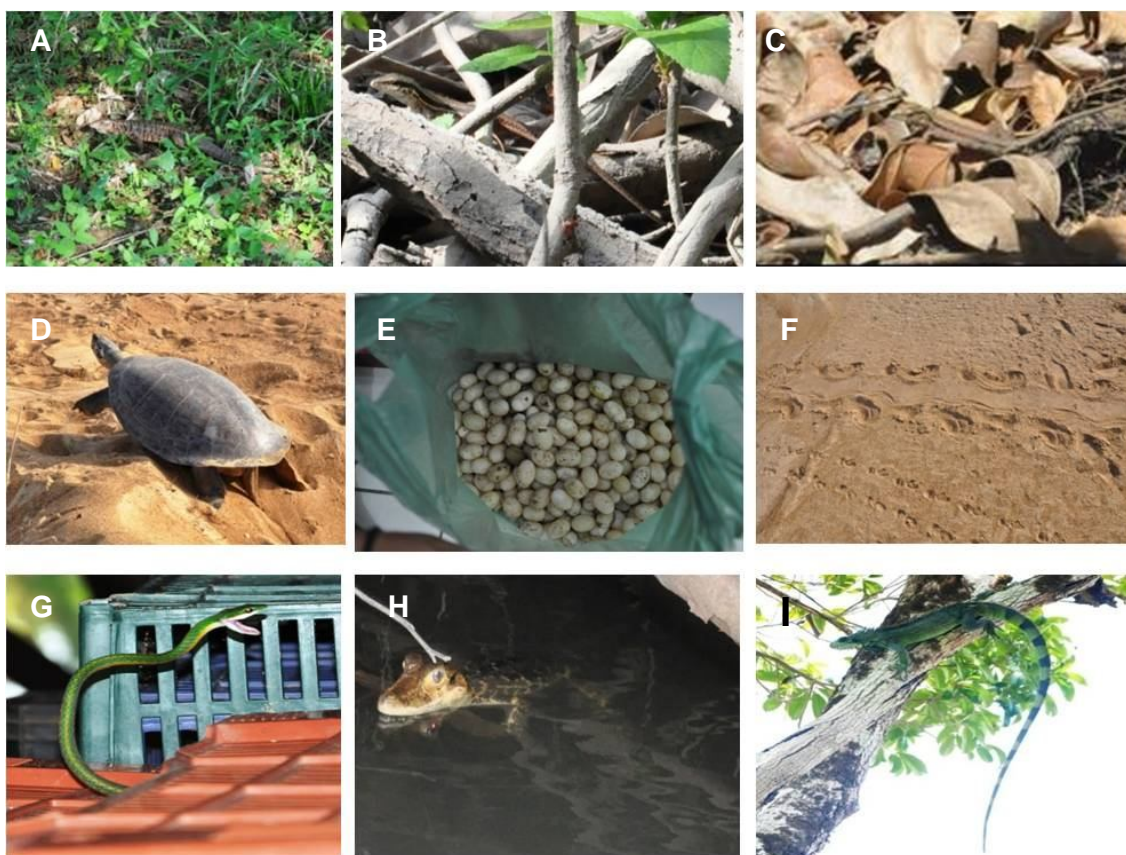
Pode-se supor que os ribeirinhos do Baixo Xingu possuem o hábito cultural de consumir carne de jacaré em sua dieta proteica a partir dos relatos das equipes de

fiscalização da SEMA-PA sobre apreensão de cinco jacarés (cerca de 26kg de carne) em uma embarcação que realizava transporte fluvial de passageiros e cargas no trecho entre Vitória do Xingu/PA e Santana/AP.

É indicado durante a implementação e elaboração do Plano de Manejo, estudos referentes ao manejo dos testudines como uma boa sugestão para o aproveitamento desse recurso natural aliado ao costume local, sendo uma estratégia de sensibilização e diminuição do comércio e tráfico ilegal dos animais pertencentes a essa Ordem.

Dentre as espécies da herpetofauna, foram observadas em campo pela equipe da SEMA-PA os seguintes animais: jacaré-açu, jacaré tinga, camaleão, pitiú ou iaça, tartaruga-da-amazônia, teiú, cobra cipó, sapos e pererecas. Para o tracajá, foi registrado apenas as pegadas e os ovos (Prancha 4).

Prancha 4 - Registros da Herpetofauna no Tabuleiro de Embaubal. A: *Tupinambis teguixin* teiú; B: *Ameiva ameiva* lagarto; C: *Kentropyx calcarata* lagarto; D: *Podocnemis expansa* tartaruga-da-amazônia; E: ovos de *Podocnemis unifilis* tracajá; F: rastro de tracajá (a esquerda) e de tartaruga-da-amazônia (a direita); G: cobra do gênero *Chironius* cobra-cipó; H: *Melanosuchus niger* jacaré-açu; I: *Iguana iguana* camaleão.



Fonte: SEMA, 2010/2011.

Abaixo se descreve com maior detalhe a Ordem Chelonia, considerada, nesse relatório, como essencial para subsidiar a criação das UCs, pois um dos principais objetivos da UC-PI é a proteção do local de desova e conservação das populações de quelônios encontradas no Tabuleiro de Embaubal.

7.3.4.3 Quelônios

Os quelônios são pertencentes à Ordem Testudines e são animais que possuem grande longevidade. Mesmo as espécies de pequeno porte não atingem a maturidade sexual antes dos 7-8 anos de idade e podem viver 14 anos ou mais. As espécies de maior porte têm vida mais longa, podendo viver tanto quanto os seres humanos, e mesmo algumas espécies de jabutis podem chegar a mais de 50 anos (POUGH et al., 2003).

No entanto, um longo período de vida pode estar associado a uma baixa taxa de substituição de indivíduos na população e espécies com tais características correm risco de extinção quando seu número é reduzido pela caça ou destruição do *habitat* (POUGH et al., 2003).

Esses organismos são ectotérmicos, ou seja, precisam de fontes externas de calor para manter a temperatura corporal equilibrada. Dessa forma, exibem um comportamento conhecido como “assoalhamento” através do qual se expõem à radiação solar dentro d’água ou fora dela sobre troncos de árvores caídas ou nas margens dos rios e igarapés ou repousam sobre rochas aquecidas para atingir uma temperatura corpórea mais elevada (POUGH et al., 2003).

Assim, atingem uma considerável estabilidade de temperatura corporal por meio da regulação ou troca de energia térmica com o ambiente. As tartarugas precisam elevar sua temperatura corporal a fim de acelerar a digestão, o crescimento e a produção de ovos. Além de ajudar as tartarugas aquáticas a se livrarem das algas e sanguessugas, a exposição ao sol pode estar envolvida na ativação da vitamina D, envolvida no controle do depósito de cálcio nos ossos e casco (POUGH et al., 2003).

Segundo Pezzuti (2008), entre os vertebrados que habitam os ecossistemas aquáticos, os quelônios são um dos mais difundidos grupos de animais semiaquáticos importantes para explicar a interação entre os ambientes aquáticos e terrestres. As espécies de quelônios dulciaquícolas normalmente ocupam tanto

ambientes lóticos como lânticos com variações associadas ao ciclo hidrológico dos rios, o qual rege comportamentos como forrageio, assoalhamento, acasalamento e interação entre as espécies (MOLL e MOLL, 2004 apud PEZZUTI, 2008). Durante o período de reprodução, os ambientes terrestres são de suma importância para parte do seu ciclo de vida, além da importância da floresta alagada na alimentação destas espécies, principalmente durante a enchente e cheia (VOGT, 2001); (FACHIN-TERÁN, 1999 apud PEZZUTI, 2008).

A Amazônia brasileira conta com 15 espécies de quelônios sendo a maioria dulciaquícola com apenas duas espécies de hábitos terrestres. Em sua pesquisa sobre a biodiversidade do Rio Madeira (afluente da margem direita do Rio Amazonas) Vogt et al., (2007) registraram cinco espécies de quelônios aquáticos e uma de quelônio terrestre (cinco gêneros, três famílias): mata-mata *Chelus fimbriatus* (Chelidae); cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus*, pitiú ou iaçá *Podocnemis sextuberculata*, tracajá *P. unifilis* (Podocnemididae); cágado ou cabeça-torta *Mesoclemmys gibba* (Chelidae) e jabuti-amarelo *Geochelone denticulata* (Testudinidae). A presença de *M. gibba* em poças d'água temporárias na terra firme é um bom indicador da qualidade ambiental do local.

Conforme informação de Dixon (1979), na Amazônia brasileira são encontrados os quelônios do gênero *Podocnemis* que são: a tartaruga-da-amazônia *P. expansa*, o tracajá *P. unifilis*, o cabeçudo *P. dumerilianus*, a irapuça *P. erythrocephala* e o iaçá ou pitiú *P. sextuberculata*. Molina e Rocha (1996 apud SALERA JUNIOR, 2005) confirmaram a ocorrência de quinze espécies de quelônios para a região amazônica brasileira, dentre elas as que foram citadas acima por Dixon (1979). Além dessas, ocorrem também quelônios como: jabutis terrestres *Geochelone carbonaria* e o *G. denticulata*, matamatá *C. fimbriatus*, muçua *Kinosternom scorpioides*, aperema *Rhinoclemmys punctularia*, cágado-de-barbicha *Phrynops geoffroanus*, cabeça-torta *M. gibba*, tartaruga-vermelha *Rhinemys rufipes*, cágado *M. nasuta* e o jabuti-machado *Platemys platycephala*.

Segundo Wermuth; Mertens; Prtchard (1961; 1967 apud MITTERMEIER et al., 1978), a espécie de tartaruga da família Chelidae, *Mesoclemmys gibba*, está distribuída desde Trinidad e Guianas ao Norte e Centro do Brasil. Entretanto, a literatura científica cita sua ocorrência em vários outros países como: Suriname, Guiana Francesa, Colômbia, Peru, Equador e Venezuela.

Mittermeier et al., (1978) citaram que os registros dessa espécie para o Brasil são provenientes de duas localidades. Um dos espécimes foi encontrado por Schenkel em 1901 em Belém, no Estado do Pará e o outro por Siebenrock, em 1904, em Cuiabá, Mato-Grosso. Segundo o mesmo autor, o animal encontrado em Belém é claramente pertencente à espécie *M. gibba*, porém o encontrado em Cuiabá representa uma nova espécie.

Segundo Vanzolini (1995 apud BATISTELLA, 2008), a espécie *Trachemys adiutrix*, descrita recentemente pela ciência, tem distribuição restrita ao Estado do Maranhão. Para Vogt et al. (2001 apud BATISTELLA, 2008), essa espécie é um dos quelônios existentes na Amazônia brasileira, sendo apontada como prioritária para estudos mais detalhados.

Segundo o Portal de Herpetologia (*Portail de l'herpétologie*, 2013), a espécie *Mesoclemmys raniceps* é endêmica da América do Sul, sendo encontrada nos seguintes países: Colômbia, Equador, Bolívia, Peru, Brasil e Venezuela. No Brasil, já foi registrada nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima.

No Baixo Xingu, foco deste trabalho, está situado o principal tabuleiro de desova de quelônios conhecido como Tabuleiro do Embaubal localizado entre os municípios de Vitória do Xingu e Senador José Porfírio (PAN MÉDIO E BAIXO XINGU, 2011). Esse local constitui um importante nicho reprodutivo para a tartaruga-da-amazônia, *P. expansa*, sendo que outras espécies, também desovam na área como: o pitiú, *P. sextuberculata*, que tem alta densidade de posturas nas praias e tabuleiros da região e o tracajá *P. unifilis* que apresentou menores densidades na área a jusante de Belo Monte. É provável que isso ocorra devido a diferenças comportamentais entre as espécies, não se tratando de densidades reais, já que a área em foco abriga uma das maiores densidades de quelônios de toda a Bacia Amazônica, composta principalmente por tartarugas e pitiús. Há, além das praias do Tabuleiro de Embaubal, diversas áreas ao longo de todo o Rio Xingu e seus afluentes que são utilizados como sítios de nidificação para *P. unifilis* e outras espécies de quelônios (PEZZUTI et al., 2008).

A importância dos Quelônios para o Homem

Os quelônios, em especial, constituem um grupo de grande interesse na Região Amazônica por sua importância histórica na cultura e alimentação de índios e caboclos ribeirinhos. As espécies *Podocnemis expansa* e *P. unifilis*, tartaruga-da-amazônia e tracajá, respectivamente, apresentam destaque nesse aspecto, tanto pela procura indígena com fins alimentícios, quanto pela utilização em larga escala para produção de óleo e atualmente pelo consumo e comercialização em escala regional (ALHO et al., 1979); (ALHO, 1984); (RAN/IBAMA, 2004); (REBÊLO; PEZZUTI, 2000); (VOGT, 2001); (FÉLIX-SILVA, 2004); (LUZ, 2005 apud PEZZUTI et al., 2008).

Para Barsa (2001 apud COSTA, 2012), os quelônios têm grande importância para as sociedades humanas, tanto como fonte de alimento e material para confecção de utensílios e preparo de remédios tradicionais quanto pela associação a elementos culturais e religiosos.

Segundo Smith (1974), desde os séculos 18 e 19 já ocorria captura predatória sobre a espécie *P. expansa*, quando citou em seu trabalho que a produção de óleo de tartaruga (manteiga ou azeite) era um importante comércio em algumas cidades do Estado do Amazonas. A iguaria era muito procurada para cozinhar e iluminar. Para a produção de apenas um pote de óleo eram necessários 6.000 ovos de tartaruga. Foi estimado que pelo menos 6.000 potes de óleo eram vendidos anualmente na Região Amazônica, além de 2.000 potes que eram consumidos localmente por caboclos e índios. Dessa forma, 48 milhões de ovos eram destruídos a cada ano, o equivalente ao esforço reprodutivo de algumas 500 mil tartarugas, que era completamente perdido por ação do homem.

Na Amazônia, esses animais são utilizados principalmente como fonte proteica entre os ribeirinhos sendo empregados na medicina popular e comercializados ilegalmente por apresentar alto valor econômico nos centros urbanos (REBELO; PEZZUTI, 2000); (CONWAY, 2004); (ALVES; SANTANA, 2008 apud COSTA, 2012). Na esfera social, sua importância ocorre desde o surgimento das sociedades sul-americanas, até a época colonial (FERREIRA, 2006 apud COSTA, 2012) e dias atuais.

Conforme Rebelo e Pezzuti (2000), na atualidade esse recurso deixou de ser um produto extrativista exclusivo de comunidades tradicionais para se tornar também um produto de *status* com uma alta demanda de preço que incentiva a apanha predatória ilegal desses animais e seus ovos.

A utilização das diferentes espécies de quelônios varia dentro da região amazônica, sendo a tartaruga-da-amazônia e o tracajá as espécies mais apreciadas atualmente para o consumo (CONWAY, 2004); (ALVES; SANTANA, 2008 apud COSTA, 2012 apud COSTA, 2012). No Baixo Xingu, foco desse estudo, a população também apresenta o hábito de caça e pesca, utilizando-se dos recursos da fauna para sua alimentação e comercialização.

Ocorrência de Quelônios nas Áreas Propostas para as UCs

Na área foco deste estudo, localizada a jusante da barragem de Belo Monte, encontrou-se, segundo levantamento biológico realizado por Pezzuti et al. (2008), a maior diversidade e abundância de quelônios aquáticos, sendo inclusive a única área de ocorrência da espécie *P. sextuberculata* pitiú ou iaçá e onde a tartaruga-da-amazônia foi encontrada em toda a extensão de áreas amostradas, dentre os trechos do Rio Xingu. As demais espécies confirmadas na área pelos autores foram também encontradas em outras áreas do rio. São as seguintes: *P. expansa* tartaruga-da-amazônia, *R. punctularia* perema, *M. gibba* cágado, *P. dumerilianus* cabeçudo e *K. scorpioides* muçua. As duas últimas foram registradas somente na região a jusante e na área de redução da vazão, não se podendo afirmar que estejam presentes mais a montante.

Em suas expedições na região do Baixo Rio Xingu, Pezzuti et al., (2008), capturaram oito espécies diferentes de quelônios. A esse resultado foram incluídas mais duas espécies, *Platemys platycephala* e *Chelonoidis denticulata*, fruto de coletas ocasionais e registros de animais capturados por outra equipe de pesquisadores, de herpetologia terrestre. Dessa forma, foram confirmadas dez espécies de quelônios para a área em questão. Dentre as quais dois jabutis, *C. denticulata* e *C. carbonaria*, são de ambiente terrestre, embora possam ser capturados ocasionalmente na calha do rio, no período de enchente, quando tentam atravessar para a outra margem (PEZZUTI et al., 2008).

As dez espécies de quelônios encontradas no Baixo Xingu foram: *Podocnemis unifilis* tracajá, *P. expansa* tartaruga-da-amazônia, *P. sextuberculata* pitiú ou iaçá, *Peltocephalus dumerilianus* cabeçudo, *Rhinoclemmys punctularia* perema, *Mesoclemmys gibba* cabeça-torta ou lalá, *Kinosternon scorpioides* muçua, *Platemys platycephala* jaboti-machado, *Chelonoidis carbonaria* jaboti-vermelho e *C. denticulata* jaboti-amarelo ou carumbé. O período chuvoso foi o que apresentou a maior diversidade de espécies, em função da possibilidade de amostragens em vários ambientes como os baixios e poças de terra firme, os únicos onde foram registradas espécies como: perema, cabeça-torta e muçua (PEZZUTI et al., 2008).

Apenas o mata-matá *Chelus fimbriatus* não teve seu registro confirmado no estudo de Pezzuti et al., (2008). No entanto, pode ser que essa espécie esteja presente no local, não tendo sido capturada durante as amostragens. Foi confirmada a ocorrência em abundância, da iaçá ou pitiú, espécie que não havia sido mencionada por nenhuma das revisões bibliográficas incluídas nos estudos do autor supracitado.

Em meados de 2011, técnicos da SEMA-PA realizaram viagem de campo para levantamento rápido das espécies da fauna aquática existentes no Tabuleiro de Embaubal, na qual foram visualizadas algumas espécies ou seus vestígios. Essas espécies foram as seguintes: tartaruga-da-amazônia, pitiú e tracajá, sendo esses últimos confirmados por meio do registro de seus ovos. Elas foram registradas pela equipe através de imagem digital como pode ser observado na prancha 5, abaixo:

Prancha 5 - Quelônios registrados no Tabuleiro de Embaubal. A: tartaruga-da-amazônia *P. expansa* em momento de desova; B: *P. sextuberculata* pitiú encontrada morta na praia e C: Ninho de ovos de *Podocnemis unifilis* tracajá.



Fonte: SEMA, 2012.

Também em 2011, a mesma equipe da SEMA realizou registros indiretos das espécies ocorrentes junto a pescadores ribeirinhos locais por meio de entrevistas

semiestruturadas a partir das quais se obteve as seguintes informações:

Segundo os pescadores entrevistados, os quelônios presentes na região são o tracajá, pitiú ou iaçá, tartaruga-da-amazônia e o cabeçudo. Esse último encontrado no Município de Porto de Moz, nos pântanos das áreas de várzea.

Conforme as informações coletadas, as praias do tabuleiro começam a desaparecer na época da cheia entre os meses de fevereiro ou março a abril, maio ou junho. Observa-se que não há um período fixo que se repita ao longo dos anos para o início das estações da cheia ou seca, de modo que há variações desses períodos de um ano para outro. Durante a vazante, os primeiros tabuleiros a formar bancos de areia são as praias do Juncal e da Juventa.

De acordo com o exposto por Isaac et al., (2008), a curva hidrológica do Rio Xingu está dividida em quatro diferentes períodos, a saber: cheia (março a maio), vazante (junho a agosto), seca (setembro a novembro) e enchente (dezembro a fevereiro). Observa-se que as menções dos moradores locais descritas acima estão, em parte, de acordo com os autores citados. Porém, os ribeirinhos consideram apenas dois períodos: um deles, a cheia, quando o volume de água aumenta, (geralmente inicia em janeiro e estende-se até junho) e o outro, a seca, quando o volume de água diminui entre os meses de julho a dezembro.

Segundo os moradores, a pesca da tartaruga ocorre de forma predatória com utilização de redes de emalhar ou malhadeiras (rede tartarugueira) com 40 cm entre nós, tapuá (tipo de arpão), linha de mão com anzol (frequente na região), pesca de mergulho e pesca com uso de timbó (proibida por lei). Nas capturas de intenção, são utilizadas muitas redes e espinheis, contendo de quatrocentos a mil anzóis, cada (principal método de captura utilizado pelos pescadores). O tipo de apetrecho a ser usado vai depender da época do ano em que se deseja capturar o animal.

Conforme relatado nas entrevistas, os quelônios estão abandonando os aningais da região. A espécie conhecida como tracajá é de médio porte e apresenta dimorfismo sexual. O macho possui a cabeça com manchas amarelas e o corpo amarronzado, enquanto a fêmea apresenta cabeça roxa sem manchas, possuindo cor mais clara. Ambos encontrados nas cabeceiras dos igarapés e nos poços fundos do Igarapé Santa Tereza.

A pitiú é de pequeno porte e menos visualizada que as outras espécies por ser mais arisca. Sua época de postura se estende de maio a dezembro, assim que

aparecem os primeiros bancos de areia (segundo alguns poucos entrevistados), porém a maioria dos pescadores afirmou que a desova inicia de julho em diante. A eclosão dos ovos ocorre de novembro a dezembro, entre 45 e 60 dias após a data da postura. Os berçários e locais de alimentação para essa espécie são os aningais, igapós e campos alagados, na época da cheia. No período da seca, as pitius são encontradas no Rio Xingu, sofrendo alterações de volume de água. A espécie tem ocorrência abundante por toda a área da Bacia do Baixo Xingu (comunicação verbal Luis Berto Cardoso Costa, 2011).

Com relação ao cabeçudo, foi dito que é capturado com tapuá e linha de mão e anzol com utilização de macaxeira como isca natural. Atualmente, é também capturado com espinhel e rede de emalhar. Convém esclarecer que esse quelônio é também pertencente à família Podocnemididae juntamente com as outras três espécies do gênero *Podocnemis* que foram supramencionadas.

A tartaruga-da-amazônia é um quelônio de grande porte, sendo vista com mais frequência pelos ribeirinhos e encontrada nos igapós e em meio aos barrancos. Morfologicamente, as fêmeas são maiores que os machos, possuindo a cloaca por onde põem os ovos. O macho apresenta a cauda maior que a da fêmea. Segundo informações colhidas nas entrevistas, essa espécie desova a partir de setembro cuja duração é de 30 a 45 dias. Os filhotes nascem no momento da eclosão dos ovos, aproximadamente após a última quinzena de outubro ou novembro até dezembro entre 45 e 60 dias posteriormente à postura. O período de acasalamento ocorre no mês de agosto.

É um animal de vida longa que raramente adocece. Suas doenças mais comuns são causadas por sanguessugas que se agregam às tartarugas e por retenção de ovos nos ovidutos das tartarugas-mãe que não conseguiram desovar, gerando infecções. Ocorrem mortes “acidentais”, por afogamento, na captura ilegal. As áreas de berçário correspondem a todas as ilhas e lagos da Bacia do Baixo Rio Xingu, sendo que o local de maior concentração das fêmeas na época da desova é o Poço da Lama (situado fora dos limites propostos para a UC-PI).

No período de desova, há grande concentração de fêmeas de tartaruga-da-amazônia nos poços próximos às praias, aguardando “a sua vez” de subir no tabuleiro para depositar seus ovos nos ninhos (Figura 28). Geralmente, as últimas tartarugas a desovar são aquelas que têm sua reprodução garantida, pois acabam

escavando os ninhos já existentes e espalhando na areia os ovos postos por outras tartarugas que desovaram antes delas. Após a “reabertura” do ninho, essas fêmeas, finalmente, depositam seus ovos, fecham a cova e retornam ao rio. Trata-se de um processo biológico natural de competição intraespecífica para controle das espécies, não dependendo de falta de espaço físico (PEZZUTI et al., 2008).

Figura 28 - Tartarugas subindo na praia para desovar; tartarugas “desovadas”, retornando à água e tartarugas na água, “aguardando a vez” para subir até a praia e desovar.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

Segundo os moradores, para manejo dos filhotes de quelônios, até 2004, os mesmos eram colocados em viveiros ou berçários assim que nasciam, onde eram mantidos até o momento de poderem ser soltos com maior probabilidade de sobrevivência, pois quando as tartaruguinhas são soltas, após vinte dias do nascimento, sua sobrevivência e possível crescimento até estágio reprodutivo aumenta em 15%.

Nos anos seguintes, passaram apenas a sinalizar as praias e cercar as áreas de desova, deixando que os filhotes saíssem naturalmente. Contava-se 45 dias após as últimas desovas para saber a época da eclosão. Após o período de incubação era realizado o trabalho de isolamento de toda a extensão da área de desova com uso de cercas e telas, impedindo a entrada de predadores naturais. Era recomendado, pelos instrutores do manejo de quelônios, que a soltura dos filhotes fosse feita em praias desertas, ou seja, onde não costumava haver desovas para que fosse possível o repovoamento das mesmas no futuro, quando os filhotes ali

soltos voltassem em idade reprodutiva para postura de seus ovos.

Em geral, na fase de coleta e contagem de ovos, os ninhos eram visitados e conferidos às quatro horas da manhã. Comumente se coletava um percentual dos ovos para transferência a um local mais seguro. Nesse processo, cada cavador conferia tanto os ovos arremessados pelas tartarugas quanto aqueles que serviam de alimento aos urubus e lagartos por meio da contagem das cascas presentes na areia. A quantidade de ovos que eram depositados nos ninhos pelos quelônios foi estimada em 50 a 110 ovos por dia, sendo que a média de postura por tartaruga é de 60 ovos. O índice de mortalidade natural por predação atingiu a média de cinco mil a sete mil filhotes após o período de eclosão.

A título de esclarecimentos, salienta-se que o manejo de quelônios mencionado pelos moradores e descrito nos parágrafos acima era realizado pela população local sob orientação de estudantes e pesquisadores da UFPA campus de Altamira e de técnicos da SEMAT (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo) de Senador José Porfírio.

Com relação ao índice de sobrevivência de quelônios na fase adulta, os moradores disseram não haver diferenças entre os gêneros. Porém, a população de matrizes de tartaruga-da-amazônia vem diminuindo a cada ano, sendo possível que se venha a ter uma população com indivíduos juvenis (que ainda não atingiram a idade reprodutiva) em abundância.

Os igarapés principais para o manejo na área de reprodução da Praia do Juncal são: Arapari, Croatá, Maxiaca e Guará, esse último situado ao lado esquerdo do rio na Enseada Grande.

No Estado do Pará a maior produção de filhotes de tartaruga-da-amazônia ocorre na praia do Juncal no Tabuleiro de Embaubal, quando comparada com a produção dos tabuleiros de Trombetas e Monte Cristo, situadas no Rio Tapajós. A praia do Juncal foi artificializada por meio do alteamento por deposição de areia que foi retirada do fundo do rio e colocada sobre a areia da praia, aumentando, assim, o seu nível em relação ao do rio. A extensão da área de desova é de 160 X 35 metros quadrados de comprimento por 40 metros quadrados de largura (PEZZUTI et al., 2008). Encontra-se hoje em processo de esgotamento e erosão natural e em processo de divisão.

Outras praias artificializadas foram a do Puruna e Embaubal, sendo essa

última a primeira que passou por esse processo. A praia do Puruna foi dividida em outras por ação natural da dinâmica hídrica local. Essa porção que sofreu divisão fica localizada em frente às praias de Embaubal e Cipó-Pitanga.

As principais ilhas que formam o complexo de praias do Arquipélago do Embaubal, segundo os entrevistados, são: Embaubal, Puruna, Cipó-Pitanga, Juncal e Juventa. Foram citadas também as praias Pterussu, Ponta de Cima, do Piterussu, Ponta de Baixo do Piterussú, Barracão, Carão, Muricituba, Largo, Enseada do Taxiteua, Mestre Pedro e a uma praia que está em processo de formação localizada em frente ao Pitanguinha.

Segundo relatos dos moradores, um assentamento rural localizado em Senador José Porfírio faz uma conexão entre a Estrada Transamazônica e a Praia do Cranari cujo trajeto de barco é feito subindo o Rio Xingu e passando o igarapé de Santo Antônio. É a maior praia de todas que surgiu pelo processo natural de formação existente na região e devido à dinâmica hidrológica dos rios que se formam abaixo da Bacia do Rio Xingu.

Para os pescadores, se houver períodos de seca mais intensa no futuro os quelônios poderão se refugiar na Praia do Obá situada entre os municípios de Porto de Moz e Vitória do Xingu devido ser um espaço sem grande fluxo de embarcações. Há uma área de enseada grande de praia menos perturbada que também poderia ser um refúgio para esses animais. Localiza-se a, aproximadamente, 800 metros de Senador José Porfírio (comunicação verbal Luís Berto Costa).

Para proteção dos quelônios, alguns moradores mencionaram que deveria haver uma área de pesca restritiva na época da desova, estendendo-se do Igarapé do Guará até o início do Rio Arapari.

Sítios de Desova de Quelônios e seus Problemas

As principais praias utilizadas para nidificação por pitiús e tracajás são: Puruna, Pterussú, Pitanguinha, Carão, Andorinha, Cipó-pitanga e Embaubal. Enquanto que a tartaruga-da-amazônia tem como principais áreas de desova as praias do Embaubal, Cipó-Pitanga, Puruna e Juncal, pelo menos durante 32 anos de monitoramento do projeto RAN, sendo que desde 2004 as fêmeas dessa espécie vêm concentrando suas desovas na praia do Juncal (PEZZUTI et al., no prelo). Sobre aquelas praias onde ocorrem desovas de tartaruga-da-amazônia são feitas

algumas considerações, a seguir:

Embaubal: (antiga base do IBAMA) localizada em frente à praia do Puruna. Sua margem direita, atualmente, está muito rasa e, por isso, a areia da praia está mais úmida e mais propensa a alagamentos pelos repiquetes. Foi uma importante praia de desova de quelônios no período de 1979 a 1984 e produzia, aproximadamente, oitocentos ovos.

Cipó-Pitanga: situada mais próxima ao poço da Lama (onde os quelônios adultos se concentram). Sua areia é úmida e a última desova realizada nessa praia ocorreu entre 2002 e 2003.

Puruna: está localizada a 2.200 a 3.000 metros do poço da Lama. Já foi artificializada por meio de alteamento no ano de 2001 por representar uma alternativa para desova de quelônios como tracajás e pitius e alguns pássaros. Esse local hoje é adequado para a postura dos ovos, entretanto deverá ser alteada novamente.

Juncal: atualmente é a principal praia de desova, representando a preferência das tartarugas. Sofreu processo de artificialização em 2009 durante ações da prefeitura que seguiu as indicações de estudos realizados pelo IBAMA.

Juventa: no momento atual ainda oferece condições apropriadas para desova de quelônios. No entanto, as tartarugas não costumam desovar no local devido à grande perturbação ocasionada por embarcações de moradores da Vila Nova (em sua maioria) que trafegam em suas proximidades e afugentam os quelônios no período da desova.

Segundo Carneiro, Medeiros e Pezzuti (2009) as áreas do Tabuleiro de Emabuabal com altura propícia à nidificação são as praias do Carão, do Pterussú e da Juventa que estão afastadas da base de apoio e fiscalização do IBAMA e próximas a pequenas comunidades ribeirinhas e vilas, fato este que as deixa vulneráveis a uma pressão constante e intensa sobre fêmeas e ovos. Por conta dessa grande pressão antrópica sobre esses recursos, as fêmeas foram à procura de locais mais protegidos para realização da desova como as praias próximas à base do IBAMA (praia do Embaubal e Cipó-Pitanga) e a praia do Juncal (desde 2004).

Entretanto, nenhuma dessas praias supostamente “mais protegidas” por estarem próximas à base de fiscalização, possui um ambiente adequado à

oviposição desses animais. Nos últimos anos, tais praias vêm sofrendo um rebaixamento do nível de areia, afetando gravemente a produção anual de filhotes. Conforme relatórios técnicos do RAN/IBAMA, o alagamento é o fator que explica a drástica variação na produção de filhotes ano após ano, nessa área. Devido a isso foi apontada a necessidade urgente da tomada de providências, no sentido de se encontrar áreas com potencial de produção de filhotes para suprir o declínio reprodutivo das praias do Embaubal, Cipo-Pitanga e Juncal (RELATÓRIO RAN/IBAMA, 2008 apud CARNEIRO, MEDEIROS e PEZZUTI, 2009).

Na tentativa de evitar o alagamento dos ninhos foram realizados alteamentos artificiais em algumas praias do tabuleiro, sendo o último deles (em 2004) realizado na Praia do Juncal. Porém, mesmo após intervenção na praia houve redução no índice de produção de filhotes em relação ao ano anterior. Fato esse que pode ser explicado pelo período inadequado para realização da elevação da praia cujas atividades iniciaram no final de agosto quando muitas fêmeas de tartaruga-da-amazônia já se encontravam nos boiadouros próximos ao local e provavelmente foram espantadas da área e acabaram por depositar seus ovos em outras praias ou mesmo soltando-os na água. Nos três anos seguintes ao alteamento, o tabuleiro teve as melhores produções de filhotes dos últimos 20 anos, indicando que o levantamento da praia foi positivo (CARNEIRO; MEDEIROS; PEZZUTI, 2009).

Em 2008, os problemas relacionados ao rebaixamento da praia atingiram graves proporções com altos índices de perdas de ninhos por alagamento, atingidos pela maré lançante. A espécie mais afetada por esse fenômeno foi a tartaruga-da-amazônia, cujo motivo foi o baixo nível em que se encontravam as praias de desova dessa espécie, naquele ano. Ainda no ano de 2008, as desovas se concentraram nas praias do Carão, Pterussu e Juncal, sendo que nessa última 99% das desovas estiveram concentradas (CARNEIRO; MEDEIROS; PEZZUTI, 2009).

A Praia do Juncal possui uma extensão de apenas 8.288 metros quadrados (menor que um campo de futebol), situação que resulta em extrema fragilidade para a população da espécie e demanda cuidados urgentes. Além disso, tal praia está perdendo altura e área, já não apresentando condições favoráveis para a reprodução da tartaruga-da-amazônia, por não ser suficientemente alta (CARNEIRO; MEDEIROS; PEZZUTI, 2009).

Mesmo assim, as tartarugas concentram-se nessa praia para depositar seus

ovos, talvez por não existir outra adequada e segura na região. Existem praias com características físicas adequadas, porém desprotegidas. E mesmo que fosse possível protegê-las, seriam necessários vários anos para que esses animais mudassem sua área de reprodução para outros locais. Por esse motivo, é necessário que se faça o alteamento artificial das praias sempre que se tenham indícios de que as áreas de desova sofrerão alagamentos. Porém, o alteamento deve ser feito antes do início do ciclo reprodutivo da espécie, ou seja, até final de julho no máximo para garantia da desova e sucesso no nascimento de filhotes (CARNEIRO; MEDEIROS; PEZZUTI, 2009).

Em 2008, devido ao não alteamento da Praia do Juncal, a subida do nível do rio, associada ao nível baixo da praia provocaram o alagamento dos ninhos que foi o principal responsável pela mortalidade estimada de 390 mil a 520 mil ovos de tartarugas na Praia do Juncal (CARNEIRO; MEDEIROS; PEZZUTI, 2009).

Apesar do esforço realizado na tentativa de garantir o sucesso reprodutivo da espécie por meio do alteamento das praias é necessária a realização de estudos científicos que determinem a melhor forma de fazer essa intervenção na natureza. A forma como vem sendo realizada tem causado perdas reprodutivas, não mais por alagamento, mas por alterações na temperatura dos ninhos que algumas vezes são tão altas que ocasionam a morte dos embriões ou influenciam na determinação do sexo, havendo anos em que são geradas somente fêmeas e outros em que são gerados apenas machos.

Segundo Godfrey (et al., 1999 apud CARNEIRO, 2012) em geral, certos intervalos entre baixas temperaturas induzem o desenvolvimento de machos, enquanto que certos intervalos entre altas temperaturas levam à produção de fêmeas. Separando essas faixas termais, existe uma zona de transição de temperatura em que são gerados machos e fêmeas em proporções similares (FERREIRA JÚNIOR, 2009 apud CARNEIRO, 2012), denominada de temperatura pivotal (BULL, 1980 apud CARNEIRO, 2012). A temperatura pivotal pode variar entre espécies e, na mesma espécie, em regiões distintas. Em estudo desenvolvido na Colômbia, por Valenzuela et al. (1997 apud SCARDA, 2004) registrou-se uma temperatura pivotal de 32.5°C para *Podocnemis expansa*, bem menor quando comparada aos 34.5°C registrados para a população desta espécie no Rio Trombetas, no Pará (Alho et al, 1994 apud FERREIRA JUNIOR, 2006). Para

Podocnemis unifilis, registrou-se a temperatura crítica de 32°C por Souza; (VOGT, 1994 apud SCARDA, 2004). De acordo com Ferreira Junior (2006), nas espécies de quelônios *Mesoclemmys gibba* (Chelidae) e *Peltocephalus dumeriliana* (Podocnemidae) a determinação do sexo independe da temperatura da incubação.

A temperatura de incubação influencia a sobrevivência, o tamanho dos filhotes ao nascer, o crescimento, a emergência do ninho, o desempenho locomotor dos filhotes e a termorregulação dos juvenis e adultos (MROSOVSKY, 1980); (MARCOVALDI et al., 1997); (JANZEN, 1993); (RHEN et al., 1999); (PACKARD, 1999); (ANDREWS, 2004 apud CARNEIRO, 2012). Todas essas relações são afetadas pelas propriedades térmicas do microambiente selecionado pela fêmea para nidificar (PEZZUTI, 1998). As características físicas do sítio de desova (granulometria do sedimento e perfil da praia) e do ninho (altura e profundidade) e as propriedades do clima (temperatura do ar e precipitação) determinam as temperaturas de incubação dos ovos durante o desenvolvimento embrionário segundo vários autores citados por Carneiro (2012).

Segundo Carneiro (2012), a temperatura média, o número de horas/grau acima de 32°C e o tamanho do sedimento influenciaram a razão sexual de *P. expansa* no Tabuleiro de Embaubal. Seus resultados atestaram para a variação no sucesso de eclosão, no desenvolvimento embrionário e na proporção sexual produzida entre os anos. E ainda, a influência de variáveis microclimáticas dos sítios selecionados para desova pode variar de um ano para outro. Dessa forma, a autora concluiu que mudanças na composição do sedimento, bem como alterações climáticas têm um poder potencialmente devastador sobre o ciclo reprodutivo dos quelônios amazônicos.

Carneiro (2012) relatou que para *P. expansa* a razão sexual diferiu significativamente entre os anos monitorados em sua pesquisa, sendo que 40% dos ninhos estiveram compostos exclusivamente por fêmeas e 60% por filhotes de ambos os sexos, em 2007. Nos anos de 2008 e 2010, os ninhos foram compostos exclusivamente por fêmeas, evidenciando um desvio acentuado para a produção de fêmeas nos três anos monitorados. Dentre as variáveis analisadas, a altura dos ninhos em relação à cota do rio, a porcentagem de areia grossa, a temperatura média e o número de horas/grau acima de 32°C apresentaram correlação com a razão sexual.

Então é possível sugerir, a partir dos estudos de Carneiro (2012), que a temperatura pivotal ou de inversão do sexo da tartaruga-da-amazônia no Tabuleiro de Embaubal é de 32°C, abaixo da qual nascem mais machos que fêmeas e, acima nascem mais fêmeas que machos. Porém essa temperatura só tem influência na determinação do sexo na passagem do primeiro para o segundo terço do desenvolvimento embrionário, após esse período a temperatura somente influencia no tempo de incubação (BULL; VOGT, 1979 apud CARNEIRO, 2012).

Para *P. unifilis*, segundo a mesma autora, a razão sexual também teve diferença significativa entre os anos monitorados sendo que 25% dos ninhos foram compostos exclusivamente por fêmeas e 75% com filhotes de ambos os sexos em 2007. No ano seguinte, 40% dos ninhos estiveram compostos exclusivamente por machos, 10% exclusivamente por fêmeas e 50% com filhotes de ambos os sexos. Em 2010, 88.9% dos ninhos foram compostos exclusivamente por fêmeas e 11.1% com filhotes de ambos os sexos. Das variáveis analisadas a altura dos ninhos em relação à cota do rio, a porcentagem de seixo e areia muito grossa apresentaram correlação negativa com a razão sexual. Portanto, ninhos mais altos e com sedimentos mais grossos mostraram uma menor proporção de filhotes do sexo masculino.

Para *P. sextuberculata*, em 2007, houve 20% dos ninhos compostos exclusivamente por machos, 40% exclusivamente por fêmeas e 40% com filhotes de ambos os sexos. Em 2008, houve 67% dos ninhos compostos exclusivamente por fêmeas e 33% com filhotes de ambos os sexos. Em 2010, 87.5% dos ninhos estiveram compostos exclusivamente por fêmeas e 12.5% com filhotes de ambos os sexos (CARNEIRO, 2012).

Na praia do Juncal, pertencente ao Tabuleiro de Embaubal, Costa (2012) observou que nos anos de 2008 e 2010 houve total predomínio de filhotes do sexo feminino. E concluiu que a profundidade do ninho parece estar relacionada ao sucesso de eclosão dos ovos, pois em 2008, quanto mais profundos eram os ninhos, menor era a sobrevivência, talvez por causa das inundações. Enquanto que em 2010 foi observado o padrão oposto, ou seja, os ninhos de maior profundidade obtiveram mais sucesso o que pode ser explicado pelo excesso de calor nas porções mais superficiais da praia aquecidas pelo sol. Essa alteração ocorreu após o alteamento da praia realizado em 2009 (COSTA, 2012).

Problemas semelhantes, também relacionados a variações de temperatura, foram observados nos últimos anos, na praia do Juncal, com grande quantidade de embriões mortos, muitos deles em estado avançado de desenvolvimento, sem que os ninhos tenham sofrido inundação. A causa da mortalidade pode ter sido a alta temperatura da areia da praia, acima do ótimo da espécie. O aumento da temperatura da areia pode ter sido causado pelo manejo do alteamento da praia com utilização da areia grossa retirada do fundo do rio o que tem afetado, sobretudo, os ninhos menos profundos, que atingem picos letais (COSTA, 2012).

Com a intervenção realizada na praia, a maior elevação de sua altitude e a areia grossa do substrato da praia e o sedimento do fundo do canal utilizados no alteamento, em conjunto, criaram um ambiente térmico com maiores picos de temperatura, o que levou a uma produção quase exclusiva de fêmeas nos ninhos mais profundos e a diminuição do sucesso de eclosão nos ninhos mais rasos (COSTA, 2012).

Além da Praia do Juncal, alteada pela primeira vez em 1998 e com repetições em 2004 e 2009, também as praias do Puruna e Pitanguinha foram alteadas em 2003 em uma extensão bem reduzida.

Segundo Crouse et al., (1987 apud PEZZUTI, 2008) os esforços para conservação de quelônios no mundo têm sido direcionados à proteção dos ninhos, cujo manejo é baseado num conhecimento incompleto da dinâmica populacional, sem informações demográficas sobre as classes de idade. Um dos processos críticos para sua conservação é a influência da temperatura de incubação sobre a determinação do sexo dos embriões, principalmente porque a metodologia aplicada tem sido a de transplantar ninhos para locais protegidos, sem a verificação do sexo produzido pela incubação dos ovos em tais condições (VOGT, 1994 apud PEZZUTI, 2008).

Do mesmo modo, Carneiro (2012) concluiu em sua pesquisa que é necessário maior cautela no manejo de quelônios de preferência com monitoramento da temperatura dos ninhos em função da razão sexual produzida. Em relação ao Tabuleiro do Embaubal, que abriga uma das maiores populações do gênero *Podocnemis* da Bacia Amazônica, a autora enfatizou a importância de práticas de manejo adequadas para a conservação dessas espécies, considerando seu comportamento e biologia reprodutiva.

Carneiro (2012) ressalta que a proteção dos sítios de desova não deve se restringir à principal área de postura dos ovos, sendo imprescindível abranger praias menores, porém com altura suficiente capaz de garantir a incubação completa e a eclosão dos ovos, e também abrangendo sítios reprodutivos que contemplem as três espécies e não apenas a tartaruga-da-amazônia como acontece atualmente. O maior número de praias protegidas pode apresentar características térmicas peculiares que afetem positivamente o sucesso reprodutivo dessas espécies, desempenhando importante papel para a manutenção das populações de quelônios no local. Faz-se necessário, para isso, a realização de monitoramento continuado do ciclo reprodutivo das espécies de *Podocnemis* no Baixo Xingu e a garantia de proteção e monitoramento de outras praias do tabuleiro.

Reprodução de Quelônios

O processo reprodutivo das espécies de *Podocnemis* está relacionado de forma direta com o ciclo de enchente e vazante dos rios amazônicos, variando ao longo de suas distribuições (ALHO 1982 apud PEZZUTI, 2008). Alho; Padua (1982 apud PEZZUTI, 2008), descreveram que existe uma sincronia entre o regime de vazante e o início do comportamento de nidificação com diferenças anuais decorrentes das variações no próprio ciclo hidrológico.

As espécies *P. expansa* e *P. sextuberculata* realizam extensas migrações reprodutivas saindo da planície alagada e dos ambientes de alimentação para o canal principal, onde ficam as praias arenosas onde desovam. Enquanto que os tracajás não empreendem movimentos sazonais e também não apresentam a mesma seletividade para a escolha dos sítios de desova (PRITCHARD; TREBBAU, 1984 apud PEZZUTI, 2008). O cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus* é, provavelmente, o podocnemídeo mais sedentário, realizando deslocamentos pelo fundo dos corpos d'água e desovando pelas florestas de igapó (VOGT et al. 1994; FÉLIX-SILVA 2004; PEZZUTI 2003 apud PEZZUTI, 2008).

Segundo Lima (1967 apud DUARTE et al., 2008), a tartaruga-da-amazônia tende a entrar na fase reprodutiva entre cinco e sete anos de idade em condições naturais. Para o IBAMA (1989 apud DUARTE et al., 2008), essa espécie concentra seu desenvolvimento biológico entre cinco e dez de idade. Para os machos, a maturidade sexual ocorre aos sete anos, enquanto as fêmeas ficam maduras

sexualmente entre os onze e quinze. O acasalamento acontece no meio aquático. Após seis meses a postura dos ovos é feita na praia de desova, conhecida como tabuleiro.

Para Alho e Pádua (1982 apud PEZZUTI et al., 2008) há evidências de que as fêmeas de *P. expansa* preferem sempre a mesma região para desovar, retornando a cada estação de nidificação. Esse comportamento foi observado também para as tartarugas-da-amazônia que ocorrem na Bacia do Xingu. No entanto, não foi verificada a mesma fidelidade às praias de postura que variaram ao longo dos anos, segundo pesquisas feitas por Pezzuti et al., (2008) que analisou os relatórios do Projeto RAN dos anos de 1997 a 2007.

A tartaruga-da-amazônia, de modo geral, apresenta, na fase de desova, os mesmos comportamentos das tartarugas marinhas relatados por Vanzolini (1967 apud DUARTE et al., 2008) e abaixo descritos:

Fase 1: Assoalhamento – essa etapa caracteriza-se pela agregação dos animais em águas rasas, com subidas ocasionais na margem da praia de desova para exporem-se aos raios solares. Supõe-se que as fêmeas de uma forma geral precisem termorregular mais frequentemente que os machos, principalmente no período anterior à desova, pois o animal através desse mecanismo regulatório, pode otimizar sua capacidade metabólica e a reprodução para desenvolvimento e aceleração da maturação dos ovos, durante sua época reprodutiva (POUGH et al., 2003);

Fase 2: Subida à praia para a escolha do local da abertura da cova;

Fase 3: Deambulação ou Caminhada de Reconhecimento – nessa fase os animais sobem à praia e exploram o tabuleiro a procura de um local de postura;

Fase 4: Abertura da cova (escavação) – a primeira atividade é a limpeza da areia solta com o auxílio das quatro patas, girando em torno de si mesma. Ao atingir a profundidade de 30 a 40 cm passa a usar as patas traseiras até que seu corpo atinja uma posição de 45° a 60° em relação à horizontal, iniciando a construção de uma câmara;

Fase 5: Postura – nessa fase, as tartarugas não mais se importam com a presença de estranhos e podem ser tocadas sem reação. O corpo do animal move-se para frente e para trás e também executa uma lenta rotação para a direita e a esquerda. Com o aumento da profundidade, as patas traseiras têm mais ação. Com

as unhas para baixo, uma pata é inserida na câmara de postura, em escavação, fazendo pressão para o fundo e com uma ligeira rotação modela a forma e tamanhos exatos da câmara com 13 a 18 cm de altura e diâmetro de 20-25 cm. A câmara é feita a uma profundidade de 50 a 100 cm. Durante esse processo, as patas dianteiras ajudam na sustentação do animal. O ato é repetido, inserindo a outra pata na abertura da câmara de postura. Assim que ela estiver pronta com o ovipositor inserido e o corpo cobrindo a cavidade de postura, inicia-se a oviposição. Cada fêmea deposita um ovo a cada 10 a 15 segundos. Há contrações peristálticas a cada 10 a 15 segundos seguidas de liberação de ovos e líquidos;

Fase 6: Cobertura dos ovos – nessa etapa, as fêmeas fazem movimentos lentos no corpo para a direita e esquerda, colhendo areia com as patas dianteiras e traseiras, alternadamente. Em geral, a carapaça, cabeça e os olhos ficam cobertos de areia lançada durante o fechamento da cova;

Fase 7: Retorno à água – quando a tartaruga deixa a cova, normalmente faz uma trilha formada de secreção mucoide que escorre da “cloaca” ao caminhar. A cauda posiciona-se para trás, rastejando a “cloaca” ainda em contração, sendo uma indicação da postura realizada (marca da cauda arrastada entre as pegadas).

Segundo Sioni (1997 apud DUARTE et al., 2008), a caminhada para a água é lenta devido ao cansaço, caminhando 3 a 4 metros até a água. As patas traseiras podem sangrar por causa do atrito com a borda da carapaça. Após o retorno à água, os adultos permanecem nas proximidades da praia até o nascimento dos filhotes. Na época próxima à eclosão, os adultos ficam cada vez mais difíceis de serem vistos próximos à praia.

Possibilidades de Uso Sustentável de Quelônios

Embora com reconhecido e importante papel ecológico nas funções vitais do equilíbrio dos ambientes como o fluxo de energia, a ciclagem dos nutrientes (OJASTI, 1971 apud CANTARELLI, 2006), a dispersão da vegetação ripária e a manutenção da qualidade da água (MOLL; MOLL, 2004 apud CANTARELLI, 2006), a tartaruga-da-amazônia continua sendo perseguida pela qualidade dos produtos que fornece cuja carne e ovos se destacam como preferenciais (CANTARELLI, 2006). O mesmo acontecendo com outras espécies de quelônio existentes na Amazônia como: tracajá, pitiú, cabeçudo, muçunã, jabuti, perema, dentre outros.

Segundo BODMER et al., (1994 apud PEZZUTI et al., 2008), é possível que o uso controlado da fauna amazônica possa ser um progresso contra a sobre-exploração por capturas ilegais, mantendo intacto o valor dos ecossistemas amazônicos, além de garantir a permanência dos serviços ambientais prestados pela floresta.

Para que isso aconteça Pezzuti et al., (2008) acreditam que seja necessário o estabelecimento de leis e políticas públicas definidas para o uso da fauna, capazes de apoiar iniciativas de co-manejo com envolvimento intenso dos usuários dos recursos naturais manejados, incorporando a caça sustentável no conceito do uso múltiplo dos recursos florestais.

Ainda que a legislação brasileira não contemple o manejo de fauna na natureza e a Lei de Proteção à Fauna (Lei 5197/1967) e a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9605/1998) criminalizem a utilização direta de animais silvestres, os mesmos continuam sendo, tradicional e milenarmente, utilizados como fonte de alimento e renda pela população rural da Amazônia brasileira (PEZZUTI et al., no prelo).

Por outro lado, o uso dos recursos naturais necessários à manutenção física e cultural das populações tradicionais no Brasil é assegurado legalmente pela Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Populações e Comunidades Tradicionais (Decreto 6040/2007). Além disto, o país é, desde 2004, signatário de uma convenção internacional sobre o direito destas populações (Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT) (PEZZUTI et al., no prelo).

Percebe-se, dessa forma, o descompasso e a falta de afinamento entre as leis ambientais brasileiras, particularmente, as Leis de Proteção à Fauna (Lei 5197/1967) e de Crimes Ambientais (Lei 9605/1998) que criminalizam a utilização direta de animais silvestres, mesmo por populações tradicionais ainda que existam Decretos Federais e convenções internacionais das quais o país é membro, assegurando o direito cultural desses povos e seus modos tradicionais de vida. Por conta disso, os ribeirinhos apelam às atividades ilegais para o uso de subsistência dos recursos naturais que culturalmente exploram desde antes do “descobrimento do Brasil” (PEZZUTI et al., no prelo).

Pezzuti et al., (2004 apud PEZZUTI et al., 2008) e Rebêlo et al., (2006 apud PEZZUTI et al., 2008) acreditam que a coleta ilegal de fêmeas de quelônios durante a desova é a principal causa do declínio populacional de espécies como o tracajá *P. unifilis*. Na Amazônia equatoriana, foi estabelecido um sistema comunitário de uso

de ovos de quelônios por meio da coleta daqueles existentes nos ninhos sujeitos ao alagamento, o que se mostrou mais que suficiente para satisfazer a demanda pelo recurso (CAPUTO et al., 2005 apud PEZZUTI et al., 2008). Na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Mamirauá, após 15 anos de captura ilegal de jacarés, foi liberado o abate experimental (em 2005) e comercial (em 2007) de jacarés com apoio da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Sustentável – SDS do Amazonas (DA SILVEIRA; THORBJARNARSON, 1999 apud PEZZUTI et al., 2008).

A elaboração de acordos de pesca contemplando a pesca de quelônios, também pode ser uma alternativa para diminuição das ameaças sofridas por esses animais. Segundo McGrath et al., Isaac et al., McGrath et al., (1993; 2004; 2007 apud PEZZUTI et al., 2008) na região do Baixo Amazonas existem exemplos bem sucedidos desse tipo de acordo coletivo entre os usuários de recursos naturais que respaldados politicamente são fundamentais para a ampliação do uso sustentável desses recursos, com adaptações às mais distintas realidades.

A participação dos ribeirinhos por meio do saber tradicional que adquiriram ao longo de séculos de produção extrativista e dos efeitos possíveis da aplicação desse conhecimento sobre as espécies, poderá contribuir na elaboração de um sistema sustentável para uso de quelônios no Baixo Xingu, considerando a relativa abundância de animais que ainda existe nessa área (PEZZUTI et al., 2008).

Com relação ao uso dos ovos pela população tradicional local Pezzuti et al., (no prelo) acreditam que os ovos desenterrados por competição intraespecífica caracterizam uma excelente oportunidade para o manejo, bastando que sejam coletados regularmente, ao final da noite, antes da chegada das aves. Segundo Costa (2012), os ovos perdidos por competição são em parte lançados na praia e rapidamente consumidos por urubus que ali permanecem durante o período reprodutivo, que também predam filhotes quando esses emergem dos ninhos. Ao invés de serem comidos pelas aves ou estragados, esses ovos poderiam ser coletados e distribuídos para consumo da população local. E ainda, a distribuição dos mesmos deveria considerar a participação voluntária dos beneficiários nas atividades de manejo das tartarugas.

Pezzuti et al., (no prelo) consideram que mesmo o total de ovos desenterrados por competição seja pequeno, essa quantidade já seria suficiente

para distribuição entre as famílias ribeirinhas da região e, com isso, conquistar-se-ia a simpatia e o respeito da população local para com as atividades de conservação.

Ameaças Identificadas sobre os Quelônios

Embora possuam pequeno número de espécies quando comparados a outros grupos de animais, os quelônios são os mais ameaçados, tanto mundialmente quanto regionalmente. Existem cerca de 300 espécies e 460 taxa de tartarugas dulcícolas no mundo. Atualmente, aproximadamente 200 taxas estão listadas como ameaçados de extinção na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN de 2000. A coleta de ovos, filhotes e adultos para consumo de subsistência ou para comercialização como animais de estimação são fatores diretos que ameaçam esses animais, porém outros fatores, menos perceptíveis, reduzem suas chances de sobrevivência através da alteração do *habitat* ou pela redução do estoque de alimentos (UFAM/PIATAM/DNIT, 2009).

Moll e Moll (2004 apud UFAM/PIATAM/DNIT, 2009) enumeraram as principais ameaças aos quelônios amazônicos: canalização de rios, desflorestamento, construção de represas para usinas hidrelétricas, queimadas, fragmentação de *habitat*, captura incidental, coleta ilegal de ovos e adultos, introdução de espécies exóticas, mineração, poluição, tráfego de embarcações, mineração de areia, destruição de áreas alagadas e atropelamentos.

Porém, na Amazônia brasileira o consumo de adultos e de ovos é o principal problema enfrentado pelos quelônios, que provocou a drástica redução das populações de algumas espécies, principalmente dos gêneros *Podocnemis* e *Peltocephalus* (MITTERMEIER, 1978); (KLEMENS; THORBJARNARSON, 1995); (FACHÍN-TERÁN, 2001); (KEMENES; PEZZUTI, 2007); (DE LA OSSA, 2007 apud UFAM/PIATAM/DNIT, 2009).

Em 2010, estimou-se que cerca de 3.500 matrizes tenham sido perdidas para os traficantes de quelônios no Tabuleiro de Embaubal. Segundo Costa (2012), houve, entre 2009 e 2010, uma sensível diminuição no número de posturas de ovos que baixou de 19.337 para 9.357. A partir desses dados, estimou-se que cerca de 10 mil fêmeas deixaram de desovar em 2010, tendo sido uma parte delas capturada e vendida e a outra afugentada da área de desova por ação intensa dos pescadores naquele ano (PEZZUTI et al., no prelo).

No Tabuleiro de Embaubal, a coleta de ovos acontece anualmente, a despeito das fiscalizações realizadas nas praias no período da desova pelo IBAMA e Prefeitura de Senador José Porfírio. O monitoramento das áreas de desova é deficiente devido ao número reduzido de fiscais que não conseguem atender as várias praias de desova das espécies de quelônios existentes no local, e a fiscalização acaba por se restringir à Praia do Juncal, onde tem ocorrido a desova da tartaruga-da-amazônia.

Os ninhos de tracajá e pitiú por estarem em praias distantes da base do IBAMA ficam desprotegidos e, portanto, mais vulneráveis à coleta humana. Em 2004, o IBAMA apreendeu 469 ovos de pitiú e 287 de tracajá em uma única fiscalização segundo o Relatório Técnico do RAN/Altamira (2004 apud PEZZUTI et al., 2008). Em agosto de 2011, uma equipe de fiscalização da SEMA-PA apreendeu setenta tartarugas-da-amazônia e um tracajá. Entre setembro e outubro do mesmo ano outra equipe da fiscalização apreendeu uma zagaia, um tapuá e dois anzóis utilizados para captura de quelônios, além de 400 ovos de tracajá e pitiú.

De acordo com UFAM/PIATAM/DNIT (2009), para o tracajá a predação humana é a principal causa de perda dos ninhos com grande número de ninhos coletados. Outra causa relacionada à perda de ovos e filhotes para essa espécie é a presença de formigas e raízes nos ninhos, pois costuma depositar seus ovos em meio ao capim. Para a pitiú, a predação humana é bem menor com relação à coleta de ovos.

Além da predação por humanos, os ovos de quelônios são consumidos por lagartos da espécie *Tupinambis nigropunctatus* e por aves, principalmente urubus, porém em proporções bem menores em relação ao que é coletado pelos humanos para consumo ou comércio ilegal (PEZZUTI et al., 2008).

Segundo Pezzuti et al., (no prelo), a falta de envolvimento dos ribeirinhos nas ações de manejo e conservação de quelônios, aliada à inexistência de oportunidades de trabalho nas comunidades e sedes municipais da área, além do declínio dos estoques pesqueiros na região, contribuem para que inúmeros pescadores se dediquem à pesca comercial de quelônios e coleta de ovos, mesmo sendo ilegal. Além das perdas para a captura e coleta ilegal, em 2010 um grande número de animais desovou em praias inapropriadas ou então acabou lançando os ovos na água, inviabilizando-os (PEZZUTI et al., no prelo).

Costa (2012) estimou que na praia do Juncal são depositados anualmente entre oito mil e 23 (vinte e três) mil ninhos contendo entre 750 mil a 2 milhões de ovos, dentre os quais 60% a 75% são perdidos. Em sua pesquisa, o autor constatou que as perdas de ovos de *P. expansa* nessa praia, no ano de 2010, ocorreram principalmente por inundação, sobreposição de ninhos (competição intraespecífica) e exposição a altas temperaturas, podendo ter atingido um total de perda superior a um milhão de ovos.

A perda de ovos por sobreposição de ninhos relaciona-se à competição por espaço e também com a concentração de desovas na parte mais alta da praia. Após vários dias de desovas concentradas em um só lugar, aumentam as chances de uma tartaruga escavar seu ninho em um local onde já foi concluída uma desova. Os ovos que são assim lançados na areia são comidos por aves e outros animais que estejam ali presentes diminuindo sobremaneira a taxa de natalidade dos filhotes da espécie (COSTA, 2012).

Na região do Tabuleiro de Embaubal as principais causas das perdas reprodutivas das espécies de quelônios são os alagamentos dos ninhos durante os repiquetes e marés de lua que afetam as três espécies do gênero *Podocnemis* (tartaruga-da-amazônia, tracajá e pitiú) que desovam no local (PEZZUTI et al., 2008).

Um dado preocupante que facilita os alagamentos é o rebaixamento na altitude das praias, problema iniciado em 1987, segundo administradores do CENAQUA/RAN, e que vem ocorrendo naturalmente até hoje devido à própria dinâmica das águas do Rio Xingu através dos processos de sedimentação e erosão (PEZZUTI et al., 2008). Essas inundações também dependem do período do início da enchente e em que velocidade a cota do nível do rio se eleva, o que está inteiramente relacionado à dinâmica das cheias do Rio Amazonas (PEZZUTI et al., no prelo).

Variações na temperatura do ambiente e, conseqüentemente, no interior dos ninhos bem como o tipo de sedimento do local onde os ovos são depositados, influenciam a determinação sexual dos filhotes e a taxa de eclosão nas três espécies de *Podocnemis*. A flutuação diária de temperatura a que os ovos estão sujeitos, possivelmente, gera efeitos diferenciados em seu desenvolvimento embrionário (PEZZUTI et al., 2008). Para Pezzuti (1998 apud PEZZUTI et al., 2008) a proporção

de ninhos compostos unicamente por fêmeas ou machos pode apresentar variações entre os anos devido à flutuação anual do clima.

Para Janzen e Paukstis (1991 apud PEZZUTI et al., 2008) mudanças globais de temperatura podem alterar a proporção macho/fêmea das populações de quelônios e ameaçar sua estabilidade, podendo provocar: a) mudanças no mecanismo de determinação sexual; b) mudanças nos hábitos de nidificação; c) alterações na distribuição geográfica; d) mudanças na temperatura crítica ou pivotal; e) extinção de espécies. A maneira com que as espécies responderiam ao aumento ou diminuição da temperatura, segundo os autores, tem implicações tanto em termos conservacionistas quanto evolutivos, sendo considerada uma hipótese para explicar a extinção de animais, como aconteceu com os dinossauros há milhões de anos.

A necessidade de termorregulação, conhecida como assoalhamento, muito comum entre as espécies de quelônios aquáticos e que toma boa parte do seu tempo pode ser considerada uma ameaça a esses animais, por torná-los mais susceptíveis à captura por seus predadores ou por humanos apreciadores do sabor de sua carne e, ainda, a possível perda dos locais onde costumam realizar a termorregulação corpórea representa outra grande ameaça.

A perda de espécies da flora para quelônios, como o tracajá *P. unifilis*, pode representar uma ameaça através da perda de parte de sua fonte alimentar, uma vez que recursos de origem vegetal como frutos e plantas aquáticas (maria-mole, pimenteira-brava, corticeira), dentre outros são utilizados em sua dieta. A tartaruga-da-amazônia também inclui itens de origem vegetal como frutos, raízes, sementes e folhas de plantas arbóreas e herbáceas para obtenção de energia, podendo ser igualmente afetada através da restrição ou perda no fornecimento desses nutrientes (PEZZUTI, 2008).

Outra ameaça que incide sobre esses animais é a perda de áreas de desova por intervenção humana através da criação de áreas de pastagem de gado em lugares onde costumava haver posturas de quelônios. Após a introdução de gado nessas áreas não tem havido mais registros da ocorrência de ninhos. Esse problema foi registrado por Pezzuti et al. (2008) a partir de relatos dos ribeirinhos tendo ocorrido nas praias do Fura Pé, Juventa e Varejão.

O comportamento reprodutivo das espécies também traz ameaças por

oportunizar as capturas ilegais de fêmeas que sobem nos tabuleiros para oviposição. A tartaruga-da-amazônia, por apresentar comportamento de desovas gregárias em agrupamentos bastante numerosos em praias altas, é uma das espécies mais vulneráveis à predação humana irracional, principalmente quando inicia a postura dos ovos, momento em que não consegue perceber as ameaças que lhe rodeiam (PEZZUTI et al., 2008).

A seleção do local de desova é bastante negativa, em termos conservacionistas, para a pitiú e a tartaruga-da-amazônia por depositarem seus ovos em praias de areia, sem nenhuma cobertura vegetal, de modo que ficam mais vulneráveis à predação humana por serem facilmente detectáveis pelas embarcações que trafeguem próximo às praias, o que facilita a coleta dos ovos e captura de fêmeas adultas (PEZZUTI et al., 2008).

A superexploração e a limitada proteção desses quelônios resultaram na inclusão dos mesmos na lista do CITES. A tartaruga-da-amazônia encontra-se na categoria de baixo risco de extinção, tendo sua situação dependente de medidas de conservação. Caso a captura excessiva continue, essa espécie deverá ser incluída na categoria de vulnerável. Atualmente, encontram-se as espécies de tracajá e pitiú, conforme o Apêndice I (IUCN, 2006).

Esse grande sítio de desova de quelônios, o Tabuleiro de Embaubal, poderá ser afetado negativamente pela construção da UHE de Belo Monte, por meio do aumento do fluxo de embarcações e pelo comprometimento da reposição dos sedimentos causados pelas possíveis alterações esperadas na dinâmica hídrica do local. Isso deverá afetar não somente as praias arenosas que recebem as desovas como também as ilhas de várzea, onde os animais se refugiam e se alimentam durante todo o inverno (PEZZUTI et al., 2008).

7.3.5 Descrição da Ictiofauna

7.3.5.1 Interações Ecológicas da Ictiofauna e Ciclo Hidrológico

O ciclo hidrológico dos rios amazônicos é relativamente previsível e resulta em grandes flutuações no nível da água com amplitude média anual de aproximadamente oito metros. Ao longo de cada ano, há alternância entre uma fase terrestre e outra aquática, o que leva à inundação periódica das áreas marginais

florestadas, pelo transbordamento lateral das águas dos rios e ambientes associados (JUNK, et al., 1989 apud ISAAC et al., 2008). Essas alterações do ambiente físico promovem modificações ambientais, químicas e físico-químicas às quais os seres vivos buscam se adaptar morfológica, anatômica, fisiológica ou comportamentalmente, ou apresentam mudanças na estrutura da comunidade populacional e em sua composição (JUNK, 1997 apud ISAAC et al., 2008).

No período seco, as ilhas, que formam as praias em suas margens, encontram-se completamente emersas e as áreas marginais do rio apresentam barrancos altos e descobertos de vegetação e os igarapés e corpos aquáticos menores que drenam para o rio, apresentam-se quase ou totalmente secos. Apenas alguns pequenos espelhos de água resistem por detrás das praias contendo água pouco oxigenada e sem ictiofauna (ISAAC et al., 2008).

Durante a enchente, podem-se observar os locais de inundação às margens dos rios. As áreas mais baixas formam pequenos canais, chamados pelos ribeirinhos de “sangradouros”, nas ilhas e suas margens, quase sempre rasos. Esses canais são importantíssimos no início da enchente por permitirem a comunicação entre as áreas da floresta alagada e as águas do canal do rio (ISAAC et al., 2008).

O ciclo hidrológico do rio com a sucessão de períodos secos e chuvosos possui grande influência na estrutura populacional da fauna de peixes e no desenvolvimento de suas estratégias vitais. A entrada da água pelas áreas laterais dos corpos aquáticos floresta adentro causa o enriquecimento dos solos e o aumento das áreas, nichos e alimentos disponíveis aos peixes. Dessa forma, a pobreza em produção primária total das águas do rio é substituída, no período de chuva, por uma grande produção de frutos e sementes e pelo aporte de material alóctone que fertilizam todo o sistema (ISAAC et al., 2008).

De outro modo, com a volta das águas ao canal do rio ocorre a lavagem da matéria orgânica em decomposição, contribuindo com o aumento na concentração de nutrientes nas águas do rio (ISAAC et al., 2008).

Dentre os ambientes que sofrem inundação periódica que possuem grande importância para a ictiofauna do Rio Xingu destacam-se, pela sua função ecológica como locais de refúgio, reprodução e alimentação, os ambientes a seguir: canal do rio e as planícies de inundação (várzea e igapó), localizadas em suas margens

(ISAAC et al., 2008).

A maioria dos peixes fluviais das regiões tropicais se reproduz no início da estação das cheias, pois nessa época, com o aumento do nível d'água, são favorecidos seu crescimento e alimentação bem como o acúmulo de reservas de gordura à custa das quais os peixes atravessam o período de seca, quando comem pouco. Os juvenis eclodem dos ovos nessa época de grande oferta de alimentos e, também de abrigo contra os predadores. Quando as águas baixam, as perdas de peixes são enormes, principalmente pela predação sobre os que ficam retidos em poças e dos jovens, quando saem em direção aos rios (LOWE-MCCONNELL, 1999 apud ISAAC et al., 2008).

Isaac et al., (2008) concluíram com base nos conhecimentos atuais disponíveis, que a ictiofauna do Rio Xingu é composta, em sua maioria, por espécies dependentes do pulso hidrológico para encerrar o seu ciclo vital. Para os autores durante a seca, os peixes permanecem confinados nas águas residuais alimentadas pelas chuvas que arrastam até eles materiais nutrientes encontrados pelo caminho. Entre os meses de setembro e outubro, pequenos peixes de diversas espécies como aracu e pacu, alimentam-se do limo das pedras e de outros materiais depositados em sua superfície.

Durante a época de estiagem não se observou a subida de peixes pelos rios, e nem foram amostrados indivíduos com gônadas maduras, o que sugere que a seca não é um período propício à reprodução da ictiofauna. No início do período chuvoso, o rio começa a se elevar e no mês de dezembro as áreas mais baixas começam paulatinamente a ser inundadas, antes mesmo que tenha ocorrido o transbordamento total do rio (ISAAC et al., 2008).

Em dezembro, no princípio das cheias, com a elevação do nível do rio as áreas mais baixas começam a ser inundadas. Com isso, praticamente todas as espécies deslocam-se do canal principal do rio para os igapós, através dos "sangradouros". Nas áreas submersas do interior das florestas os peixes herbívoros e detritívoros encontram alimento em abundância e podem se refugiar dos predadores que, por sua vez, também se dirigem para as áreas recentemente alagadas, em busca de suas presas (ISAAC et al., 2008).

Dentre os *habitat* existentes no Xingu, o remanso da calha dos rios é o que abriga a maioria das espécies ícticas. O segundo *habitat* preferencial para os peixes

desse rio é o representando pelos inúmeros igarapés que ocorrem ao longo de todo o seu percurso. Há, também, as planícies de inundação que são tão importantes quanto os outros tipos de ambiente, porém só estão disponíveis durante a época das cheias não abrigando, portanto, “espécies especialistas de *habitat*” (CAMARGO 2004 apud LEME, 2009).

À medida que são formadas as áreas de inundação e os lagos centrais nas ilhas fluviais, esses tipos de ambiente servem como *habitat* permanentes para espécies sedentárias de peixes, como o pirarucu e o aruanã, ou como *habitat* provisórios para os peixes migradores como o tambaqui, que entra nesses locais a procura de alimentos e/ou refúgios, durante sua fase juvenil e/ou periodicamente durante o período das chuvas, na idade adulta (ISAAC et al., 2008).

Há, portanto, uma íntima relação na dinâmica entre a enchente, os peixes e a floresta inundável, que pode ser percebida na sincronização do período de frutificação da maioria das árvores da floresta aluvial com a época das enchentes do rio e é, também, quando ocorre a entrada dos peixes nas áreas inundadas. Então, percebe-se que essa sincronia favorece os peixes e, também, deixa evidente a estratégia de dispersão das sementes (LEME, 2009).

Da mesma forma, como a atividade alimentar dos peixes frugívoros está em sinergia com a enchente e a inundação das áreas marginais do rio, deduz-se que ocorra, também, uma época apropriada para o fechamento do ciclo reprodutivo da maioria das espécies de peixes que habitam o Rio Xingu, o que se confirmou através do padrão de distribuição dos estágios de maturidade das espécies estudadas na elaboração do diagnóstico ambiental do Rio Xingu no âmbito do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte (LEME, 2009).

Foi verificado por Isaac et al., (2008) que no trecho do Xingu a jusante de Belo Monte ocorrem todos os estágios de desenvolvimento reprodutivo, destacando-se além dos indivíduos jovens, também os indivíduos “em maturação” e “desovados”. A maioria dos indivíduos da ictiofauna nos estágios “em maturação”, “maduros” e “desovados” ocorreu somente entre os meses de dezembro e janeiro, quando as águas começam a subir.

É nesse período, que alguns peixes realizam migrações reprodutivas, percorrendo pequenas distâncias e deslocando-se lateral e longitudinalmente, para as áreas inundadas do interior da floresta onde depositam seus ovos por meio da

desova total. É nesse ambiente, que encontram com fartura sua principal fonte de energia de origem alóctone (frutos, folhas, insetos, sementes, etc.). Segundo Winemiller (1989 apud ISAAC et al., 2008), a estratégia reprodutiva dessas espécies é do tipo “Sazonal”, constituindo o grupo mais numeroso de peixes que estão quase perfeitamente adaptados às mudanças do nível do rio e do ciclo pluviométrico anual. Isso é observado em algumas espécies de peixes de escama da ordem Characiformes como o curimatã, o aracu, branquinha, tambaqui e o pacu (ISAAC et al., 2008).

Os bagres migradores também possuem essa estratégia de reprodução e realizam migrações de longas distâncias pelos canais principais dos rios da Amazônia como, por exemplo, os bagres da família Pimelodidae (piramutaba e a dourada) (BARTHEM, et al., 1997). Esses pimelodídeos percorrem o Rio Xingu até o Município de Belo Monte e, à medida que o nível das águas aumenta com a chegada das chuvas, os mesmos desaparecem da região. Porém, indivíduos juvenis de dourada são vistos nas poças formadas durante o inverno nas proximidades de Porto de Moz e nas ilhas à frente de Senador José Porfírio, sugerindo que a ria do Xingu atua como uma extensão do estuário amazônico, disponibilizando zonas de berçário e recrutamento aos jovens dessas espécies (ISAAC-NAHUM et al., 2009).

Há ainda as espécies de peixes que parecem não depender dos pulsos das enchentes para realização de suas desovas, pois as mesmas são feitas de forma parcelada com realização de numerosas desovas no decorrer do mesmo ano. Esses animais obtêm suas fontes de alimento no canal principal dos rios ou por onde houver disponibilidade de presas. Sua estratégia reprodutiva é do tipo “Oportunista” (WINEMILLER, 1989 apud ISAAC et al., 2008), não apresentando cuidado com a prole que quando chega ao estágio juvenil consegue a rápida colonização de *habitat*, ainda que as condições não sejam favoráveis e seja alto o número de predadores. Estão representados pelas famílias Sciaenidae (pescada e corvina), Characidae (piranha), Clupeidae (apapá), dentre outras (ISAAC et al., 2008).

Outra estratégia utilizada pelos peixes, além dessas, é a do tipo “Em Equilíbrio”, segundo Winemiller (1989 apud ISAAC et al., 2008), representado por espécies sedentárias, ou seja, que não realizam migrações. Geralmente, são piscívoros ou onívoros e a disponibilidade de alimento oferecida aos mesmos sofre poucas mudanças sazonais. Sua época de desova é prolongada e investem grande

energia, visando à sobrevivência de sua prole por meio do acasalamento, construção de ninhos, cuidado parental, dentre outros. Com isso, a taxa de mortalidade em fases iniciais de desenvolvimento diminui, garantindo um bom número de jovens que chegam à idade adulta, cuja densidade é relativamente estável durante todo o ano. Pertencem a esse grupo os peixes das famílias Cichlidae (tucunarés, acarás), Arapaimidae (pirarucu) e Osteoglossidae (aruanã) (ISAAC et al., 2008).

Isaac et al., (2008) observaram a existência de indivíduos em desova, ao longo de todo o Rio Xingu, ou seja, a reprodução das diversas espécies ocorre em todos os ambientes estudados. Os autores evidenciaram que 44% do total de espécies analisadas possuíam algum indivíduo em estágio maturo. Para a Região do Baixo Xingu, encontrou-se uma das menores taxas (9%) dentre os espécimes classificados como maturos, só estando à frente da área próxima ao setor Bacajá (ISAAC et al., 2008).

Evidenciou-se que indivíduos nos estágios maturo e desovado foram os que apresentaram as maiores frequências na época da enchente em todos os trechos amostrados. No Baixo Xingu, encontrou-se indivíduos em todos os estágios de desenvolvimento sexual com destaque para os indivíduos em maturação e desovados, além daqueles em estágio juvenil (ISAAC et al., 2008).

Com relação à distribuição de larvas de peixes entre os setores amostrados do Rio Xingu, Saperdonti et al., (2009) encontraram forte predominância de larvas na área do Baixo Xingu com 61% dos indivíduos capturados. A maioria das larvas foi encontrada nas áreas de remanso e a segunda maior densidade foi encontrada nas lagoas como no Lago Cajuí, em Senador José Porfírio. As áreas de inundação periódica foram as zonas de desova que apresentaram as densidades mais uniformes de larvas da ictiofauna (SARPEDONTI et al., 2009).

Para Saperdonti et al., (2009) quase sempre a abundância de organismos do ictioplâncton é considerada um indicador da ocorrência de desovas, permitindo que se chegue a conclusões sobre as épocas, locais e estratégias reprodutivas dos mesmos.

No Baixo Xingu também ocorrem todos os estágios de desenvolvimento embrionário, destacando-se, além da fase larval, os indivíduos jovens, os indivíduos em maturação e os desovados (LEME, 2009). Portanto, esse trecho do Rio Xingu é

de fundamental relevância ecológica por constituir zonas de desova, berçário e recrutamento da fauna íctica.

A abundância de larvas no primeiro estágio larval nas coletas realizadas em fevereiro por SARPEDONTI et al., (2009) indicou que a desova ocorreu há, aproximadamente, três dias antes da coleta, ou seja, o início da desova de peixes ocorreu em fevereiro, na enchente. Anteriormente a essa conclusão, em dezembro de 2007, a mesma equipe de pesquisadores não evidenciou a presença de ictioplâncton, corroborando o período de início da postura dos peixes, sugerido em 2009, para o mês de fevereiro.

Para Saperdonti et al., (2009), a abundância média baixa de larvas encontradas para o Rio Xingu e o grande quantitativo encontrado de larvas recém-nascidas é bastante incomum. Essas informações sugerem que a desova dos peixes ocorre em massa (desova sincrônica), sendo iniciada em época bem definida, possivelmente influenciada por fatores externos dentre os quais o nível da água parece ser o mais importante, mas não o único.

Após análise dos dados Sarpedonti et al., (2009) concluíram, também, que a desova ocorre tanto acima, quanto abaixo das cachoeiras do Rio Xingu e que os ambientes de inundação (lagoas ou remansos às margens dos cursos d'água) são fundamentais para a realização da desova e, portanto, cruciais para a manutenção dos estoques pesqueiros da região.

7.3.5.2 Biodiversidade da Ictiofauna do Rio Xingu

A Bacia Amazônica é, sem sombra de dúvida, a mais rica em espécies no Brasil com aproximadamente 1.400 espécies ícticas em território brasileiro (Reis et al., 2003 apud LEME, 2008). Sua riqueza de espécies é consequência não apenas de sua grande extensão como também de fatores históricos, sua heterogeneidade ecológica e complexidade geomorfológica (cf. LUNDBERG et al., 1998); (SANTOS; FERREIRA, 1999); (GOULDING et al., 2003 apud LEME, 2008). Sua dimensão e grande heterogeneidade ambiental são razões de fundamental importância para a manutenção da alta diversidade biológica. No entanto, ainda hoje, mesmo com todas as pesquisas já realizadas, bem pouco se sabe sobre a diversidade, filogenia e distribuição da biota na amazônica. Um grande número de áreas precisa ser inventariado mais detalhadamente e vários indivíduos de numerosos grupos

taxonômicos permanecem com sua classificação taxonômica inconclusa. O mesmo acontece com os peixes encontrados nos igarapés do Xingu (ISAAC et al., 2008).

Dentre os peixes, três linhagens possuem representantes nas águas doces dos rios brasileiros, a saber: Chondrichthyes, Actinopterygii e Dipnoi. Os Chondrichthyes ou peixes cartilaginosos são representados pelas arraiais pertencentes à família Potamotrygonidae, endêmicas das águas doces da América do Sul, além dos peixes-serra *Pristis* spp.; Pristidae e do tubarão-cabeça-chata *Carcharhinus leucas*; Carcharhinidae, esses últimos, primariamente marinhos, porém são, ocasionalmente, encontrados na Bacia Amazônica (CARVALHO; MCEACHRAN, 2003 apud ISAAC et al., 2008).

A literatura informa que a vasta maioria dos peixes encontrados nas águas doces brasileiras pertence ao grupo dos Actinopterygii ou peixes ósseos. No entanto, essa biodiversidade se distribui de maneira muito desigual, haja vista que apenas cinco Ordens detêm mais de 95% das espécies de peixes dulciaquícolas conhecidas no Brasil. São elas: Characiformes (lambaris, piabas, piranhas, matrinchãs, traíras, pacus, dourado etc.), Siluriformes (bagres e cascudos), Perciformes (acarás, tucunarés, jacundás, pescadas), Cyprinodontiformes (guarus e peixes-anuais) e Gymnotiformes (tuviras, ituíis, poraquê) (ISAAC et al., 2008).

O Rio Xingu é conhecido por sua biodiversidade faunística, como um dos rios mais ricos da Bacia Amazônica. A sub-bacia do Xingu é considerada uma das oito áreas de endemismo da Amazônia, sendo uma das mais ameaçadas pelas altas taxas de desmatamento, que alcançam 27% de sua área (SILVA et al., 2005). Os dados referentes à ictiofauna dessa sub-bacia, particularmente, da área que sofrerá influência da UHE Belo Monte, resultaram de análises realizadas em diversas fases do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ocorridos em 2007, através dos quais ficou evidenciada a grande diversidade de espécies que ocorrem na região.

Pode-se dizer que a ictiofauna local é um subconjunto das espécies com ocorrência Amazônica, além de apresentar espécies endêmicas associadas ao trecho de corredeiras. A assembleia de peixes a jusante da cachoeira de Altamira é bem distinta daquela a montante, mas algumas espécies migradoras conseguem ultrapassar essa barreira de corredeiras, podendo ser encontradas ao longo de todo o curso do rio (PAN MÉDIO E BAIXO XINGU, 2011).

Segundo os autores Isbrücker; Nijssen; Kullander; Jégu (1989, 1991; 1991 a,

b; 1992 apud ISAAC et al., 2008) a fauna íctica do Rio Xingu é bastante biodiversa em espécies e rica em casos de endemismos. Segundo Zuanon (1999 apud ISAAC et al., 2008), ocorrem cerca de cem espécies de peixes nas corredeiras de Altamira. Durante estudos referentes à Usina Belo Monte, realizados entre 2000 e 2001, foram registradas, aproximadamente, 400 espécies de peixes. Compilando as informações da literatura científica e os dados coletados por Isaac et al., (2008) e, ainda, os registros de museus e coleções, a riqueza de peixes da Bacia do Rio Xingu atingiu um valor aproximado de 800 espécies, colocando esse rio entre os mais ricos cursos fluviais do mundo (ISAAC et al., 2008).

Dentre as 800 espécies registradas para a Bacia do Rio Xingu, 3% do total, ou seja, vinte e sete (27) espécies foram identificadas como endêmicas da região, as quais representam espécies válidas, com nome científico completo contendo gênero e espécie e classificadas por especialistas na área taxonômica (ISAAC et al., 2008). Porém Isaac et al., (2008) informaram a ocorrência de grande quantidade de peixes com nome de gênero ou família contendo o epíteto “sp”, que aparentemente são restritas à região do Rio Xingu. Porém, sua distribuição geográfica só pode ser confirmada após minucioso estudo taxonômico e classificação definitiva das mesmas, havendo grande probabilidade que dentre essas espécies, ainda não classificadas de forma definitiva, exista considerável proporção de espécies endêmicas (ISAAC et al., 2008).

7.3.5.3 Ictiofauna do Tabuleiro de Embaubal

No presente relatório, os dados referentes à fauna íctica foram baseados em levantamento etnoictiológico (registros indiretos) e observações de campo (registros diretos) ambos realizados pela equipe da Gerência de Proteção à Fauna (GPFAUNA) da Diretoria de Áreas Protegidas (DIAP) da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (SEMA-PA), no Município de Senador José Porfírio. Para o levantamento, foram utilizados questionários semiestruturados e pranchas de imagens dos peixes esperados para a região conforme literatura científica consultada, bem como máquinas fotográficas digitais para registro das espécies visualizadas e confirmadas *in loco*.

Foram, também, inclusas no relatório informações sobre os peixes da Bacia do Rio Xingu existentes nos diversos trabalhos científicos realizados na área

estudada, haja vista a exigência legal de realização de estudos de impacto ambiental para licenciamento do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte. É importante esclarecer que os nomes científicos dos peixes mencionados pelos moradores das localidades visitadas foram citados de acordo com a literatura estudada, em especial o trabalho de Isaac et al., (2008) que realizaram amostragens de ictiofauna no baixo curso do Rio Xingu em ambientes variados como: canal do rio, lagoas marginais ou insulares e remansos de rio. As artes de pesca empregadas em seus levantamentos foram redes de emalhar, espinhel, mergulho livre, arrasto manual, tarrafa, puçá e rede de cerco.

Conforme a compilação das respostas dos pescadores entrevistados pela equipe da SEMA-PA, as espécies de peixe existentes nos rios do município são: pescada branca, pirarucu, aruanã, piau, tucunaré, acará, carapeu, caratinga, filhote, dourada, mandi ou fura-calça, curimatá, ariru/ariduia/jaraqui, tambaqui, pacu-vermelho, pacu-branco, pacu, mapará, sarda/amarelo/apapá, pirapitinga, piaba, branquinha, traíra, jeju e flexeira/erana.

Os entrevistados relataram que as espécies raras ou que sofreram redução em número no local são: pirarucu, caratinga, mapará, amarelo, tucunaré, tambaqui, ariru, curimatá, filhote, quase todas as espécies e subespécies de acará (carapeu, dentre outros), flexeira, peixes de piracema e peixes de igarapé.

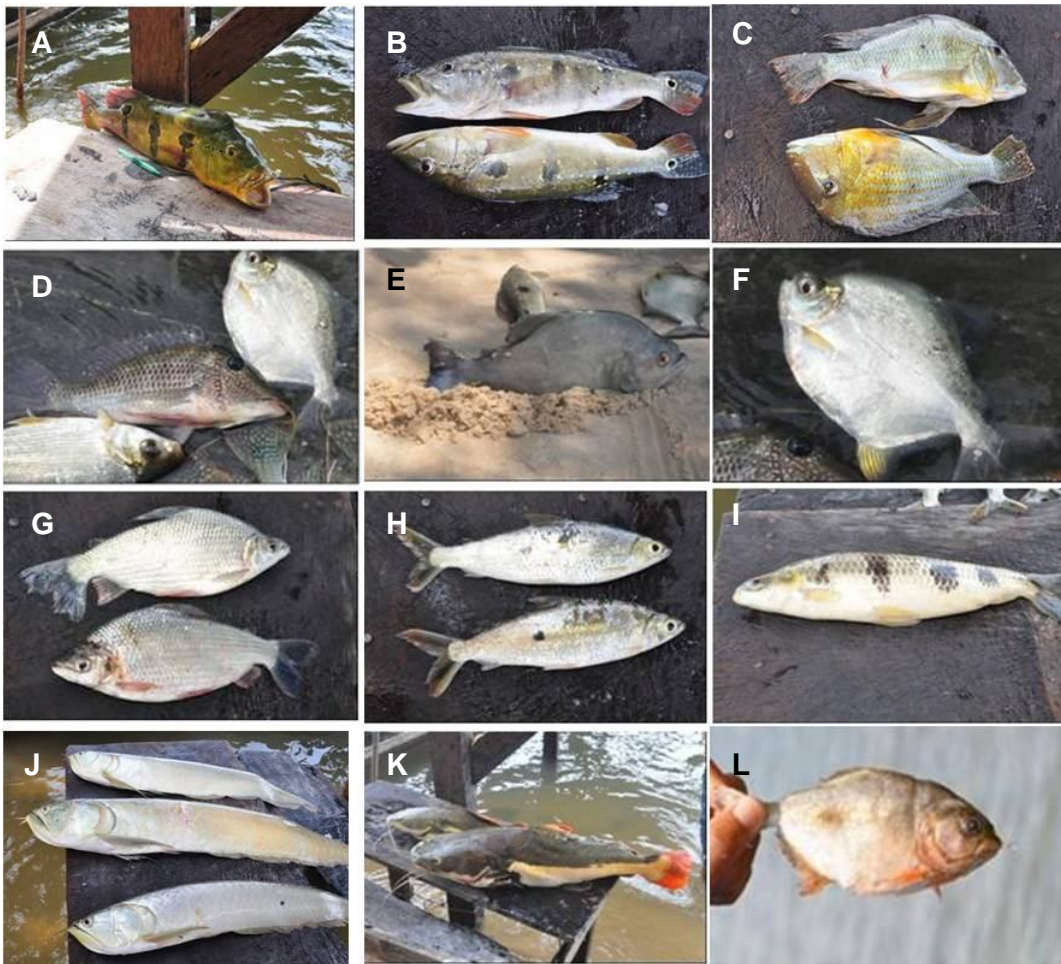
Dentre as causas apontadas por eles para essa escassez destacaram-se: atividades naturais de predadores como, por exemplo, as espécies e subespécies de acará que se alimentam de espécies menores, provocando sua diminuição e o nível elevado de prática da pesca predatória por alguns pescadores das colônias Z-70 e Z-12 para fins de subsistência. No caso do tucunaré, sua redução se deve, principalmente, a captura por meio da pesca de mergulho em seu período reprodutivo. Para o filhote, a causa apontada para diminuição na região é a captura com rede de arrasto. Segundo os pescadores, no local, ocorre período de defeso apenas para as espécies de tambaqui, pirarucu, filhote, mapará e pescada-branca.

Os entrevistados relataram que as espécies de peixes predominantes na época da vazante e seca são: cará, acará, carapéu, piau, pescada-branca, pacu, acaris (Loricariidae), tucunaré, curimatá, aruanã, branquinha, pirarucu, caratinga, filhote e fura-calça. Já aqueles predominantes no período da cheia são: tambaqui, amarelo, filhote, dourada, mapará, aruanã, traíra, jeju, tamuatá (Callichthyidae) e

acarás (várias subespécies).

Os peixes confirmados e registrados em campo pela equipe da DIAP/ SEMA-PA estão dispostos na prancha 6, abaixo. São eles: tucunarés (duas espécies), caratinga, acará-bicudo, pirapitinga, pacu-branco, branquinha-cascuda, charuto/flexeira/erana, piauí/aracu, aruanã, pirarara e um espécime da Ordem Characiformes, possivelmente uma piranha da família Characidae.

Prancha 6 - Ictiofauna registrada no Tabuleiro de Embaubal. A: tucunaré 1; B: tucunaré 2; C: caratinga; D: acará-bicudo; E: pirapitinga; F: pacu-branco; G: branquinha-cascuda; H: flexeira; I: piauí; J: aruanã; K: pirarara; L: piranha.



Fonte: SEMA, 2012.

A partir dos dados coletados nas entrevistas e observações em campo, chegou-se à Tabela 10 abaixo, que contém as espécies da ictiofauna existentes na área foco deste relatório, levantadas pela equipe da SEMA-PA em trabalho de campo. O total amostrado foram 43 espécies, distribuídas em cinco ordens e treze famílias. A ordem mais representativa foi Characiformes com seis famílias e vinte e

quatro espécies, seguida por Perciformes e Siluriformes com oito e sete espécies, respectivamente e duas famílias cada. As famílias com maior diversidade específica foram Characidae, Cichlidae e Pimelodidae com nove, sete e cinco espécies, por essa ordem.

Tabela 10 - Relação de Espécies da Ictiofauna do Baixo Rio Xingu segundo informações diretas (observações) e indiretas (entrevistas) coletadas *in loco*.

ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	ORDEM
<i>Arapaima gigas</i>	pirarucu	Arapaimidae	Osteoglossiformes
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> *	aruanã	Osteoglossidae	Osteoglossiformes
<i>Cichla monoculus</i> 1*	tucunaré	Cichlidae	Perciformes
<i>Cichla temensis</i> 2*	tucunaré	Cichlidae	Perciformes
<i>Geophagus</i> spp.*	acará/caratinga	Cichlidae	Perciformes
<i>Geophagus proximus</i>	caratinga	Cichlidae	Perciformes
<i>Satanoperca jurupari</i>	carapeu	Cichlidae	Perciformes
<i>Satanoperca</i> sp.	carapeu	Cichlidae	Perciformes
<i>Satanoperca pappaterra</i> *	acará-bicudo	Cichlidae	Perciformes
<i>Plagioscion</i> spp.	pescada branca	Sciaenidae	Perciformes
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	filhote	Pimelodidae	Siluriformes
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	dourada	Pimelodidae	Siluriformes
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	mandi ou fura-calça	Pimelodidae	Siluriformes
<i>Calophysus macropterus</i>	mandi ou fura-calça	Pimelodidae	Siluriformes
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> *	pirarara	Pimelodidae	Siluriformes
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	mapará	Hypophthalmidae	Siluriformes
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	mapará	Hypophthalmidae	Siluriformes
<i>Anostomoides</i> spp.	piau	Anostomidae	Characiformes
<i>Anostomus</i> spp.	piau	Anostomidae	Characiformes
???*	piau	Anostomidae	Characiformes
<i>Colossoma macropomum</i>	tambaqui	Characidae	Characiformes
<i>Myleus rubripinnis</i>	pacu-vermelho	Characidae	Characiformes
<i>Myleus torquatus</i>	pacu-branco	Characidae	Characiformes
<i>Myleus</i> sp.*	pacu-branco	Characidae	Characiformes
<i>Metynnis</i> spp.	pacu	Characidae	Characiformes
<i>Piaractus brachypomus</i>	pirapitinga	Characidae	Characiformes
<i>Piaractus</i> sp.*	pirapitinga	Characidae	Characiformes
<i>Moenkhausia</i> spp.	piaba	Characidae	Characiformes
???*	piranha	Characidae??	Characiformes
<i>Curimata</i> spp.	branquinha	Curimatidae	Characiformes
<i>Curimatella dorsalis</i>	branquinha	Curimatidae	Characiformes
<i>Potamorhina latior</i>	branquinha	Curimatidae	Characiformes
<i>Psectrogaster</i> sp.*	branquinha-cascuda	Curimatidae	Characiformes
<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	Erythrinidae	Characiformes
<i>Hoplias</i> sp.	traíra	Erythrinidae	Characiformes
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	jeju	Erythrinidae	Characiformes
<i>Hemiodus</i> spp.*	flexeira/erana	Hemiodontidae	Characiformes
<i>Hemiodopsis</i> spp.	flexeira/erana	Hemiodontidae	Characiformes
<i>Micromischodus sugillatus</i>	flexeira/erana	Hemiodontidae	Characiformes
<i>Prochilodus nigricans</i>	curimatá	Prochilodontidae	Characiformes
<i>Semaprochilodus brama</i>	ariru/aridua/jaraqui	Prochilodontidae	Characiformes
<i>Pellona flavipinnis</i>	sarda/amarelo/apapá	Clupeidae	Clupeiformes
<i>Pellona castelnaeana</i>	sarda/amarelo/apapá	Clupeidae	Clupeiformes

*Peixes observados e registrados em campo pela equipe da SEMA, 2010/2011.

Segundo Isaac et al., (2008), em levantamentos biológicos de ictiofauna realizados no curso médio inferior e Baixo do Rio Xingu (pouco acima da confluência com o Rio Iriri até o Município de Senador José Porfírio), no período compreendido entre os anos de 2000 e 2008 com coletas em todas as estações do ano, a saber: vazante, seca, enchente e cheia foram classificadas um total de 342 espécies. Dentre as quais foram encontradas 12 ordens e 35 famílias, o que corresponde às maiores riquezas já registradas para a Região Amazônica. No entanto, não foi possível classificar um importante número de espécies até o nível específico, pois foram amostrados vários espécimes de pequeno porte que ainda não foram alvo de estudos científicos sobre taxonomia e ecologia. Isso ocorreu particularmente com a fauna capturada nos igarapés da região. Assim, é provável que o montante de espécies seja ainda maior (ISAAC et al., 2008).

As ordens com maior diversidade de espécies encontradas por Isaac et al. (2008) foram: Characiformes com 152 espécies e Siluriformes com 123, seguidas de Perciformes com 32 espécies e Gymnotiformes com 12. As ordens Clupeiformes com 9 espécies e Rajiformes com 7 espécies da família Potamotrygonidae, situaram-se em posição intermediária, enquanto que Cyprinodontiformes composta apenas por três espécies foi bem menos diversificada. As outras ordens registradas: Beloniformes, Osteoglossiformes, Pleuronectiformes, Synbranchiformes e Tetraodontiformes apresentaram somente uma espécie cada.

Dentre as famílias, aquelas com maior diversidade de espécies foram: Characidae (Characiformes) com 89 espécies, Loricariidae (Siluriformes) com 63 e Cichlidae (Perciformes) com 27, representando cerca de 52% da riqueza total capturada. Outras famílias como: Anostomidae (Characiformes) e Pimelodidae (Siluriformes) apresentaram 21 espécies cada. Já as famílias Curimatidae (Characiformes) e Auchenipteridae (Siluriformes) contaram com 16 espécies cada, também apresentando valores elevados de riqueza, entretanto em nível inferior, representando cerca de 21% do total amostrado (ISAAC et al., 2008).

Em conjunto, as famílias, citadas a seguir, representaram cerca de 14% do total de espécies capturadas por Isaac et al., (2008): Hemiodontidae (Characiformes) com 12 espécies, Doradidae (Siluriformes) com 11, Potamotrygonidae (Rajiformes) com 7, Sternopygidae (Gymnotiformes) e Engraulidae (Clupeiformes) com 6 cada, Sciaenidae (Perciformes) com 5, Acestorhynchidae (Characiformes) com 4 e

Erythrinidae (Characiformes) com 4. As demais famílias encontradas apresentaram de 1 a 3 espécies, o que correspondeu a cerca de 10% do total capturado.

A Região do Baixo Xingu no setor IV (do povoado de Belo Monte até Senador José Porfírio) apresentou o menor número de espécies exclusivas, apenas onze (11). São elas: *Acarichthys heckelii* acará, *Acestrorhynchus* sp. cachorrinho, *Cetengraulis* sp. sardinha, *Colomesus asellus* baiacu, *Cyphocharax abramoides* mocinha, *Geophagus altifrons* caratinga, *Hemiodontichthys acipenserinus* acari-viola, *Hypancistrus zebra* acari-zebra, *Serrasalmus* cf. *spilopleura* piranha amarela, *Serrasalmus* sp. piranha amarela e *Tetragonopterus argenteus* olho de boi. É importante esclarecer que os resultados de Isaac et al., (2008) para estimativas de riqueza e grau de similaridade da ictiofauna consideraram apenas as espécies amostradas nas campanhas de campo, por isso a espécie de acari-zebra amostrada unicamente no Município de Belo Monte no Setor IV (à jusante da UHE de Belo Monte) é citada como exclusiva desse setor. Porém, os pescadores relataram que essa espécie é encontrada também à montante da usina na região do Reservatório do Xingu, no Setor II e em Volta Grande, no Setor III (ISAAC et al., 2008).

É relevante considerar, também, que as áreas de ocorrência dos peixes, assim como de outros animais, ultrapassam certos limites ou barreiras, pois não permanecem o ano todo no mesmo local. Portanto, algumas espécies de peixes realizam migrações ao longo do ano entre os diferentes trechos do Rio Xingu e determinadas zonas dentro de um mesmo trecho. De forma que, dependendo da época sazonal, as espécies podem ser encontradas ou não em determinadas localidades. Isso foi confirmado por Isaac et al., (2008), que concluíram em sua pesquisa no Médio e Baixo Rio Xingu, que os setores I e IV apresentam espécies da ictiofauna, que em determinado período do ano migram para outros trechos do rio (setores II e III), sugerindo canais de fluxos de espécies entre os mesmos.

Neste relatório, foram considerados os peixes comuns a todos os setores que corresponderam a 70 espécies e aqueles encontrados no Baixo Xingu (Setor IV) correspondentes a 63, totalizando 133 para a área estudada. Entretanto, na tabela do Anexo E, extraída de Isaac et al., (2008) foram contabilizadas 290 espécies para a região do Baixo Rio Xingu, de acordo com os registros encontrados na literatura e nas coletas de campo realizadas pela equipe da pesquisadora citada.

Dentre as espécies capturadas por Isaac et al., (2008) as que apresentaram

abundância intermediária no Baixo Xingu foram: *Ageneiosus* aff. *ucayalensis* mandubé/fidalgo, *Curimata cyprinoides* branquinha, *Hemiodus unimaculatus* flexeira, *Loricaria* sp. acari-cachimbo, *Petilipinnis grunniens* curvina/pescada, *Pinirampus pirinampu* barba-chata/piranambu e *Lycengraulis batesii* sardinha-de-gato. As de abundância baixa foram: *Pimelodina flavipinnis* mandi-amarelo e *Anchovia surinamensis* sardinha. A única espécie com abundância elevada foi *Potamotrygon motoro* conhecida como arraia-de-fogo (ISAAC et al., 2008).

Os recursos pesqueiros, em especial, a ictiofauna têm, no Estado do Pará, fundamental importância econômica e social na ocupação de mão-de-obra, geração de renda e oferta de alimentos para a população, especialmente para as pequenas comunidades ribeirinhas do meio rural (SANTOS, 2005). Os ribeirinhos exploram os recursos ícticos através da pesca artesanal para fins diversos como: consumo (pesca de subsistência), comércio (pesca comercial de consumo e pesca ornamental) e recreação (pesca esportiva).

A seguir são feitas algumas considerações gerais sobre as diferentes formas de uso dos peixes na região estudada:

Pesca de Subsistência

A pesca de subsistência é uma atividade relativamente pouco desenvolvida nas comunidades ribeirinhas da região nos dias atuais, de modo que poucas pessoas mantêm essa atividade regularmente. A frequência das viagens para a realização da pescaria é praticamente diária, inclusive nos fins de semana. Só não se realiza a pescaria por motivos de doença ou problemas casuais. Para essas pessoas a atividade representa sua fonte de alimentação e de suas famílias (ISAAC et al., 2008).

No passado, a pesca para consumo era realizada pelas comunidades indígenas e tradicionais e continua ainda hoje, porém com a grande riqueza da ictiofauna existente nos ambientes fluviais do Xingu essa atividade é bastante favorecida e está sendo cada vez mais voltada para a comercialização, tornando-se nas últimas décadas uma importante fonte de renda (ISAAC et al., 2008).

As pescarias são realizadas à margem do rio com utilização de anzol e linha (telinhas) para captura de piau, pacu-cadete, pacu e piranha. Já para a pesca do

tucunaré são utilizadas telas (linhas de *nylon* com apenas um anzol e pequeno peso de chumbo). Além desses apetrechos podem ser utilizadas tarrafas e pequenas redes de emalhar. Os pescadores realizam essa atividade, quase que diariamente, para seu consumo próprio. As viagens são curtas, não havendo necessidade de uso de gelo, sendo o peixe capturado mantido fresco à temperatura ambiente. Além disso, nos finais de semana, quando saem com a família para atividades de lazer e recreação, aproveitam para capturar acaris com tarrafas e pequenos arpões, sendo que esses peixes são consumidos ali mesmo durante o passeio por eles próprios (ISAAC et al., 2008).

Pesca Comercial de Consumo

A captura de pescado na Região do Baixo Rio Xingu é realizada por pescadores artesanais em canoas, utilizando os ambientes fluviais e lacustres às margens do rio. O pescado pode ser desembarcado em pelo menos cinco locais: Vila Nova, Belo Monte, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio e Porto de Moz, mas também pode ser embarcado em uma geleira (barco com urna de gelo) e seguir viagem até Belém, Macapá ou Santarém. Possivelmente, devido aos problemas de assoreamento do porto de Vitória do Xingu, que dificulta a navegação de barcos de maior calado, a maior parte das geleiras de maior tamanho concentra seus desembarques em Senador José Porfírio ou Porto de Moz.

Peixes da ordem Siluriformes possuem maior importância para a pesca comercial e de subsistência no Baixo Xingu, sendo as espécies a seguir as de maior valor: a dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* e a piramutaba *B. vaillanti* (em menor proporção) e sendo a pesca de ambas espécies bastante desenvolvida nessa região (Isaac et al., 2008). As mesmas são visualizadas e capturadas apenas no trecho Baixo do Rio Xingu, desde sua foz, até o povoado de Belo Monte. Já outras espécies de bagres, também importantes para a pesca comercial, como o surubim *Pseudoplatystoma fasciatum*, a pirarara *Phractocephalus hemiliopterus* e o filhote *B. filamentosum*, encontrados tanto acima como abaixo das cachoeiras (ISAAC-NAHUM et al., 2009).

Na área estudada, foram encontradas duas espécies de mapará *Hypophthalmus edentatus* e *H. fimbriatus* que habitam tanto o Rio Amazonas como

a parte baixa do Rio Xingu. No Xingu, essas espécies podem ser encontradas nos ambientes fluviais e lacustres da ria. A espécie *H. edentatus* realiza migrações relacionadas ao ciclo reprodutivo entre os diferentes trechos do Rio Xingu ao longo da ria até Belo Monte e migrações na coluna d'água devido seu comportamento alimentar, que depende do plâncton. Por sua vez, *H. fimbriatus*, não apresenta um comportamento migrador evidente ao longo do rio (ISAAC-NAHUM et al., 2009).

Na pesca de consumo, destacam-se, também, as pescarias da pescada branca *Plagioscion* spp. e do tucunaré *Cichla* spp. que em levantamento do Plano Básico Ambiental da UHE Belo Monte (2012) representaram 36% da produção pesqueira total, no período entre julho de 2010 a setembro de 2011.

Pesca Ornamental

Segundo Isaac et al., (2008) o número de espécies exploradas pela pesca ornamental na Bacia do Rio Xingu é bem maior do que foi observado em seus levantamentos bibliográficos e de campo. Segundo os dados registrados e observações, os autores concluíram que pelo menos 255 espécies diferentes ocorrem nas pescarias ornamentais da região, dentre as quais no mínimo 94 espécies são novas e ainda não descritas pela ciência especializada (denominadas com "sp") e 31 espécies tiveram classificações preliminares com "cf" ou "aff", indicando necessitarem de revisões taxonômicas mais aprofundadas.

Ainda que ocorra mais de duzentas espécies de peixes ornamentais no Rio Xingu, essa modalidade da pesca tem como alvo principal apenas dez delas. São essas: acari-zebra, arraia, marrom, picota-ouro, boi-de-bota, acari-onça, assacupirarara, acari-amarelinho, acari-cutia e jacundá, distribuídas em oito famílias, que possuem alto valor comercial. Há, também, outras espécies exploradas que possuem menor valor, tais como: aba-laranja, preto-velho, cabeça-chata e bola-branca, capturadas para complementar os pedidos dos compradores.

De acordo com o Plano Básico Ambiental da UHE Belo Monte (2012), na pesca para fins ornamentais destaca-se o acari-amarelinho *Baryancistrus xanthellus* e outras espécies ainda não descritas pela ciência como o "cascudo pepita de ouro" *Baryancistrus* sp. (sob os códigos L18 e L85 nas formas jovem e adulto, respectivamente) e "Irirí pepita de ouro acari" (L177), enquanto o outro é referido

como "acari manga" no código L47 *Baryancistrus chrysolomus*.

Conforme citado por Isaac et al., (2008) são também exploradas pela pesca ornamental as seguintes espécies que foram capturadas na região do Baixo Rio Xingu: *Ancistrus ranunculus* acari-preto-velho; *Hypostomus* aff. *emarginatus* acari-chicote e *Peckoltia* sp 2 acari-tigre-comum encontrados no povoado de Belo Monte e municípios de Vitória do Xingu, Senador José Porfírio e Porto de Moz. No povoado de Belo Monte, foram capturadas também as espécies *Hypancistrus* sp "pão" acari-pão e *Hypancistrus* sp 1 acari-zebra-marrom.

Segundo Carvalho et al., (2009), durante levantamentos realizados nos anos de 2007 e 2008, alguns entrevistados relataram que a pesca ornamental ainda se concentra nas dez espécies supramencionadas, mesmo que o IBAMA tenha proibido a pesca do acari-zebra e de arraias em 2005, que representavam as espécies mais procuradas internacionalmente.

As espécies acari-zebra *Hypancistrus zebra* - família Loricariidae, arraia-de-fogo *Potamotrygon leopoldi* - família Potamotrygonidae e acarazinho-pintado ou acari-rabo-seco *Retroculus xinguense* - família Cichlidae são peixes ornamentais exportados em grande número, envolvendo uma significativa rede comercial cujos valores de venda no Brasil variam entre trinta centavos e trinta reais (CARVALHO et al., 2009). Porém, o preço a que são vendidos no mercado internacional dificilmente é revelado, e acredita-se que sejam valores muito maiores que o preço da venda nacional. Essas três espécies são encontradas na Região do Baixo Xingu, segundo Isaac et al., (2008). Para Carvalho et al., (2009) o alto valor individual de espécies, como o acari-zebra, leva a crer que a pesca seletiva sobre esse peixe poderá aumentar consideravelmente e levá-lo à sobrepesca.

A seguir são citadas as principais espécies de peixes exploradas pela pesca ornamental na Região do Baixo Rio Xingu e em outros trechos do rio, segundo pesquisa de Isaac-Nahum et al., (2009): acari-zebra (L46) *Hypancistrus zebra*, tucunaré *Cichla melaniae*, pacu-capivara *Ossubtus xinguensis*, arraia-de-fogo ou arraia-negra *Potamotrygon leopoldi*, acari-aba-laranja (L047) *Baryancistrus chrysolomus*, acari-bola-branca (L20) *B. niveatus* e (L19) *Oligancistrus* sp., acari-amarelinho *B. xanthellus* e acari-branco *Baryancistrus* sp 3, acari-cara-chata *Pseudancistrus barbatus*, acari-picota-ouro (L14) *Scobinancistrus auratus*, acari-assacu-pirarara *Pseudacanthicus* sp. "assa" (L25).

Dentre essas espécies exploradas pela pesca ornamental, algumas ainda não foram taxonomicamente descritas pela ciência e/ou são endêmicas da Bacia do Rio Xingu como: *Hypancistrus zebra* acari-zebra, *Cichla melaniae* tucunaré, *Ossubtus xinguensis* pacu-capivara, *Potamotrigon leopoldi* arraia-de-fogo, *Baryancistrus* sp 2 acari-amarelinho, *Baryancistrus* sp 3 acari-branco, *Pseudancistrus barbatus* acari-cara-chata, *Scobinancistrus auratus* acari-picota-ouro e *Pseudacanthicus* sp. "assa" acari-assacu-pirarara.

Pesca Esportiva

No Baixo Xingu, o turismo ecológico é ainda tímido e desorganizado, focado, principalmente, para a pesca amadora ou esportiva. Sendo praticada por turistas ou moradores da região que utilizam os recursos pesqueiros com a finalidade de lazer (ISAAC et al., 2008).

Na cidade de Senador José Porfírio, ocorre no mês de janeiro, o torneio do caratinga *Geophagus proximus* ou *G. altifrons*, na época em que a espécie é mais abundante. O torneio é organizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo (ISAAC et al., 2008).

Em Vila Nova, localizada no Município de Senador José Porfírio, a festa do curimatã, *Prochilodus nigricans*, também é uma atividade relacionada à pesca. Ocorre ao longo de um final de semana entre os meses de junho e julho (ISAAC et al., 2008).

Uma pequena festividade é realizada na comunidade de Nossa Senhora de Nazaré, também em Senador José Porfírio, às margens do Igarapé Tamanduá, que focaliza a pesca de pacus do gênero *Myleus*. Ocorre no final do mês de abril, desde 2007 (ISAAC et al., 2008).

Assim, observa-se que as festividades e torneios de pesca, ainda que sejam pouco organizadas, tem um potencial relativamente amplo para crescimento, em função da enorme abundância de recursos ícticos do rio e das belezas naturais da região, que incentivam os turistas (ISAAC et al., 2008).

7.3.5.4 Análise Etnobiológica da Ictiofauna

Para os pescadores, a região estudada representa uma área de “endemismo”

do caratinga que é um recurso de fácil captura para a pesca. Há um elevado número de peixes conhecidos localmente como caratinga, todos utilizadas pela cultura regional. Sua safra ocorre de janeiro a fevereiro quando são encontrados em abundância e após esse período o recurso torna-se escasso devido ao comportamento natural da espécie por ser um peixe de piracema.

De acordo com Araújo (2011), a piracema é um fenômeno natural referente ao comportamento biológico de algumas espécies em que os indivíduos nadam rio acima, contra a correnteza, a fim de realizar a desova no período de reprodução. Na maior parte do Brasil, esse fenômeno coincide com o período das chuvas de verão.

Os corpos aquáticos citados como importantes pelos pescadores são: Igarapé Croatá (terra-firme), Igarapé Pitoa (na vazante sua entrada se fecha só sendo possível entrar de canoa), Igarapé do Bicho (entre Pitoa e Croari), Aningal (se fecha na vazante), furo do Cajueiro (na margem do rio Xingu onde se pesca amarelo e pescada), furo Croatá, furo Croari, Igarapé Croari (de várzea, temporário), Igarapé de Arapari (terra-firme), furinho do Cajueiro, furinho do Sacrifício, leite do Puruna, estragado de Santa Tereza e Gigi (localidade perto do Cajueiro).

Conforme as informações obtidas por meio dos questionários, os locais de acasalamento e reprodução da ictiofauna são as águas de remanso ou águas paradas. A região do Aramambá e o Furo do Cipara são berçários de peixes (pirarucu, dentre outros), assim como toda a Enseada do Cipara. As áreas de postura dos ovos ou desova são: Baixão da Enseada Grande, que vai do Furo do Cajueiro ao Arapari (berçário de pirarucu onde, também ocorre seu acasalamento). Na época da vazante, o pirarucu entra nos brejos. O Igarapé do Bicho é uma área de recrutamento, onde os peixes juvenis se concentram na fase de crescimento.

Os indivíduos adultos da ictiofauna são encontrados nos seguintes poços: Junco, Cajueiro, Arapari, Boca do Croatá e em todo o “Baixão” que se estende do Arapari ao Croatá.

Conforme mencionado pelos moradores locais entrevistados, o período da enchente inicia no mês de dezembro e quando a cheia atinge seu nível máximo as praias do Tabuleiro de Embaubal desaparecem, ficando totalmente submersas a partir do mês de maio até agosto. Para a maioria dos pescadores, a vazante se estende de agosto a novembro quando a maioria das praias se forma, sendo que entre outubro e novembro as mesmas já estão completamente emersas (período da

seca). No mês de janeiro, começam a submergir novamente, marcando o início da enchente. Para um número mínimo de pescadores, a vazante inicia em agosto e vai até dezembro.

Dentre os apetrechos legais utilizados na região, os entrevistados citaram os seguintes: redes de emalhar ou malhadeiras com 35 cm a 70 cm, entre nós (para captura de peixes de grande tamanho); malhadeira com rede de *nylon* grosso (medindo de 25 a 32 cm de malha entre nós e 4 metros de altura); zagaia (para captura de acará e tucunaré); caniço (para captura de acará e pescada); linha de mão (captura de amarelo e acará); anzol e espinhel (na pesca da pirapitinga).

Os peixes de tamanho pequeno são capturados por meio de malhadeira com malha de 45 cm de tamanho, em igapós. A pesca realizada nos poços, onde se concentram indivíduos adultos é feita com redes de malha de 35 cm de tamanho (onde se captura cará, carapéu, piau e pescada-branca). As redes de emalhar que possuem malhas a partir de 25 cm são usadas na pesca do acará, branquinha, traíra e pacu. Armadilhas com malhas maiores de 50 cm são usadas na pesca do pacu e do curimatá. O filhote é capturado com uso de anzóis e iscas grandes de peixe. As piabas e os acarás são, também, capturados com linha de mão e anzol com isca de minhoca. A sarda e a pirapitinga são içadas com linha, anzol e a utilização de iscas da fruta da seringueira e iscas de peixe.

De acordo com relatos da minoria dos entrevistados, os órgãos MPU (Ministério Público da União), SEMAT (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo) e a Associação Esportiva Cultural Puma (as duas últimas de Senador José Porfírio) realizam atividades de educação ambiental no município na tentativa de minimizar os problemas gerados pela pesca predatória no local.

7.3.5.5 Ameaças Identificadas à Ictiofauna

Segundo os dados obtidos a partir de entrevistas semiestruturadas realizadas pela equipe da SEMA-PA, alguns pescadores da região fazem uso de artes de pesca proibidas, dentre as quais foram mencionadas: pesca de mergulho e batção (essa última ocorrendo com frequência na captura de branquinha e pirapitinga), uso de malhas abaixo de 35 cm nas malhadeiras, linhas de mão com anzóis de tamanhos proibidos e emprego de pesca de arrasto com malhadeiras para captura de filhote. Foi mencionada a ocorrência de pesca predatória, incidindo sobre as

espécies de acará, pescada e tucunaré com o emprego de linhas de mão e anzóis. Mencionou-se também a pesca com uso de timbó e uso de malhadeiras de 100 metros de comprimento com malhas variando entre 7 e 45 cm entre nós. Para o tucunaré foi mencionada a captura no período reprodutivo das espécies.

Dessa forma, nota-se que a pesca desordenada é uma das grandes ameaças à ictiofauna presente no Tabuleiro do Embaubal que já começou a causar o declínio populacional de algumas das espécies mais exploradas pela pesca comercial de consumo e ornamental. As espécies de interesse para o consumo humano que apresentaram redução ao longo dos anos, segundo os pescadores entrevistados foram: pirarucu, caratinga, mapará, amarelo, tucunaré, tambaqui, ariru, curimatá, filhote, quase todas as espécies e subespécies de acará (carapeu dentre outros), flexeira, peixes de piracema e peixes de igarapé. Segundo os pescadores, há, no local, período de defeso apenas para as espécies de tambaqui, pirarucu, filhote, mapará e pescada-branca, de modo que as outras espécies de peixes ficam desprotegidas.

Uma preocupação apontada pelos pescadores da região, segundo Carvalho et al., (2009), é o Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte que prevê a construção de barragens e desvios no curso natural do Rio Xingu, o que certamente deverá provocar alterações irreversíveis, afetando negativamente suas condições de trabalho e muitas outras famílias ribeirinhas que vivem da pesca. O acari-zebra, endêmico da região, juntamente com as arraias da Família Potamotrygonidae, são bastante valorizadas no mercado internacional e poderão ter seu ciclo de vida comprometido pelos efeitos desastrosos da construção da barragem de Belo Monte sobre os ecossistemas aquáticos (CARVALHO et al., 2009).

Para Isaac et al., (2008), as maiores ameaças sobre a ictiofauna estão relacionadas aos impactos negativos advindos do aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte que influenciarão diretamente seu comportamento, a abundância e estrutura de suas comunidades. São elas: construção de reservatório e eliminação do ciclo de inundação; alterações na dinâmica de vazão do rio e possíveis mudanças no ciclo hidrológico; formação de reservatório dos canais em terra firme; obstrução do canal do rio pela formação da represa e desmatamento e aumento da erosão às margens dos rios e igarapés. Todos esses processos deverão gerar outros graves impactos como: perda de *habitat* e biodiversidade, perda de

conectividade e rotas de migração, alterações na qualidade da água e perdas e mudanças na atividade pesqueira.

Na Região do Baixo Xingu, a maior dentre essas ameaças será a perda e fragmentação de ambientes dulcícolas, em especial as áreas de inundação que serão afetadas por mudanças no regime hidrológico prejudicando. Em maior grau, as espécies de peixes que utilizam esses ambientes durante a enchente para alimentação, reprodução e recrutamento como os peixes frugívoros da família Characidae cuja dieta preferencial é voltada a uma grande variedade de frutos disponibilizados na floresta alagada. Assim, pode-se dizer que, com relação a seus hábitos alimentares, esses peixes são potencialmente sensíveis aos efeitos nocivos da redução de vazão prevista para o Médio e Baixo Rio Xingu com a construção da Usina de Belo Monte, pois será reduzida, também, a área inundável da floresta e, portanto, a fartura de alimentos ficará inatingível aos organismos que dela dependem (ISAAC et al., 2008).

No Rio Xingu e seus afluentes são encontradas, também, espécies de peixes altamente reofílicos que habitam ambientes de corredeiras de grandes rios, sendo incapazes de sobreviver após eliminação parcial ou total das características desses ambientes por meio de ações antrópicas como, por exemplo, a construção de usinas hidrelétricas. Portanto, considerando as obras em andamento para aproveitamento do potencial hidrelétrico de Belo Monte, a única esperança para a conservação desses peixes, em sua maioria endêmicos da região, é a preservação de trechos da bacia com as características de fluxo tão naturais quanto possíveis. Isso implica dizer que trechos de rio à jusante de grandes hidrelétricas, por possuírem um fluxo não natural, não constituem áreas ideais para a preservação dessas espécies, embora possam proteger e conservar muitas outras formas de vida também imprescindíveis ao equilíbrio ecológico dos ecossistemas locais (ISAAC et al., 2008).

De acordo com Py-Daniel et al. (2011), as modificações de *habitat* resultantes da construção de barragens, representam a maior ameaça para a conservação de peixes reofílicos, muitos dos quais ainda não estão descritos. Os esforços de conservação devem ser dirigidos para a manutenção de trechos suficientemente grandes do Rio Xingu, contemplando corredeiras que não tenham sua vazão natural afetada pelo empreendimento, de modo a permitir a existência de populações viáveis da notável diversidade de peixes presentes nesses *habitat* aquáticos.

Os peixes-anuais do Xingu, também, deverão sofrer sérias ameaças com a construção da usina de Belo Monte, já que muitos deles ocorrem nas planícies de inundação, não estando aptos a sobreviverem a inundações permanentes de seu *habitat*, pois seu ciclo de vida necessita de um período de ressecamento completo das poças em que vivem (COSTA, 2002 apud ISAAC et al., 2008).

As espécies endêmicas e as de distribuição muito restrita devem desaparecer ou diminuir sensivelmente na sua abundância com as mudanças nos regimes hidrológicos, estando, por isso, gravemente ameaçadas pelos impactos negativos que já estão sendo gerados pela implantação da usina de Belo Monte. Esse fato deve ser considerado, haja vista que alterações na densidade de espécies pouco conhecidas poderão ocorrer e os impactos devem ser avaliados e a falta de informações sobre as espécies deve ser sempre considerada como um agravante, pois não se podem prever os prejuízos ecossistêmicos que podem ser gerados a partir de modificações em sua estrutura populacional (ISAAC et al., 2008).

Graves impactos sobre a atividade pesqueira também são esperados para a região, já que os pescadores terão que se adaptar ao uso de novas formas de pesca devido às mudanças na estrutura das comunidades de peixes. Contudo, espera-se que a produção não se altere muito, pois os impactos serão em parte compensados pelo surgimento de atividades específicas nas áreas dos reservatórios. A possibilidade de cultivo de espécies ornamentais é vista como uma saída bastante promissora para esse setor da sociedade, para compensar as perdas que possam ocorrer na pesca de ornamentais em vários ambientes do Rio Xingu (ISAAC et al., 2008).

7.3.5.6 Peixes ameaçados de extinção encontrados no Baixo Xingu

O Brasil possui 135 espécies ameaçadas de peixes de água doce, todas pertencentes à classe Actinopterygii e outras sete classificadas como sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação. São elas: o pirarucu *A. gigas*, o tambaqui *C. macropomum*, duas espécies de jaraqui *S. taeniurus* e *S. insignis*, a piramutaba *B. vailantii*, que estava lista da Instrução Normativa 05/2004, porém foi excluída na lista 52/2005, permanecendo apenas a dourada *B. rosseauxii* e o jaú *Zungaro zungaro*.

Diante de tantas ameaças à fauna e à flora, técnicos e pesquisadores da

Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM), atual Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-PA), juntamente com o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG/PA) e Conservação Internacional (CI/Brasil) apresentaram, em 2007, a lista de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção do Pará. Constam nela vinte e nove espécies de peixes ameaçadas de extinção, das quais sete estão criticamente ameaçadas (CR), uma está em perigo (EN) e vinte e uma são consideradas vulneráveis a extinção (VU).

A espécie conhecida como acari-zebra ou cascudo-zebra *H. zebra* é endêmica, está incluída na lista de espécies ameaçadas de extinção e a sua captura é proibida no Brasil, constando, também, na Lista Paraense de Espécies da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção no Pará, publicada em 2007, considerada como vulnerável à extinção (VU). Porém, ainda assim, vem sendo capturada e vendida ilegalmente para o exterior.

Segundo Isaac et al. (2008), vários exemplares dessa espécie foram apreendidos nos últimos anos e as denúncias de tráfico desses animais são constantes. De acordo com relatos de pescadores do Xingu, em anos anteriores, a pesca do acari-zebra foi muito intensa, envolvendo jovens, adultos e crianças. Chegou-se a estimar que, nessa época, mais de 250.000 exemplares ao ano eram exportados ao exterior. Pelo que foi dito por alguns pescadores, esse número pode ter sido ainda maior. As denúncias mais recentes afirmam que cerca de 500 animais são transportados ilegalmente toda semana saindo de Altamira, via aérea ou terrestre (ISAAC et al., 2008).

O pacu-capivara *O. xinguense*, também endêmico do Rio Xingu e bastante raro, é considerado ameaçado de extinção por sua baixa abundância, estando protegido pela legislação brasileira. Foi citado, em 2007, na Lista Paraense de Espécies Ameaçadas de Extinção no Pará na categoria vulnerável à extinção (VU). Mesmo assim possui interesse para a aquarofilia (ISAAC-NAHUM et al., 2009).

Segundo Isaac et al. (2008), uma espécie do gênero *Pristis* foi encontrada na região do Baixo Xingu durante suas pesquisas de campo. As duas espécies desse gênero que em determinado período do ano invadem o Rio Amazonas por meio de sua foz, podendo ser encontradas em rios da Bacia Amazônica como é o caso do Rio Xingu são *P. perroteti* e *P. pectinata*. Ambas estão listadas como criticamente ameaçadas de extinção (CR) na lista paraense.

A arraia-aramaçá *Paratrygon aiereba* pertencente à família Potamotrygonidae foi encontrada na região por Isaac et al. (2008) e está citada na lista oficial de espécies ameaçadas do Pará na categoria vulnerável (VU). Essa espécie, embora tenha sua pesca proibida para o comércio ornamental, é capturada para esse fim.

A arraia-de-fogo *Potamotrygon leopoldi* também da família Potamotrygonidae consta como espécie ameaçada na IUCN, lista internacional de espécies ameaçadas de extinção e, por sua beleza, possui, também, interesse para a pesca ornamental. Podem chegar a até 40 centímetros de diâmetro de disco. Por ser endêmica na região e por possuir crescimento lento, maturidade tardia e ser vivípara, essa espécie é muito vulnerável aos impactos ambientais e de exploração pela pesca ornamental. Alterações em sua abundância não serão facilmente reversíveis, colocando a espécie em alto grau de ameaça à extinção (ISAAC-NAHUM et al., 2009).

7.3.6 Invertebrados Aquáticos

7.3.6.1 Moluscos Bivalves do Médio e Baixo Rio Xingu

Segundo Pinder e Alho (2012) ocorrem na região do Médio e Baixo Xingu quatro espécies de bivalves que estão ameaçadas de extinção e são endêmicas à região, sendo elas: *Anodontites elongatus* marisco-pantaneiro; *A. ensiformis* marisco-estilete; *A. soleniformes* marisco-de-água-doce e *A. trapesialis* marisco-saboneteira. Todas pertencentes à família Mycetopodidae e estão citadas nas listas Nacional e Paraense de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção, na categoria Vulnerável (VU).

Alimentam-se de plâncton e detritos orgânicos e habitam fundos arenosos (marisco-pantaneiro), argilosos-lodosos (marisco-estilete) com baixa porcentagem de matéria orgânica, em águas com correntes moderadas, a pouca profundidade. O marisco-de-água-doce é encontrado em águas com menos de um metro de profundidade com alternância de correntes rápidas e lentas, sobre fundo pedregoso e arenoso ou arenoso-lodoso. O marisco-saboneteira ocorre em águas rasas entre um a dois metros e vive enterrado no substrato argiloso, lodoso ou arenoso-lodoso (PINDER; ALHO, 2012).

O marisco-pantaneiro e o marisco-estilete têm áreas de ocorrência imprecisas

no Médio e Baixo Xingu, porém é provável que ocorra nas proximidades da ria do Rio Xingu e na sua foz com o Rio Amazonas, em locais como praias e trechos associados a áreas de formações pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre. O marisco-de-água-doce tem distribuição imprecisa, porém provavelmente ocorre no Médio e Baixo Xingu com maiores populações no trecho a montante do futuro barramento de Belo Monte. O marisco-saboneteira também possui distribuição imprecisa, porém provavelmente ocorre no Baixo Xingu com maiores populações junto às planícies aluviais próximas à desembocadura com o Rio Amazonas (PINDER; ALHO, 2012).

Ameaças Identificadas aos Bivalves

No Baixo Xingu, dois principais fatores concorrem para colocar em risco as populações do marisco-pantaneiro e do marisco-de-água-doce: a possível erosão dos locais onde as colônias estão localizadas e a infestação de espécies exóticas invasoras *Corbicula fluminea* e *Limnoperna fortunei*, que competem por alimento e crescem sobre as conchas desses mariscos, sendo, essa última, a principal ameaça para as outras duas espécies de bivalves que ocorrem na região: o marisco-estilete e o marisco-saboneteira. Com o barramento do trecho do Rio Xingu, o fluxo normal de sedimentos será interrompido ao longo de alguns quilômetros à jusante. Espera-se que haja nesse trecho maior transporte do que depósito de sedimentos, possivelmente deslocando ou reduzindo as áreas disponíveis para as colônias. Por sua vez a intensificação da navegação de longa distância esperada para a região, poderá contribuir para a introdução dos mariscos exóticos que já infestam outros rios brasileiros (PINDER; ALHO, 2012).

7.3.6.2 Crustáceos Decapoda

A maioria das espécies de camarões dulcícolas com importância comercial pertence ao gênero *Macrobrachium*, ordem Decapoda e família Palaemonidae. Esse gênero contém mais de 120 espécies e apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (VALENTI, 1987 apud SILVA, 2006). No continente Sul Americano, o gênero apresenta uma larga distribuição, nas bacias dos rios Orinoco, Amazonas e Paraguai. Sua localidade

típica é a Bacia do Rio Amazonas, onde é muito abundante nas águas brancas, ricas em sedimentos e sais dissolvidos, tendo pouca ocorrência nas águas pretas, ácidas e pobres em nutrientes. Nos lagos de várzea, ele chega a representar cerca de 80% da biomassa de macro crustáceos (ODINETZ COLLART; MOREIRA, 1993 apud SILVA, 2006).

Na Amazônia *M. amazonicum* é o principal camarão de água doce explorado comercialmente nos Estados do Pará e Amapá pela pesca artesanal (ODINETZ-COLLART, 1987 apud SILVA, 2006). Segundo Moraes-Riodades et al. (1999), esse recurso é largamente explorado pela pesca artesanal no Pará, onde há um mercado significativo, tendo importância ecológica e econômica (GURGEL; MATOS, 1983). Particularmente, no Pará, é conhecido como “camarão-cascudo” ou camarão-regional. Chaves e Magalhães (1993) relatam que essa espécie tem ampla ocorrência em lagos e rios da Amazônia Central e vivem em águas interiores e estuarinas (SILVA, 2006).

Durante levantamento de fauna a equipe da SEMA-PA registrou *in loco* a presença do camarão-regional através de observações diretas de pequenas pescarias realizadas pelos ribeirinhos e segundo relatos dos entrevistados. Provavelmente os camarões observados (prancha 7) na região pertenciam ao gênero *Macrobrachium* e tratava-se de duas fêmeas ovígeras.

É possível que ocorra mais de uma espécie desse gênero na região do Tabuleiro de Embaubal. Esse recurso é consumido para fins de subsistência pela população local. A prática extrativa ocorre por meio da pesca artesanal com utilização do matapi, armadilha de pesca feita de talas de palmeira, exclusiva para captura de camarões (prancha 7-B).

Prancha 7 – A: fêmeas ovíferas de camarão-regional; B: matapi.



Fonte: SEMA-PA, 2011.

De modo geral a pesca do camarão tem como finalidade primordial, o consumo de subsistência dos pescadores e de suas famílias. Na maioria das vezes, logo após a captura, os camarões são cozidos na água com sal e, em seguida, são escorridos e colocados no sol para o processo de secagem. Com esse beneficiamento, o produto é conservado por mais tempo. Esse recurso só é comercializado durante a época da safra em que a produção sobressalente é vendida para complemento da renda familiar.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. **Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira**. Em *Amazônia brasileira*. Estudos Avançados 16 (45), 2002. p. 7-30. Texto publicado originalmente em inglês em *Amazonia - Heaven of a New World* (Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998).
- AGUIAR, G. F. S.; SALDANHA, L. N.; ROCHA, M. M. B.; FONSECA, R. T. A.; REIS – FILHO, V. O.; **Diversidade de Morcegos (Mammalia: Chiroptera) no Baixo rio Xingu, Estado do Pará. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lorenço – MG, 2009.
- ALFINITO, J. A. **Tartaruga Verdadeira do Amazonas sua criação**. Belém, Pará. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Informes técnicos -51980.68p.
- ALHO, C. J. R.; CARVALHO, A. G.; PÁDUA, L. F. M. **Ecologia da P. expansa e avaliação de seu manejo na Reserva Biológica do Trombetas**. *Brasil Florestal*. 38: 29-47, 1979.
- ALHO, C. J. R.; DANNI, T. M. S.; PÁDUA, L. F. M. **Influência da temperatura de incubação na determinação do sexo da tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*, Testudinata: Pelomedusidae)**. *Revista Brasileira de Biologia* 44:305-311, 1984.
- ANATOLE, H.; BESSA, J.; PY-DANIEL, RAPP,L.; OLIVEIRA, R. **Expedição para Identificação e Avaliação de Espécies não-descritas de Loricarídeos Explotados com Finalidade Ornamental no Rio Xingu**. Relatório Coope. Altamira/PA, dezembro – 2008.
- ANDRADE, P. C. M.; MONJELÓ, L. A. dos S.; CANTO, S. L. O. de. **Criação e Manejo de Quelônios no Amazonas**. Projeto Diagnóstico da Criação de Animais Silvestres no Estado do Amazonas. I Seminário de Criação e Manejo de Quelônios da Amazônia Ocidental. Ed. 2ª Edição. PROVÁRZEA/FAPEAM/SDS. Manaus/AM. 528 p. 2008.
- ANJOS, L. J. S. dos. **Hábitat e Conservação de Aves Ameaçadas da Área de Endemismo Belém**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, Curso de Mestrado, do Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do grau de mestre em Zoologia. Orientadora: Dra. Ana Luisa K. M. Albernaz. MPEG/UFPA, Belém, 2010.
- ARAUJO, A. C. de. **Souzel ou Senador José Porfírio: As marcas de um processo histórico**. 2011. Disponível em: <<http://www.geoxingu.com/regi%C3%A3o%20do%20xingu/senador-jose-porfirio/>>. Acesso em: 15 de jan. 2013.
- ARAUJO, S. A. **Estratégia reprodutiva do peixe voador, *Hirundichthys affinis* Günther (Osteichthyes, Exocoetidae)**. *Revista Brasileira de Zoologia*. 19 (3): 691 - 703, 2002.

AVILA-PIRES, T. C. S., HOOGMOED, M. S. AND VITT, L. J. **Herpetofauna Amazônica**. Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de herpetologia. 2007.

AYRES, J. M. **As Matas da Várzea de Mamirauá Médio Rio Solimões**. CNPq – Programa Trópico Úmido e Sociedade Civil Mamirauá, Brasília, DF. 1993. 123 p.

AZEVEDO, J. C. N. **Crocodilianos: Biologia, Manejo e Conservação**. JOÃO PESSOA: ARPOADOR, 2003. 122 p.

BANCO DA AMAZÔNIA. **Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v.1, n.1, jul. /dez. 2005. Acesso em 17/07/2013. Disponível em: <<http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/revista/061a082.pdf>>. Acesso em: 14 de mar. 2013.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J; VIANA, J. P. **Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia**. In: RUFFINO, M. L. (Org.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia. Manaus, Amazonas p. 57-135. 2004.

BATISTELLA, A. M. **Biologia de *Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995) (Testudines, Emydidae) no litoral do Nordeste Brasil**. Tese de doutorado. Área de concentração: Biologia e água doce e pesca interior. Orientador: Richard Carl Vogt. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) / Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Manaus-Amazonas, 2008.

BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. N. **Biologia e Diversidade da Amazônia. Pro-Várzea** – Manaus. 2003.

BARTHEM, R.B.; GOULDING, M. **Os bagres balizadores: Ecologia, Migração e Conservação de peixes amazônicos**. Sociedade Civil Mamirauá; CNPq, Brasília. 140pp. 1997.

BATISTA, R.; ALEIXO, A.; VALLINOTO, M.; AZEVEDO, L.; REGO, P. S.; SILVEIRA, L. F.; SAMPAIO, I. ; Schneider, H. **Molecular systematics and taxonomic revision of the Amazonian Barred Woodcreeper complex (*Dendrocolaptes certhia*: *Dendrocolaptidae*), with description of a new species from the Xingu - Tocantins interfluve**. In: Josep del Hoyo, Andrew Elliott, Jordi Sargatal, David A. Christie. (Org.). Handbook of the Birds of the World. Special Volume: New Species and Global Index. 1ed. Barcelona: Lynx Edicions, 2013, v., p. 245-247.

BAYLEY, P. B.; PETRERE, M. Amazon fisheries: Assessment methods, current status, and management options. 1989. In: DODGE, D. P. (Ed.). **Proceedings of the International Large River Symposium**. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., v. 106, p. 385-398.

BECKER, M., DALPONTE, J. C. **Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros**. 2. ed. Editora UnB. 1999.

BERGLEITER, S. **Zur ökologischen Struktur einer zentralamazonischen Fischzönose. Ethologische und morphologische Befunde zur Ressourcenteilung**. Zoológica, 1999. 149: 1– 191.

BEVERTON, R. J. H.; HOLT, S. J. **A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling.** Rapp. P. V. Réun. CIEM, 1956. 140:67-83.

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. **Zoologia** Volume nº 17. Mês Dezembro, 2001.

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. **Ciências Naturais**, Belém, V. 3, N. 1, P. 11-34, JAN. – Abr., 2008.

BORGES, S.; SILVA, J. M. C. A new area of endemism for amazonian birds in the Rio Negro basin. **The Wilson Journal of Ornithology**. 2012. 124(1):15–23.

LOPEZ-OZÓRIO, F.; MIRANDA-ESQUIVEL, D. R. A Phylogenetic Approach to Conserving Amazonian Biodiversity. **Conservation Biology**. 2010. 24: 1359–1366.

BOUJARD, T. **Space-time organization of riverine fish communities in French Guiana.** Environmental Biology of Fishes, 1992. 34: 235-246. - peixes ameaçadas de extinção. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cepsul/legislacao.php?id_arq=267>. Acesso em: 14 de mar. 2013.

BOUDREAU, P. R., DICKIE, L. E.; KERR, S. R. Body size spectra of production and biomass as system-level indicators of ecological dynamics. **Journal of Theoretical Biology**, 1991. 152: 329–340.

BRASIL. **Instrução Normativa MMA nº 5, de 21 de maio de 2004.** Ministério do Meio Ambiente. Brasília - DF. Dispõe sobre a lista de espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/cepsul/legislacao.Php?id_arq=267>. Acesso em: 14 de abr. 2013.

BRASIL. **Instrução Normativa MMA nº 13 de 09 de junho de 2005.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília - DF, 2005.

BRINN M. N. A.; PORTO, J. I. R.; FELDBERG, E. **Karyological evidence for interspecific hybridization between *Cichla monoculus* and *C. temensis* (Perciformes, Cichlidae) in the Amazon.** Hereditas, 2004. 141(3):252–257.

BROCKELMAN, W. Y., ALI, R. 1987. **Methods of surveying and sampling forest primate populations.** Pp. 23-62 em: MARSH, C. W.; MITTERMEIER, R. A. (eds.). Primate conservation in the tropical rainforest. ALAN, R. LISS, Inc., New York. BUCKUP, P. A., MENEZES N. A.; SANT'ANNA GHAZZI M. (eds). Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro Museu Nacional. 2007. 195p.

CAMARGO, M. **A comunidade íctica como indicador de integridade ecológica dos ambientes aquáticos do sector do médio Rio Xingu – Pará.** Tese de doutorado. Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará. 2004. 183p.

CAMARGO, M. et al. **Lista preliminar dos peixes do médio Rio Xingu, Amazônia brasileira, Estado do Pará.** Abstracts. Congresso Brasileiro de Zoologia. Itajaí/SC, 2002.

CAMARGO, M.; GIARRIZZO T.; ISAAC, V. J. **Review of the geographic distribution of fish fauna of the Xingu river basin, Brazil.** Ecotropica, 2004. 10:123-147.

CAMARGO, M.; GHILARDI, R. (Eds). **Entre a Terra, as Águas e os Pescadores do médio rio Xingu.** (Uma abordagem ecológica). Eletronorte, Brasília, no prelo.

CAMARGO, M; LIMA JUNIOR, W. M. A. **Aspectos da biologia reprodutiva de seis espécies de peixes de importância comercial do médio Rio Xingu – Bases para seu manejo.** Uakari, 2007. 3(1): 64-77.

CAMPOS, M. T.; HIGUCHI, F. G. **A floresta amazônica e seu papel nas mudanças climáticas.** Governo do Estado do Amazonas / Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Manaus: SDS/CECLIMA, 2009. 36p.;il. (Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, n. 18).

CAMPOS, Z. **Observações sobre a biologia reprodutiva de 3 espécies de jacarés na Amazônia Central.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003, 17 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 43).

CANTARELLI, V. H. **Alometria reprodutiva da tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*): bases biológicas para o manejo.** Tese de Doutorado da escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Orientador: Luciano Martins Verdade. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2006. 118p.

CARNEIRO, C. C. **Influência do Ambiente de Nidificação sobre a Taxa de Eclosão, a Duração da Incubação e a Determinação Sexual em *Podocnemis* (Reptilia, Podocnemididae) no Tabuleiro do Embaubal Rio Xingu, Pará.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da Universidade Federal do Pará. Belém. Orientador: Prof. Dr. Juarez Carlos Brito Pezzuti – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos – UFPA. 2012.

CARNEIRO, C. C.; MEDEIROS, H. F. de; PEZZUTI, J. C. B. **Parecer sobre a necessidade e viabilidade de intervenção na Praia do Juncal pertencente ao Arquipélago do Tabuleiro do Embaubal (Senador José Porfírio – PA).** Encomendada pelo Escritório Regional de Altamira do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. UFPA/Campus de Altamira e NAEA, 2009.

CARVALHO, A. S. C. **Avaliação químico-ambiental dos teores de arsênio, chumbo e mercúrio em matriz de cabelo da população do Município de Altamira/PA – Área Impactada pela Garimpagem de Ouro.** Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Pará. 2005. 187 pp.

CARVALHO, J. J. R.; CARVALHO, N. A. S. da S.; NUNES, J. L. G.; CAMÕES, A.; BEZERRA, M. F. da C.; SANTANA, A. R.; NAKAYAMA, L. **Sobre a Pesca de Peixes**

Ornamentais por Comunidades do Rio Xingu, Pará – Brasil: Relato de Caso. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 35(3): 521 - 530, 2009.

CARVALHO, M. R. de e J. D. MCEACHRAN. Família Pristidae. No RE Reis, CJ Ferraris, Jr., e Kullander SR (editores), **Lista de verificação de peixes de água doce da América do Sul e Central**: 17-21. Porto Alegre: Editora da Pontifícia Universidade Católica. 2003.

CARTER, S.K.; ROSAS, F.C.W. Biology and conservation of the Giant Otter *Pteronura brasiliensis*. **Mammal Review**. 27(1): 1-26, 1997.

CASATTI, L.; ROCHA, F.C.; PEREIRA, D. C. **Habitat use by two species of *Hypostomus* (Pisces, Loricariidae) in Southeastern Brazilian streams**. Biota Neotropical, Campinas, 2005. 5, (2): 157-165

CD-ROM - **Estratégia Global da Biodiversidade**. 1992. Instituto de Recursos Mundiais World Resources Institute WRI, União Mundial para Natureza, The World Conservation Union - UICN, Programa Das Nações Unidas Para O Meio Ambiente-United Nation Environment Programme-PNUMA.

CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. **Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA-Brasil**. Acta Amazônica, Manaus, 1997. 27 (3): 227-231.

CHADZON, R. L. et al. **Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of northeastern Costa Rica**. 1998. In: DALLMEIER, F.

CHAVES, P. T. e MAGALHÃES, C. O desenvolvimento ovocitário em *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae), camarão dulcícola da região Amazônica. **Acta Amazônica**. V. 23, N. 1, p. 17-23. 1993.

CHEHÉBAR, C. Action Plan for Latin American Otters. In: Foster-Turley, P; Macdonald, S. & Mason, C. (eds.). **Otters: An action plan for their conservation**. **Otter Specialist Group/IUCN**. 126p. 1990.

CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGENS EM PERIGO DE EXTINÇÃO - **CITES**. Acesso em novembro de 2012. Disponível em: <<http://www.cites.org/gallery/species/mammal/mammals.html>>. Acesso em: 18 de abr. 2013.

COMISKEY, J. A. (Editors). Forest Biodiversity research, monitoring and modeling: conceptual background and OldWorld case studies. UNESCO Paris/The Parthenon Publishing Group. Man and the Biosphere Series. Volume 20. 285-309. CHAO, A. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. **Scandinavian Journal of Statistics**, 1984.11: 265-270.

CONWAY, K.M. **Human use of two species of river turtles (*Podocnemis spp.*) In**

lowland eastern Bolivia. Disertação (Doutorado em Filosofia). University Of Florida, Florida, 2004. 176 p.

COSTA, L. M. **Estimativas dos números de ovos e de perdas por sobreposição de ninhos de *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812 - Testudine) no Tabuleiro do Embaubal, Senador José Porfírio – PA.** Trabalho de Conclusão de Curso - TCC. Orientador: Hermes Fonseca de Medeiros. Universidade Federal do Pará/UFGPA – Campus de Altamira, 2012.

CUNHA, O. R.; NASCIMENTO, F. P. **Ofídios da Amazônia. X - As cobras da região leste do Pará.** Publicações Avulsas Museu Paraense Emílio Goeldi, 1978. 31: 1-218. apud Leme Engenharia, Estudos de Impactos Ambientais do AHE Belo Monte - PA. Belo Horizonte, 2009.

DA SILVEIRA, R. Conservação e manejo do jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) na Amazônia. In: VERDADE, L. M. e LARRIERA, A. [Eds]. **Conservação e manejo de jacarés e crocodilos da América Latina**, v. 2. Piracicaba: C. N. Editora, 2002. p. 61-78.

DAILY, G. C. (Ed.). 1997. **Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems.** Island Press, Washington, DC. 392 pp. ISBN 1-55963-475-8 (hbk), 1 55963 476 6 (soft cover).

DE LUCA, A. C. et al., **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal.** São Paulo: SAVE Brasil, 2009.

DIEGUES, A. C. S. 1988. Formas de Organização da População Pesqueira no Brasil: alguns aspectos metodológicos. In: II ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E O MAR NO BRASIL. São Paulo, 14-16/jul./1988. **Anais...** São Paulo.

DIXON, J. R. Origin and Distribution of reptiles in Lowland Tropical Rainforests of South America. In: Duelman, W. E. (Org.). **The South American Herpetofauna: its Origin, Evolution and Dispersal.** Monog. Mus. Nat. Univ. Kansas, 7. 1979. p. 271-240.

DOMNING, D. P. Commercial exploitation of manatees *Trichechus* in Brazil c. 1785 – 1973. **Biological Conservation.** V. 22, p. 101 – 126, 1982.

DUARTE, J. A. da M.; COSTA, F. S. da & ANDDRÁDE, P. C. M. Revisão sobre as características das principais espécies de quelônios aquáticos amazônicos. In: **Criação e manejo de quelônios no Amazonas.** Paulo César Machado Andrade (Coordenador). Manaus-Amazonas. IBAMA / PROVÁRZEA, 2008.

EISENBERG, J.F. **'The mammalian radiation. An analysis of trends in evolution, adaptation, and behaviour.'** (University of Chicago Press: Chicago). 70 p., 1981.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics.** Vol. 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago, The University of Chicago Press. 609 pp. 1999.

ESTRATÉGIA GLOBAL DA BIODIVERSIDADE. Instituto de Recursos Mundiais - **WRI (World Resources Institute)**, União Mundial para Conservação da Natureza - **UICN (The World Conservation Union)**, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - **PNUMA (United Nation Environment Programme)**. 1992.

EMMONS, L.H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: A field guide**. Chicago: The University of Chicago Press. XIV, 281p., 1990.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals - a field guide**. University of Chicago Press, Chicago and London. 307 pp, 1997.

FERREIRA JUNIOR, P. D. **Aspectos ecológicos da determinação sexual em tartarugas**. 2006. Acesso em: 29/07/2013. Disponível em: <<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/39-1/BODY/v39n1a14.html>>. Acesso em: 20 de abr. 2013.

FONSECA, V. M. da.; SILVA, E. B. da. **Sinal de Alerta: Amazônia, O Bioma Ameaçado**. Fórum Ambiental da Alta Paulista. Vol. IV, 2008.

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil. Volume II. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**. Volume IX. Departamento de Zoologia. Secretaria da Agricultura. 1954.

GARCÍA-MORENO, J.; CLAY, R. P.; RÍOS-MUÑOZ, C. A. 2007. The importance of birds for conservation in the Neotropical region. **Journal of Ornithology**. 148: 321–326.

GURGEL, J. J. e MATOS, M. O. M. Sobre a criação extensiva de camarão canela, *Macrobrachium* (Heller) nos açudes públicos do nordeste brasileiro. In. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1983, São Carlo. **Anais..** São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 1983. p. 39.

HERNÁNDEZ, F. del M.; MAGALHÃES, S. B. Ciência, cientistas e democracia desfigurada: o caso Belo Monte. **Novos Cadernos NAEA**. v. 14, n. 1, p. 79-96, jun. 2011, ISSN 1516-6481.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Mamíferos Aquáticos do Brasil: plano de ação, versão II**. Segunda edição revisada e ampliada. Brasília – DF, 2001.

IDESP. Instituto do Desenvolvimento Econômico-Social do Pará. **Estudos Integrados da Ilha do Marajó**. Belém: IDESP 1990.

ISAAC, V. J. et al. Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte. Diagnóstico – Estudo de Impacto Ambiental sobre a Fauna e Flora da Região do Médio rio Xingu – UHE Belo Monte. **Diagnóstico Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte – Médio e Baixo rio Xingu. Ictiofauna e Pesca**. Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará - Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos. Instituto de Ciências Biológicas. Belém, Pará, Brasil, 2008.

ISAAC-NAHUM, V. J. et al. Ictiofauna e Pesca. **Estudos de Impacto Ambiental UHE Belo Monte**. In: Leme Engenharia Ltda, 2009. Capítulo 7.8.4.1. Ecossistema Aquático – Vertebrados: Ictiofauna e Pesca. EIA do AHE Belo Monte. ELETROBRÁS/CAMARGO CORRÊA/ANDRADE GUTIERREZ/ODEBRECHT. 6365-EIA-G90-001b. p.15-297. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/BM/DocsOf/EIA09/Vol%2016/TEXT0/ICTIOFAUNA/DIAGN%C3%93STICO%20ICTIOFAUNA.pdf>. Acesso em: 20 de abr. 2013.

JANZEN, F.J. **The influence of incubation temperature and family on eggs, embryos, and hatchlings of the smooth softshell turtle (*Apalone mutica*)**. *Physiol. Zool.* 66:349-373, 1993.

JETZ, W. et al., **The global diversity of birds in space and time**. *Nature* 491, 444–448. 2012.

JUNK, W.J.; NUNES DE MELLO, J.A. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. In: **Homem e Natureza na Amazônia**, Simpósio internacional e interdisciplinar (Blaubeuren, 1986), Gerd Kohlhepp e Achim Schrader (eds). Associação Alemã de Pesquisas sobre a América Latina, Max, 1987.

KEMENES, A.; PEZZUTI, J.C.B. Estimate of Trade Traffic of Podocnemis (Testudines, Podocnemididae) from the Middle Purus River, Amazonas, Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, 6(2): 259-262, 2007.

LEITE, J. C. M.; BÉRNILS, R. S.; MORATO, S. A. A.; **Método para Caracterização de herpetofauna em Estudos Ambientais**. MAIA, 2 edição, Agosto de 1993.

LEME ENGENHARIA. **Estudos de Impactos Ambientais do AHE Belo Monte - PA**. Belo Horizonte, 2009.

LOBATO, Crisomar Raimundo da Silva. **Conservação ambiental no Estado do Pará**, PARÁ-DESENVOLVIMENTO. Amazônia Eco-Visões. Belém, junho, 1992, EDIÇÃO ESPECIAL.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo, EDUSP. 1999.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; DRUMMOND, G.M. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2005. 160 p.

MACHADO, R. B. et al. **Estimativa de perda de área do Cerrado brasileiro**. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004. (Relatório Técnico não publicado).

MAGALHÃES, A. C. **Índios e barragens: a complexidade étnica e territorial na região do Médio Xingu** In: SEVÁ F., O. (Org.) **Tenotã - Mõ: alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu**. São Paulo: International Rivers Network, 2005.

MAGALHÃES, F. A. et al. 2006b. Primeiro registro confirmado de orca-pigmeia (*Feresa attenuata*) para o litoral norte do Brasil. In: **REUNIÓN INTERNACIONAL SOBRE EL ESTUDIO DE LOS MAMÍFEROS ACUÁTICOS SOMEMMA-SOLAMAC, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN**, 1., 2006, Mérida, México. Resúmenes. Mérida: SOMEMMA-SOLAMAC. p.119.

MARCOVALDI, M. A., GODFREY, M.H., MROSOVSKY, N. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. **Canadian Journal of Zoology** 75:755-770, 1997.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. 2005. **Bird conservation in Brazil**. Conservation Biology 19: 665-671.

MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M. **Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**, 2003.

MÉRONA, B. de. et al. **Os peixes e a pesca no baixo Rio Tocantins: vinte anos depois da UHE Tucuruí**. 2010 – 208p. il. ISBN 978-85-8777-508-5.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. *Biodiversidade Brasileira. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. Brasília, Distrito Federal, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Fragmentação de Ecossistemas Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade. **Coleção Biodiversidade**. Volume de nº6, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Análise do 2º Relatório Semestral de Andamento do Projeto Básico Ambiental e das Condicionantes da Licença de Instalação 795/2011, da Usina Hidrelétrica Belo Monte, processo 02001.001848/2006-75**. 2013. Disponível em: <<http://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2013/02/Analise-Condicionantes-lbama.pdf>>. Acesso em 15 de abr. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 2003. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/lista.html>>. Acesso em 15 de abr. 2013.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARÁ. Promotoria de Justiça de Altamira/PA. **Ofício nº 216/2009-MP/2ªPJ. Tabuleiro do Embaubal Rio Xingu, Pará. Quelônios - Ciclo Final de Reprodução – Risco de Perda de Diversidade Biológica – Diligências Urgentes**. Altamira/Pará, dezembro de 2009.

MIRANDA, L. S. et al. Molecular systematics and taxonomic revision of the Ihering's Antwren complex (*Myrmotherula iheringi*: Thamnophilidae), with description of a new species from southwestern Amazonia. In: Josep del Hoyo; Andrew Elliott; Jordi Sargatal; David A. Christie. (Org.). **Handbook of the Birds of the World, Special Volume: New Species and Global Index**. 1ed.Barcelona: Lynx Edicions, 2013, v. , p. 268-271.

MITTERMEIER, R. A.; RHODIN, A. G. J.; MEDEM, F. P.; HOOGMOED, M. S. e ESPINOZA, N. C. de. **Distribution of the South American Chelid Turtle *Phrynops gibbus*, with Observations on Habitat and Reproduction.** *Herpetologica*. Vol. 34, No. 1 (Mar., 1978), pp. 94-100. Acesso em: 22/05/2013. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/3891617?uid=3737664&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21102250091861>>. Acesso em 15 de abr. 2013.

MOLINA, F.B; ROCHA, M.B. **Identificação, caracterização e distribuição dos quelônios da Amazônia Brasileira.** Apostila da aula ministrada no mini-curso “Metodologia de Pesquisa e Classificação de Quelônios”, realizado durante o “XI Encontro sobre Quelônios da Amazônia”, organizado em agosto de 1996, em Belém (PA), pelo CENAQUA/IBAMA. 1996.

MOLL, D; EDWARD O. M. **The ecology, exploitation and conservation of river turtles.** Oxford University Press, New York, 393p, 2004.

MORAES-RIODADES, P. M. C. et al, Carcinicultura de água doce no estado do Pará: situação e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11. E CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1, 1999, Recife. **Anais...** Recife: Associação dos Engenheiros de pesca de Pernambuco, 1999. V. 2. p. 598-604.

MORAES-RIODADES, P. M. C.; VALENTI, W. C. Crescimento relativo do camarão canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) em viveiros. **Revista Brasileira de Zoologia**. 19 (4): 1169-1176, 2002.

MROSOVSKY, N. Thermal biology of sea turtle. **American Zoologist** 20:531-547. 1980.

NAKA, L. N. Avian distribution patterns in the Guiana Shield: implications for the delimitation of Amazonian areas of endemism. **Journal of Biogeography**, 38: 681–696, 2011.

NAKA, L. N., BECHTOLDT, C. L., HENRIQUES, L. M P. E BRUFIELD, R. The Role of Physical Barriers in the Location of Avian Suture Zones in the Guiana Shield, Northern Amazonia. **The American Naturalist**. Vol. 179, no. 4, 2012.

NOVELLI, I. A. **Estudo morfológico (anatômico e histológico) do sistema tegumentar de hydromedusa maximiliani (Mikan, 1820) (testudines, chelidae) e phrynops geoffroanus (Schweigger, 1812) (testudines, chelidae).** Orientador: Nadja Lima Pinheiro. Tese (doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Rio de Janeiro, 2011.

PACKARD, G. C. Water relations of chelonian eggs and embryos: is wetter better? **American Zoologist** 39:289-303, 1999.

PÁDUA, C., BODMER, R. **Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil.** Instituto de Pesquisas Ecológicas. Belém – Pará. 1997.

PAN BAIXO E MÉDIO XINGU - **Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Endêmicas e Ameaçadas de Extinção da Fauna da Região do Baixo e Médio Xingu.**

PARÁ. LEI ESTADUAL nº 6.713, de 25 de janeiro de 2005. **Dispõe sobre a Política Pesqueira e Aqüícola no Estado do Pará, regulando as atividades de fomento, desenvolvimento e gestão ambiental dos recursos pesqueiros e da aqüicultura e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.sectam.pa.gov.br>>. Acesso em: 20 de abr. 2013.

PARERA, A. Las "nutrias verdaderas" de la Argentina. **Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina.** 21:1-38, 1996.

PATTON, J.L.; DA SILVA. M.N.F.; MALCOLM, J.R. **Mammals of the Rio Juruá and the Evolutionary and Ecological Diversification of Amazonia.** *B Am Mus Nat Hist*, 244: 306pp, 2000.

PERES, C.A. Primate community structure at twenty western Amazonian flooded and unflooded forests. **Journal of Tropical Ecology** 13:381-405, 1997a.

PERES, C.A. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in Neotropical forests: a case study of howler monkeys (*Alouatta* spp.). **Folia Primatologica** 68:199-222, 1997b.

PERES, C. MICHALSKI, F. **Efeitos sinérgicos da caça de subsistência e fragmentação de habitat na fauna de vertebrados de médio a grande porte na Amazônia Brasileira.** Disponível em: <www.procarivoros.org.br/a_caca_sub.htm - 5k>. Acesso em: 03 mai. 2005.

PEZZUTI, J. C. B. **Reprodução da laçá, *Podocnemis sextuberculat* (*Testudines, Pelomedusidae*), na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil.** 66 p. Tese (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1998.

PEZZUTI, J. C. B. et al. **A Caça e a Pesca no Parque Nacional do Jaú.** Capítulo 14, Seção 4: Uso dos Recursos Naturais. 2004.

PEZZUTI, J. C. B. et al. **Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Belo Monte, Rio Xingu. Componente: Quelônios e Crocodilianos.** Relatório Final. Coordenador: Juarez Carlos Brito Pezzuti. Universidade Federal do Pará - UFPA. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos - NAEA. Belém, Pará, 2008.

PEZZUTI, Juarez Carlos Brito; MEDEIROS, Hermes Fonsêca de; COSTA, Leonardo Moura da; CARNEIRO, Cristiane Costa e FELIX-SILVA, Daniely. **Consolidação das pesquisas no Taboleiro do Embaubal e Recomendações para a Criação das Unidades de Conservação na Região.** No Prelo.

PINDER, L.; ALHO, C. J. R. **Plano de Ação para a Conservação das Espécies Endêmicas Ameaçadas de Extinção na Região do Médio e Baixo Xingu**. Organizadores: Laurenz Pinder & Valéria F. Saracura. 2012.

PLANO DE AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL. **Cenário de Propostas para um Novo Desenvolvimento**. Governo Federal. Ano 2008.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL – **PBA da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, 2012**. Disponível em: <<http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Belo%20Monte/Relatorios%20Semestrais/3%C2%BA%20Relatorio%20Semestral%20Consolidado/CAP%202/13/13.3/13.3.4/ANEXOS/Anexo%2013.3.4-10.pdf>>. Acesso em 15 de abr. 2013.

PORTAL R. SANTOS, O.; FERNADES, A. Relatórios. **Proteção e Manejo de Quelônios da Amazônia** - IBAMA-AP. 1988.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; MESER, J. B. **A vida dos Vertebrados**. Coordenação editorial da edição brasileira: Ana Maria de Souza. São Paulo: Atheneu Editora, 2003.

PROBIO-MARAJÓ. **Avaliação Ecológica e Seleção de Áreas Prioritárias à Conservação de Savanas Amazônicas**. Arquipélago do Marajó, Estado do Pará. Museu Paraense Emílio Goeldi. 2007.

PROJETO DE QUELÔNIOS DA AMAZÔNIA VII. **Projeto Quelônios da Comunidade do Erepecu Reserva Biológica do Rio Trombetas Mineração Rio do Norte**. Encontro Técnico Administrativo. Porto Velho RO. IBAMA, 1989.

PY-DANIEL, L. R.; ZUANON, J.; OLIVEIRA, R. R. de. **Two new ornamental loriciid catfishes of Baryancistrus from rio Xingu drainage (Siluriformes: Hypostominae)**. *Neotrop. ichthyol.*, Porto Alegre, v. 9, n. 2, 2011. Sociedade Brasileira de Ictiologia. Acesso em 10 de Julho de 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-62252011000200001>. Acesso em 15 de abr. 2013.

RANGEL, T., DINIZ-FILHO, J.A.F.; Bini, L.M. (2010) SAM: **a comprehensive application for Spatial Analysis in Macroecology**. *Ecography*, **33**, 46-50.

REBÊLO, G. H.; PEZZUTI, J. C. B.; LUGLI, L.; MOREIRA, G. (*in memoriam*). Pesca Artesanal de Quelônios no Parque Nacional do Jaú (AM). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Ciências Humanas, Belém, v. 1, n. 1, p. 111-127, jan-abr. 2005.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L. **Quirópteros da Região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera)**. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi Nova Ser. Zool.* 1987. **3**: 161–182.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A.; LIMA, P.I. (eds). **Mamíferos do Brasil**. Garamond, Londrina. 437 pp, 2006.

- RHEN, T.; WILLINGHAM, E.; SAKATA, J.; CREWS, D. Incubation temperature influence sexsteroid levels in juvenile red-eared slider turtles, *Trachemys scripta*, a specie with temperature-dependent sex determination. **Biology of Reproduction** 61:1275-1280, 1999.
- RIBAS, C. C., ALEIXO, A., NOGUEIRA, A. C. R., MIYAKI, C. Y. AND CRACRAFT, J. A palaeobiogeographic model for biotic diversification within Amazonia over the past three million years. **Proceedings of the Royal Society B** published online, 2011.
- RIBEIRO, F. A. S.; CARVALHO J. J. R.; FERNANDES, J. B. K.; NAKAYAMA, L. 2008 **Comércio brasileiro de peixes ornamentais**. Relatório de Atividades – Projetos Quelônios Da Amazônia MINTER- IBAMA, 1989. Disponível em: <<http://www.tartarugasdaamazonia.org.br>>. Acesso em: nov. 2012.
- RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5ª ed. Editora Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2003.
- RIDGELY, R. S.; ALLNUTT, T. F.; BROOKS, T. D. K.; MCNICOL, D. W.; MEHLMAN, B.; YOUNG, E. AND ZOOK, J. R. 2007. **Digital Distribution Maps of the Birds of the Western Hemisphere**, version 3.0. NatureServe, Arlington, Virginia, USA.
- RYLANDS, A.B., SCHNEIDER, H., LANGGUTH, A., MITTERMEIER, R.A., GROVES, C.P. & LUNA, E.R. An assessment of the diversity of New World primates. **Neotropical Primates** 8:61-93, 2000.
- ROMAN, A. P. O. **Biologia reprodutiva e dinâmica populacional de *Hypancistrus zebra* Isbrücker & Nijssen, 1991 (Siluriformes, loricariidae) no Rio Xingu, amazônia brasileira**. Orientadora: Victoria Isaac; co-orientadora: Rossineide Rocha. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca. Belém, 2011.
- ROSAS, B. G. de M. **Biopirataria na amazônia legal-atualidade**. 1991.
- ROSS, J. P. **Crocodyles: status, survey and conservation action plan**. 2º ed. Gland: The World Conservation Union, 1998, 96p.
- SALERA JUNIOR, G. **Avaliação da biologia reprodutiva, predação natural e importância social em quelônios com ocorrência na Bacia do Araguaia**. Dissertação de mestrado. Orientadora: Adriana Malvasio. Universidade Federal do Tocantins (UFT). Palmas – TO, 2005. 191p.
- SANCHEZ, D. E. A. **Abundância e padrão de distribuição de *Rhinemys rufipes* Spix (1824), Chelidae, em uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. Dissertação (mestrado). INPA/UFAM. Orientadora: Claudia Keller. Área de concentração: Ecologia. Manaus, 2008. 35 f.: il. Acesso em: 22/05/2013. Disponível em: <http://peld.inpa.gov.br/sites/default/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Vs%20FinaL_Diego%20Sanchez.pdf>. Acesso em 15 de abr. 2013.

SANTOS, G.M.; E.J.G. FERREIRA. Peixes da Bacia Amazônica. 345-373. In: LOWE-MCCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 584p, 1999.

SANTOS, M. A. S. dos.; et al. **A Cadeia Produtiva da Pesca Artesanal no Estado do Pará: Estudo de Caso do Nordeste Paraense**, 2005.

SARPEDONTI, V. et al. Ecossistema Aquático – Vertebrados: Ictioplâncton. 2009. **Estudos de Impacto Ambiental UHE Belo Monte**. 6365-EIA-G90-001b. Leme Engenharia Ltda. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Dossie/BM/DocsOf/EIA09/Vol%2016/TEXT0/ICTIOPLANCTO N/DIAGN%C3%93STICO%20ICTIOPL%C3%82NCTON.pdf>. Acesso em 15 de abr. 2013.

SCARDA, F. M. **Cultivando Tartarugas**: Implicações da Agricultura de Praia na Conservação de Populações de Quelônios (*Podocnemis* spp.) na Várzea do Médio Rio Solimões, Amazonas, Brasil. Orientador: Alfredo Celso Fantini. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Florianópolis-SC, 2004.

SECTAM - Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Lista das espécies ameaçadas do estado do Pará**. 2007. Disponível em: <http://www.sectam.pa.gov.br/relacao_especies.htm>. Acesso em: 15 fev. 2007.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**: uma introdução. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1997.

SIGRIST, T. **Mamíferos do Brasil**: Uma Visão Artística, ed. Avis Brasilis; 2012.

SILVA, V. M. F. da. et al. **Estudo dos Mamíferos Aquáticos da Área de Influência Direta do AHE Belo Monte**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus – AM, 2010.

SILVA, V. M. F. da; GOLDING, N; BARTHEM, R. B. **Golfinhos da Amazônia**. INPA. Manaus, 2008. 43p.

SILVA, J. M.; RYLANDS, A. B.; FONSECA, G. A. B. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. **Megadiversidade**, 1(1): 124-131. 2005.

SILVA, Márcia Cristina Nylander. **Estudo da Dinâmica Populacional do Camarão Cascudo *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) DA ILHA DE COMBÚ – BELÉM-PA**. Dissertação de Mestrado. UFPA. 2006. 75 p.

SILVA, S. A. A. da. Dieta natural de *Brycon* sp. In. **“Cristalino” – matrinxã no Parque Estadual Cristalino, região norte de Mato Grosso**. Jaboticabal. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007. Orientador: Roberto Goitein. Disponível em: <http://www.caunesp.unesp.br/publicacoes/dissertacoes_teses/teses/Tese%20Solang e%20Aparecida%20Arrolho%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 14 de abr. 2013.

SILVA J. M.; RYLANDS, A. B.; FONSECA, G. A. B. **O destino das áreas de endemismo da Amazônia.** Megadiversidade, 1(1): 124-131. 2005.

SMITH, N. J. J. **Destructive exploitation of the South American River Turtle.** Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers, 36:85-120. 1974.

STOTZ D. F. et al. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago, 1996.

TERBORGH, J. et al. **The Role of Top Carnivores in Regulating Terrestrial Ecosystems.** Em: M.E. Soulé & J. Terborgh (eds.), Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve. Pp. 39-64. Island Press, Washington, D.C. and Covelo, California, 1999.

TOURINHO, M. M. et al.. **Relatório Ambiental Preliminar das Áreas de Concessão Florestal do Conjunto de Glebas Mamurú-Arapiuns – Relatório Final.** Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA. Instituto Sócio Ambiental e dos Recursos Hídricos – Projeto Várzea. Coordenação geral Manuel Tourinho. Belém – Pará, 2010.

THORBJARNARSON, J. B. **Crocodyles: an action plan for their conservation.** Gland: The World Conservation Union, 1992, 96p.

UNIÃO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. – IUCN. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria>>. Acesso em: 20 de abr. 2013. Acesso em: 11 de nov. 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Estudo de Impacto Ambiental EIA/RIMA da BR 319.** Manaus: Universidade Federal do Amazonas – UFAM/Instituto de Inteligência Socioambiental Estratégica da Amazônia – PIATAM/Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes - DNIT, 2009.

VANZOLINI, P. E. "A Contribuição Zoológica dos Primeiros Naturalistas Viajantes". **Revista USP**, nº 30, pp. 190-238 (São Paulo: USP, junho-agosto de 1996).

VANZOLINI, P. E. **Notes on the nesting behaviour of *Podocnemis expansa* in the Amazon Valley (Testudines, Pelomedusidae).** Papeis Avulsos de Zool, 20(17):191-215. 1967.

VERDADE, L. M. **A exploração da fauna silvestre no Brasil: jacarés, sistemas e recursos humanos.** Biota Neotropica, v. 4, n. 2, p. 1-12, 2004.

VITT, L.; MAGNUSSON, W. E. ; AVILA-PIRES, T. C.; LIMA, A. P. **Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke – Amazônia Central.** Manaus, 2008.

VOGT, R.C. Turtles of the Rio Negro. In: **Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil.** Chao, N.L.; Petry, P.P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (Eds.) Universidade do Amazonas Press, 309p. 2001.

VOGT, R. C. et al. Capítulo 9. **Herpetofauna**. p. 127-143. In: Rapp Py-Daniel, L.; DEUS, C. P.; HENRIQUES, A. L.; PIMPÃO, D. M.; Ribeiro, O. M. (orgs.). **Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação**. INPA: Manaus, 244 pp. 2007.