

SUMÁRIO

7.8.4	ECOSSISTEMA AQUÁTICO - VERTEBRADOS.....	15
7.8.4.1	Ictiofauna e Pesca	15
7.8.4.1.2	Área de Estudo.....	16
7.8.4.1.3	Metodologia Geral	16
7.8.4.1.4	Classificações das Áreas de Estudo.....	19
7.8.4.1.5	Biodiversidade da Ictiofauna	27
7.8.4.1.6	Ecologia da Ictiofauna	113
7.8.4.1.7	Pesca Comercial de Peixes para Consumo	168
7.8.4.1.8	A Pesca Comercial de Peixes Ornamentais	207
7.8.4.1.9	Outros Usos da Ictiofauna	250
7.8.4.1.10	Aspectos Socioeconômicos das Comunidades Ribeirinhas – Estudo de Caso....	266
7.8.4.1.11	Referências Bibliográficas.....	287

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 7.8.4.1- 1	- Área de influência direta (amarelo) e indireta (vermelho) do projeto de AHE Belo Monte e classificação do rio em setores, utilizada para a coleta de dados primários de ictiofauna (Mapa: Tommaso Giarrizo).....	21
FIGURA 7.8.4.1- 2	- Esquema dos ambientes amostrados nas coletas de ictiofauna (Esquema: Victoria Isaac).....	22
FIGURA 7.8.4.1- 3	- Canoa de pescadores navegando no canal do rio próximo da Ilha da Fazenda, no setor III. (Fotografia: Roberto E. Santo).	23
FIGURA 7.8.4.1- 4	- Remanso do rio no setor III, às margens de uma ilha com predominância de blocos rochosos e praias de areia nas margens (Fotografia: Victoria Isaac). ...	23
FIGURA 7.8.4.1- 5	- Corredeiras e pedrais na frente da foz do rio Bacajá, no setor III (Fotografia: Victoria Isaac).....	24
FIGURA 7.8.4.1- 6	- Imagem de lagoa no interior da Ilha Grande, no setor I. (Fotografia: Vanessa Costa).....	24
FIGURA 7.8.4.1- 7	- Imagem de área de inundação na Ilha Grande, no setor I (Fotografias: Valerie Sarpedonti).	25
FIGURA 7.8.4.1- 8	- Igarapé Terra Nova durante a estação seca, perto da sua desembocadura, na margem esquerda do rio, no setor I (Fotografia: Tommaso Giarrizo).	25
FIGURA 7.8.4.1- 9	- Localização dos pontos de coleta de acordo com os ambientes aquáticos e os setores definidos para o Médio inferior e Baixo Rio Xingu no diagnóstico da ictiofauna.	30
FIGURA 7.8.4.1- 10	- Fotografia do canal do rio, no sítio Iriri/Igarapés, nas imediações da confluência dos rios Iriri e Xingu. (Fotografia: Mauricio Camargo).	31
FIGURA 7.8.4.1- 11	- Vista aérea da ilha de Arapujá e da lagoa, nas imediações da cidade de Altamira (Fotografia: Mauricio Camargo).	32
FIGURA 7.8.4.1- 12	- Superfícies rochosas emergentes em remansos da localidade Dona Julia (Fotografia: Douglas Bastos).	32
FIGURA 7.8.4.1- 13	- Detalhe da margem do rio, no sítio Paquiçamba, mostrando área de sucessão vegetal, durante o período seco (Fotografia: Mauricio Camargo).....	33
FIGURA 7.8.4.1- 14	- Visão panorâmica do canal do rio na frente da localidade de CNEC, onde podem ser observadas as corredeiras e as ilhas fluviais, formadas por deposição de material, no canal do rio (Fotografia: Tommaso Giarrizo).	33

FIGURA 7.8.4.1- 15 - Furo do Xingu, no final do setor III, durante o período seco (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).....	34
FIGURA 7.8.4.1- 16 - Lago Cajuí, no setor IV, localizado entre Vitória do Xingu e Senador José Porfírio (Fotografia: Álvaro de Souza).....	34
FIGURA 7.8.4.1- 17 - Igarapé Galhoso, durante o período cheio, um dos cursos de água que servirão para o desvio da água do rio para o reservatório dos canais, no setor V (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).....	35
FIGURA 7.8.4.1- 18 – Rede de malha sendo despescada em remanso do rio Xingu (Fotografia: Victoria Isaac).....	37
FIGURA 7.8.4.1- 19 - Espinhel sendo retirado na pesca experimental do canal do rio (Fotografia: Mauricio Camargo).....	37
FIGURA 7.8.4.1- 20 - Busca direta de espécies da família Loricariidae nas corredeiras do médio Rio Xingu (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).....	38
FIGURA 7.8.4.1- 21 - Censos visuais subaquáticos nas corredeiras do médio Rio Xingu. (Fotografia: Douglas Bastos).....	39
FIGURA 7.8.4.1- 22 - Coleta de ictiofauna, através de tapagem e coleta com vários aparelhos nos igarapés do Rio Xingu. (Fotografias: Douglas Bastos).....	40
FIGURA 7.8.4.1- 23 - Locais de coleta de Prochilodus nigricans para estudos de variabilidade genética e morfometria.	115
FIGURA 7.8.4.1- 24 - Rio Xingu em outubro de 2007. Direita: Fotografia do barranco da margem esquerda do Rio Xingu, na região da Volta Grande. Esquerda - Poça de água remanescente, atrás de restinga de areia, em uma região próxima à desembocadura do rio Bacajá (Fotografias: Victoria Isaac).....	117
FIGURA 7.8.4.1- 25 - Fotografia de uma área de um sangradouro, local de entrada de água do rio, no início da enchente. (Fotografia: Mauricio Camargo).....	117
FIGURA 7.8.4.1- 26 - Esquema do ciclo sazonal de eventos no rio Xingu (adaptado de LOWE-McCONNELL, 1999)	119
FIGURA 7.8.4.1- 27 - Pacus (esquerda) e aracus (centro) se alimentando nos depósitos de matéria orgânica e perílton encontrados sobre as pedras no período seco e poças de água formadas no meio do Rio Xingu, durante esse período (direita) (Fotografias: Tommaso Giarrizo).....	120
FIGURA 7.8.4.1- 28 - Representação da partição do habitat trófico de quatro espécies de piau nos blocos de rochas do rio Xingu. A- Leporinus julii; B-Leporellus vittatus; C- Leporinus tigrinus; D-Leporinus sp. Extraído de Zuanon (1999).	123
FIGURA 7.8.4.1- 29 - Sucessão das fontes de alimentos mais importantes e ocorrências das guildas nos diversos ambientes, ao longo do rio Xingu (adaptado de LOWE-McCONNELL, 1999).	124
FIGURA 7.8.4.1- 30 - Podostemáceas (direita) e perílton (esquerda) encontrados nos pedrais do rio Xingu (Fotografias: Tommaso Giarrizzo).....	125
FIGURA 7.8.4.1- 31 - Modelo trófico para o ecossistema aquático do Rio Xingu. O tamanho dos compartimentos é proporcional à biomassa. Em cada compartimento se destacam os valores de biomassa (B), produção (P/B) e consumo (Q). Todos os fluxos estão em g.m-2.ano-1 de peso úmido. Extraído de Camargo (2004)	128
FIGURA 7.8.4.1- 32 - Mapeamento dos locais indicados pelos pescadores como sendo locais de piracemas, ou entradas de cardumes de peixes adultos para a reprodução.....	141
FIGURA 7.8.4.1- 33 - Rotas de navegação na região de vazão reduzida da Volta Grande do Rio Xingu em outubro de 2007.	162
FIGURA 7.8.4.1- 34 - Mapa da localização do furo do Xingu e outros canais alternativos, próximo da vila de Belo Monte (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).....	163

FIGURA 7.8.4.1- 35 - Esquema demonstrando o modelo de migração proposto para espécies de peixes que realizam curtas migrações, de acordo com as evidências discutidas neste estudo. (Desenho: Allan Jamesson).....	161
FIGURA 7.8.4.1- 36 - Fotografia de <i>Hypancistrus zebra</i> (extraída do www.fishbase.org)...	165
FIGURA 7.8.4.1- 37 - Fotografia de <i>Ossubtus xinguensis</i> (Fotografia: Tommaso Giarrizzo)	167
FIGURA 7.8.4.1- 38 - Fotografia de <i>Potamotrigon leopoldi</i> (Fotografia: John Nakachima).168	
FIGURA 7.8.4.1- 39 - Mapa da classificação dos trechos do rio, para os pescueiros.	171
FIGURA 7.8.4.1- 40 - Porto de Maribel (direita) e moradias de pescadores nas margens no rio Novo (esquerda) (Fotografia: Morgana Almeida).....	174
FIGURA 7.8.4.1- 41 - Detalhe do motor rabeta de canoas de pesca do rio Xingu (Fotografia: Roberto E. Santo).....	175
FIGURA 7.8.4.1- 42 - Rabetas-catraias na beira do rio Xingu (Fotografia: Roberto E. Santo).	175
FIGURA 7.8.4.1- 43 - Barco de motor de centro utilizado para o transporte de pescado (Fotografia: Roberto E. Santo).	176
FIGURA 7.8.4.1- 44 - Esquema da forma em que “tiradeiras” são utilizadas no Rio Xingu. (Desenho: Roberto E. Santo)	178
FIGURA 7.8.4.1- 45 - Tarrafa utilizada por pescadores do rio Xingu (Fotografia: Roberto E. Santo).....	180
FIGURA 7.8.4.1- 46 - Arco e flecha (acima) e arpão utilizados nas pescarias de tucunaré no rio Xingu. (Fotografias: Roberto E. Santo).	181
FIGURA 7.8.4.1- 47 - Produção média (kg) por viagem de pesca, nas pescarias ao longo do rio Xingu.....	189
FIGURA 7.8.4.1- 48 - Atravessadores de peixes nas margens do rio Xingu, próximo à Vitória (Fotografia: Roberto E. Santo).	198
FIGURA 7.8.4.1- 49 - Filhote (<i>Brachyplatistoma filamentosum</i>) comercializado pelos atravessadores de Senador José Porfírio (Fotografia: Leocyvan Nunes).	199
FIGURA 7.8.4.1- 50 - Pescadores a jusante de Altamira (Fotografia: Roberto E. Santo).....	200
FIGURA 7.8.4.1- 51 - Pescadores voltando de viagem realizada a montante de Altamira (Fotografia: Roberto E. Santo).	201
FIGURA 7.8.4.1- 52 - Porto de desembarque pesqueiro de Maribel – Altamira – Pará. (Fotografia: Morgana Almeida).....	202
FIGURA 7.8.4.1- 53 - Barco geleiro de Altamira que atua em Maribel (Fotografia: Roberto E. Santo).....	202
FIGURA 7.8.4.1- 54 - Residências dos pescadores nas margens do rio Novo, afluente do Iriri. (Fotografia: Roberto E. Santo).	204
FIGURA 7.8.4.1- 55 - Rabetas e canoas utilizadas nas pescarias.	204
FIGURA 7.8.4.1- 56 - Caminhões esperando a produção pesqueira no porto de Maribel. (Fotografia: Roberto E. Santo).	205
FIGURA 7.8.4.1- 57 - Produção de pescada sendo pesada para venda em Maribel. (Fotografia: Roberto E. Santo).	205
FIGURA 7.8.4.1- 58 - Mapa das localidades onde foram acompanhadas as pescarias de peixes ornamentais no médio Rio Xingu em setembro de 2007, janeiro de 2008 e março de 2008.....	210
FIGURA 7.8.4.1- 59 - Dimensões de “vaquetas” ou “espadas” – petrechos comumente utilizados na captura de peixes ornamentais ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri. (Desenho: Bianca Bentes da Silva)	212

FIGURA 7.8.4.1- 60 - Petrechos comumente utilizados na captura de peixes ornamentais: faca, tesoura e “vaqueta” (A), potes plásticos (B), mangueira e “chupeta” (C), lanterna (D), “mascareta” (E), compressor (F), cinto (G), rede “tarrafinha” (H) (Fotografias: Bianca Bentes da Silva).	212
FIGURA 7.8.4.1- 61 - Embarcações utilizadas na captura de peixes ornamentais ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri: (A) canoa movida a remo, (B) “rabeta” com casco de madeira, (C) “rabeta” com casco em alumínio (Fotografias: Priscila Carmona).213	213
FIGURA 7.8.4.1- 62 - Estado de uso de alguns materiais utilizados nas pescarias de peixes ornamentais na região do Arroz Cru – Altamira – PA – A e B: frente e verso de mascareta; C e D: compressor enferrujado em com vazamento nas saídas de ar (Fotografias: Jaime Carvalho Júnior).	213
FIGURA 7.8.4.1- 63 - Acampamento dos pescadores de peixes ornamentais em área de “saroba” do Rio Xingu (incluindo a barraca que aparece do lado esquerdo da imagem). (Fotografia: Jaime Carvalho Júnior).....	214
FIGURA 7.8.4.1- 64 - Distribuição geográfica das principais espécies de acaris (Loricariidae) ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri – PA de acordo com pescadores entrevistados.	219
FIGURA 7.8.4.1- 65 - Pesqueiros para a captura de peixes ornamentais ao longo da calha do Rio Xingu visitados pela equipe de pesquisadores.....	229
FIGURA 7.8.4.1- 66 - Basquetas submersas contendo espécimes de peixes ornamentais armazenados na região do rio Iriri, montante da cidade de Altamira (A e B) e armazenamento de peixes ornamentais em basquetas emersas, na canoa (C). (Fotografias: Bianca Bentes da Silva).	242
FIGURA 7.8.4.1- 67 - Estruturas de armazenamento de peixes ornamentais (A e C) e formas de embalagem para transporte do produto (B e D) no município de Altamira – Pará. (Fotografias: Priscila Carmona).....	243
FIGURA 7.8.4.1- 68 - Fluxograma da cadeia de comercialização de peixes ornamentais oriundos da calha do Rio Xingu.	245
FIGURA 7.8.4.1- 69 - Esquema dos principais conflitos e carências observadas na pesca de peixes ornamentais no médio Rio Xingu.....	249
FIGURA 7.8.4.1- 70 - Fotografias da posada Salvaterra e suas atividades culinárias e de pesca esportiva relacionadas com o uso dos recursos ícticos. (Fotografias cedidas pelos responsáveis da Pousada).	260
FIGURA 7.8.4.1- 71 - Fotografias da Pousada Rio Xingu, empreendimento do sítio pesqueiro da Volta Grande. (Fotografias cedidas pelos responsáveis da Pousada).....	260
FIGURA 7.8.4.1- 72 - Localização da Ilha da Fazenda, no Rio Xingu, a jusante da cidade de Altamira. (Adaptado do Google Earth).	267
FIGURA 7.8.4.1- 73 - Poços de água utilizados pela população da ilha para consumo. (Fotografia: Morgana Almeida).....	271
FIGURA 7.8.4.1- 74- Escola de ensino fundamental na Ilha da Fazenda. (Fotografia: Morgana Almeida).....	273
FIGURA 7.8.4.1- 75 - Marreteiros flutuantes que atuam na Ilha da Fazenda. (Fotografia: Roberto E. Santo).....	275
FIGURA 7.8.4.1- 76 - Atividades domésticas realizadas diariamente no rio pelos moradores da Ilha da Fazenda. (Fotografia: Roberto E. Santo)	276
FIGURA 7.8.4.1- 77 - Localização dos lotes de terra segundo os moradores da ilha da fazenda. Adaptada do Google Earth)	276
FIGURA 7.8.4.1- 78 - Plantações de teca (Tectona grandis) nos lotes dos moradores da Ilha da Fazenda. (Fotografia: Morgana Almeida).....	277

FIGURA 7.8.4.1- 79 - Viveiros de mudas de cacau e mogno nos lotes dos moradores da Ilha da Fazenda. (Fotografia: Morgana Almeida).....	278
FIGURA 7.8.4.1- 80 - Pescadores de acaris no Rio Xingu. (Fotografia: Roberto E. Santo) .	278
FIGURA 7.8.4.1- 81 - Localização dos principais pesqueiros freqüentados pelos pescadores de peixes ornamentais da Ilha da Fazenda. Adaptada do Google Earth).....	279
FIGURA 7.8.4.1- 82 - Pescador com os petrechos de captura atuando na pesca de peixes ornamentais. (Fotografia: Roberto E. Santo).....	279
FIGURA 7.8.4.1- 83 - Pescador voltando da pescaria demonstrando um surubim pintado, capturado durante a noite. (Fotografia: Morgana Almeida).....	281
FIGURA 7.8.4.1- 84 - Armadilha construída para caçar pelos moradores da Ilha da Fazenda. (Fotografia: Roberto E. Santo)	282
FIGURA 7.8.4.1- 85 - Separação do ouro no garimpo, feita com bateias. (Fotografia: Morgana Almeida).....	284

LISTA DE QUADROS

QUADRO 7.8.4.1- 1 Lista dos membros da equipe de levantamento da ictiofauna e pesca no Rio Xingu.	18
QUADRO 7.8.4.1- 2 Esquema da subdivisão de ambientes de interesse para a ictiofauna, no trecho estudado do rio Xingu.....	22
QUADRO 7.8.4.1- 3 Classificação das espécies de peixes capturadas com redes de malha, em função do componente temporal e intensidade da presença entre os setores.	59
QUADRO 7.8.4.1- 4 Riqueza de espécies exclusivas e comuns da família Loricariidae, entre setores, no ambiente de pedrais/corredeiras	82
QUADRO 7.8.4.1- 5 Riqueza de espécies exclusivas e comuns da família Loricariidae, entre períodos de coleta, no ambiente de pedrais/corredeiras.	82
QUADRO 7.8.4.1- 6 Riqueza de espécies exclusivas nos setores e períodos, observadas no censo visual, nos pedrais.....	91
QUADRO 7.8.4.1- 7 Número de espécies exclusivas e comuns da ictiofauna entre setores e períodos, nos ambientes de igarapés.....	103
QUADRO 7.8.4.1- 8 Medidas morfométricas e merísticas realizadas para os exemplares de Prochilodus nigricans de cinco localidades do rio Xingu.....	116
QUADRO 7.8.4.1- 9 Freqüência de locais de piracema encontrados de acordo com o tipo de ambiente e vegetação dominantes no rio Xingu, entre Senador José Porfírio e o rio Iriri.	141
QUADRO 7.8.4.1- 10 Lista de espécies (nome comum) ordenadas de acordo com a sua capacidade de subir ou não as cachoeiras grandes do rio Xingu, que segundo depoimentos dos pescadores da região de Belo Monte.	157
QUADRO 7.8.4.1- 11 Ocorrência de espécies da ictiofauna (nome comum) a montante e a jusante das grandes cachoeiras do rio Xingu, segundo os depoimentos dos pescadores da região de Belo Monte.	158
QUADRO 7.8.4.1- 12 Locais de desembarque pesqueiro na área de estudo, desde a foz do rio Xingu, até pouco acima da desembocadura do rio Iriri.....	172
QUADRO 7.8.4.1- 13 Iscas e características das linhas e anzóis, de acordo com a espécie alvo, nas pescarias de linhas.	177
QUADRO 7.8.4.1- 14 Malhas, fios e espécies alvo para os diversos tipos de redes utilizadas acima da Volta Grande do rio Xingu.....	179
QUADRO 7.8.4.1- 15 Malhas, fios e espécies alvo, para os diversos tipos de redes utilizadas no Baixo Xingu.....	179

QUADRO 7.8.4.1- 16 Número de pescadores de acordo com as colônias de pesca, de cada município, em 2001 e 2008, e da SEAP em 2008 e estimativa de produção (t) pesqueira anual.	182
QUADRO 7.8.4.1- 17 Número de moradores ribeirinho por setor de acordo com os levantamentos censitários e entrevistas, do componente sócio-econômico deste diagnóstico.	185
QUADRO 7.8.4.1- 18 Localização dos pesqueiros e suas principais espécies, na região de Maribel.	203
QUADRO 7.8.4.1- 19 Denominação, localização geográfica e setor dos pesqueiros acompanhados em setembro de 2007, janeiro de 2008 e março de 2008, no Rio Xingu.	209
QUADRO 7.8.4.1- 20 Listagem das espécies de Loricarídeos mais capturadas e comercializadas ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri (PA).	215
QUADRO 7.8.4.1- 21 Espécies de Loricarídeos, tamanhos comerciais e formas de uso na área de estudo.	217
QUADRO 7.8.4.1- 22 Áreas de captura das espécies de Loricariidae, alvo da pesca ornamental, de acordo com as declarações dos pescadores.	221
QUADRO 7.8.4.1- 23 Sinopses das preferências reprodutivas das espécies de Loricariidae de importância para a pesca ornamental, de acordo com a declaração dos pescadores.	223
QUADRO 7.8.4.1- 24 Resultados das estimativas de produção de exemplares de peixes ornamentais em Altamira, de acordo com as diversas fontes de informação.	228
QUADRO 7.8.4.1- 25 Unidades de peixes ornamentais por espécie exportadas do município de Altamira, segundo os registros das guias de exportação do IBAMA.	233
QUADRO 7.8.4.1- 26 Preço da primeira comercialização, preço de venda aos aquários e preço ao consumidor final (R\$) de espécies de peixes ornamentais oriundos do Rio Xingu.	246
QUADRO 7.8.4.1- 27 Número de amostras realizadas para investigar o consumo de fontes de proteínas nas famílias de Altamira.	252
QUADRO 7.8.4.1- 28 Torneios de pesca esportiva detectados na região de estudo.	258
QUADRO 7.8.4.1- 29 Espécies capturadas na atividade de caça pelos moradores da Ilha da Fazenda.	283
QUADRO 7.8.4.1- 30 Espécies, produção e renda diária da pesca de acaris na ilha, para um grupo de cinco pescadores, de acordo com as entrevistas realizadas com os atravessadores.	285

LISTA DE TABELAS

TABELA 7.8.4.1- 1 Distribuição dos ambientes identificados no médio Rio Xingu de acordo com estimativas de Estupiñan & Camargo (no prelo).	26
TABELA 7.8.4.1- 2 Número de espécies exclusivas e comuns aos setores avaliados.	47
TABELA 7.8.4.1- 3 Freqüências relativas das espécies representativas nas porções da bacia.	48
TABELA 7.8.4.1- 4 Abundância e biomassa relativas entre as ordens de peixes, capturadas com redes de malha nos ambientes de remansos e áreas de inundação.	53
TABELA 7.8.4.1- 5 Abundância relativa (%) das famílias nos setores e períodos, capturadas com redes de malha.	54
TABELA 7.8.4.1- 6 Porcentagem da biomassa das famílias nos setores e períodos, para a pesca com redes de malha.	55

TABELA 7.8.4.1- 7	Variação espaço temporal da riqueza (S), abundância (N), número de indivíduos da espécie com maior abundância (N(max)), índice de dominância de Berger-Parker (I(B-P)) e diversidade de Shannon-Weaver (H') ± variância, para a ictiofauna capturada com redes.	64
TABELA 7.8.4.1- 8	Valores de riqueza estimados segundo as técnicas não-paramétricas para os períodos e setores.	68
TABELA 7.8.4.1- 9	Frequência relativa das espécies típicas nos agrupamentos.	71
TABELA 7.8.4.1- 10	Abundância absoluta por espécie nas capturas com espinhel, no canal do rio, de acordo com os setores e períodos	74
TABELA 7.8.4.1- 11	Valores de riqueza, abundância, abundância máxima (N(max)), índice de dominância de Berger-Parker (I(B-P)) e índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a respectiva estimativa de variância, entre setores e períodos de coleta, para a ictiofauna capturada com espinhel	76
TABELA 7.8.4.1- 12	Valores de riqueza estimada e representatividade da riqueza observada	77
TABELA 7.8.4.1- 13	Frequência relativa das espécies típicas capturadas com espinhel nos agrupamentos obtidos na análise de cluster.	79
TABELA 7.8.4.1- 14	Valores de riqueza estimada e representatividade das amostras da fauna de Loricariidae dos pedrais, por setor e período.	84
TABELA 7.8.4.1- 15	Valores de frequência relativa das espécies de Loricariidae típicas nos agrupamentos	87
TABELA 7.8.4.1- 16	Abundância relativa do numero de espécies por famílias e ordens observadas no censo visual, nos pedrais da área de estudo.	90
TABELA 7.8.4.1- 17	Valores de riqueza, abundância, abundância máxima (N(max)), índice de dominância de Berger-Parker (I(B-P)) e índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a respectiva estimativa de variância, entre setores e períodos de coleta, nas amostras obtidas através do censo visual nos pedrais.	94
TABELA 7.8.4.1- 18	Valores de riqueza estimada e representatividade em relação à da riqueza observada, nos setores e períodos, nas observações do censo visual.	95
TABELA 7.8.4.1- 19	Abundância e biomassa relativas entre as ordens, para a fauna de igarapés.	100
TABELA 7.8.4.1- 20	Abundância relativa (%) total de famílias encontradas na ictiofauna de igarapés, de acordo com os setores e períodos.	101
TABELA 7.8.4.1- 21	Biomassa relativa (%) das famílias encontradas na ictiofauna de igarapés, de acordo com os setores e períodos	101
TABELA 7.8.4.1- 22	Valores de riqueza, abundância, número de indivíduos da espécie com maior abundância (N(max)), índice de dominância de Berger-Parker (I(B-P)) e índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a respectiva estimativa de variância, entre os setores e períodos de coleta, capturados nos ambientes de igarapés.	106
TABELA 7.8.4.1- 23	Valores de riqueza estimada e representatividade em relação a da riqueza observada, nos setores e períodos e interações entre estes, no ambiente igarapé.	107
TABELA 7.8.4.1- 24	Abundância relativa das espécies típicas nos agrupamentos da ictiofauna, nos ambientes igarapés	110
TABELA 7.8.4.1- 25	Parâmetros de entrada e parâmetros estimados (negritos) na modelagem trófica, do médio rio Xingu. P/B: produção/biomassa; P: produção; Q/B: consumo/biomassa; EE: eficiência ecotrófica de transferência; GE: eficiência bruta.	125

TABELA 7.8.4.1- 26 Matriz predador-presa, utilizada no modelo ECOPATH. As colunas representam as frações de cada tipo de alimento ingerido por cada grupo (Extraído de CAMARGO, 2004).....	127
TABELA 7.8.4.1- 27 Resumo de informações sobre ciclo de vida e atividades reprodutivas de algumas espécies de peixes.....	133
TABELA 7.8.4.1- 28 Frequência relativa de indivíduos em estágios reprodutivos de acordo com o setor do rio e a estação do ano. Considerou-se 100% o total de espécimes coletados em cada setor.	138
TABELA 7.8.4.1- 29 Estatística descritiva do comprimento total e do peso total, número de classes etárias e estratégias de crescimento de 16 espécies de peixes do rio Xingu.	150
TABELA 7.8.4.1- 30 Relação comprimento-peso (g/cm) de algumas espécies de peixes que ocorrem no rio Xingu de acordo com o presente estudo e extraído de Ruffino & Isaac (1995).	151
TABELA 7.8.4.1- 31 Estimativas da produção pesqueira realizadas neste estudo a partir diversas fontes de informações considerando um número aproximado de pescadores de 1.500 na AII e de 1000 pescadores na AID.....	186
TABELA 7.8.4.1- 32 Produção média (kg) por viagem de acordo com o tipo de embarcação.	186
TABELA 7.8.4.1- 33 Captura média (kg) por viagem de pesca de acordo com a arte de pesca utilizada.....	186
TABELA 7.8.4.1- 34 Produção média (kg) por viagem de pesca de acordo com o ambiente e intervalo de confiança (95%).....	187
TABELA 7.8.4.1- 35 Captura média por viagem (kg) para os quatro períodos do ano, nas pescarias do rio Xingu.	187
TABELA 7.8.4.1- 36 Produção média (kg) por viagem de pesca de acordo com a localização dos pesqueiros, ao longo do rio e resultados do teste LSD de comparação das médias ($p \geq 0.05$).	190
TABELA 7.8.4.1- 37 Produção (kg) por viagem de pesca para as principais espécies desembarcadas em Altamira.	190
TABELA 7.8.4.1- 38 Número médio de dias e tripulação média nas viagens de pesca, de acordo com o tipo de embarcação.	192
TABELA 7.8.4.1- 39 Rendimento médio (kg.pescador ⁻¹ .dia ⁻¹) de acordo com o período do ano, para a frota que desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.....	193
TABELA 7.8.4.1- 40 Rendimento médio (kg.pescador ⁻¹ .dia ⁻¹) de acordo com o ambiente de pesca, para a frota que desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.....	194
TABELA 7.8.4.1- 41 Rendimento médio (kg.pescador ⁻¹ .dia ⁻¹) de acordo com o tipo de embarcação, para a frota que desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.....	194
TABELA 7.8.4.1- 42 Rendimento médio (kg.pescador ⁻¹ .dia ⁻¹) de acordo com a arte de pesca, para a frota que desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.....	194
TABELA 7.8.4.1- 43 Produção (kg) por pescador e por dia de pesca de acordo com o local de pesca, para a frota que desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.....	195
TABELA 7.8.4.1- 44 Produtividade média (unidades/viagem), intervalo de confiança, mediana e número de viagens, para as principais espécies da pesca ornamental, de	

acordo com os registros dos portos de Altamira, entre janeiro de 2006 e março de 2008. 231

TABELA 7.8.4.1- 45 Distribuição mensal de peixes ornamentais (unidades) declarados nas guias de trânsito (IBAMA) nos anos 2000, 2006 e 2007 em Altamira. 234

TABELA 7.8.4.1- 46 Distribuição relativa da captura de peixes ornamentais por locais de pesca, nas pescarias acompanhadas entre setembro de 2007 e março de 2008... 237

TABELA 7.8.4.1- 47 Composição específica das capturas de peixes ornamentais por local de captura, nas pescarias acompanhadas entre setembro de 2007 e março de 2008. 238

TABELA 7.8.4.1- 48 Comprimento total médio (cm), peso médio (g) e desvios das espécies de peixes ornamentais capturadas durante as pescarias acompanhadas nos meses de setembro/2007, janeiro/2008 e março/2008 nas pescarias acompanhadas do Rio Xingu. 238

TABELA 7.8.4.1- 49 CPUE média por pescueiro e etno-espécie nas pescarias acompanhadas ao longo do Rio Xingu nos meses de setembro de 2007, janeiro e março de 2008. 241

TABELA 7.8.4.1- 50 Consumo diário médio (g.per capita.dia⁻¹) de alimentos de origem animal na comunidade de Ilha da Fazenda (rural) e na cidade de Altamira (urbano) e valores de F e p resultantes da ANOVA. 253

TABELA 7.8.4.1- 51 Quantidade de pescado adquirido pelos restaurantes do município de Altamira por espécie e forma de comercialização e seus respectivos valores para o mês de dezembro de 2007..... 257

TABELA 7.8.4.1- 52 Escolaridade da população da Ilha da Fazenda. 274

TABELA 7.8.4.1- 53 Distribuição das atividades de renda, na comunidade de Ilha da Fazenda. 274

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 7.8.4.1- 1 - Hidrograma do rio Xingu em Altamira nos anos 2000, 2001, 2007 e 2008 e delimitação das amostragens para ictiofauna (símbolos maiores). As cores representam a classificação em períodos. Rosa-Vazante; Branco-Seca; Azul-Enchente; Amarelo- Cheia..... 28

GRÁFICO 7.8.4.1- 2 - Número de famílias (superior) e espécies (inferior) da ictiofauna, por ordem, ao longo de toda a área de estudo e para todos os ambientes estudados... 44

GRÁFICO 7.8.4.1- 3 - Importância relativa do número de espécies, por ordem, em cada um dos setores do rio. 45

GRÁFICO 7.8.4.1- 4 - Dendrograma de dissimilaridade binária entre os setores 46

GRÁFICO 7.8.4.1- 5 - Topologia da rede de similaridade entre os setores do rio (I, II, III e IV), arranjos segundo a técnica MDS, em função da abundância relativa entre as espécies capturadas em todas as artes de pesca. 50

GRÁFICO 7.8.4.1- 6 - Ordenação entre os setores do rio e grupo de espécies, via DCA, em função da abundância relativa média em todos os ambientes. 51

GRÁFICO 7.8.4.1- 7 - Dendrograma de similaridade entre os setores do rio (I, II, III, IV) e períodos (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante), em função da composição taxonômica..... 58

GRÁFICO 7.8.4.1- 8 - Valores médios e erro padrão da média do número de espécies e abundância, nos setores do rio (I, II, III e IV) e períodos, para a ictiofauna capturada com redes de malha. 62

GRÁFICO 7.8.4.1- 9 - Valores médios e erro padrão da biomassa relativa média nos setores do rio, amostrados com rede de malha. 62

GRÁFICO 7.8.4.1- 10 - Valores médios e erro padrão da biomassa média nos períodos de coleta, amostrados com rede de malha.	63
GRÁFICO 7.8.4.1- 11 - Valores globais do índice de diversidade de Shannon, H' e variância deste estimador, entre os setores do rio, para as coletas com redes de malha.	64
GRÁFICO 7.8.4.1- 12 - Valores globais do índice de diversidade de Shannon e variância deste estimador, entre os períodos de coleta em todos os setores.	65
GRÁFICO 7.8.4.1- 13 - Índice de diversidade de Shannon Weaver e variância deste estimador, entre os setores do rio e períodos de coleta.....	65
GRÁFICO 7.8.4.1- 14 - Curva do coletor para: (a) setores do rio e períodos de coleta; (b) setores e os respectivos valores de desvio padrão; (c) total e os respectivos valores de desvio padrão e estimativas de riqueza total por meio de métodos não-paramétricos.....	67
GRÁFICO 7.8.4.1- 15 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores do rio (I, II, III e IV) e períodos do ano (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante), em função da abundância relativa das espécies capturadas com rede de malha.	69
GRÁFICO 7.8.4.1- 16 - Topologia da rede de similaridade entre os setores do rio (números) e períodos (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante) constituintes dos agrupamentos, arranjados segundo a técnica MDS, em função da abundância relativa entre as espécies capturadas na arte de pesca malhadeira.....	69
GRÁFICO 7.8.4.1- 17 - Número de espécies médio e abundância média e seus respectivos erros padrão, nos agrupamentos encontrados para a ictiofauna capturada com redes de malha.	72
GRÁFICO 7.8.4.1- 18 - Médias e desvio padrão da biomassa dos agrupamentos de espécies encontrados para a arte malhadeira.....	72
GRÁFICO 7.8.4.1- 19 - Valores médios e erro padrão da abundância relativa entre os períodos de coleta, de indivíduos da ictiofauna amostrados com espinhel.	75
GRÁFICO 7.8.4.1- 20 - Valores médios e erro padrão da média da biomassa/indivíduos, nos períodos de coleta, capturados com o aparelho espinhel.....	76
GRÁFICO 7.8.4.1- 21 - Valores do índice de diversidade de Shannon Weaver e variância deste estimador, entre os setores e períodos de coleta, capturados com o aparelho espinhel.....	77
GRÁFICO 7.8.4.1- 22 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores do rio (I, II, III e IV) e períodos (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante), em função da abundância relativa das espécies capturadas com espinhel.	78
GRÁFICO 7.8.4.1- 23 - Topologia da rede de similaridade entre os setores e períodos constituintes dos agrupamentos, arranjados segundo a técnica MDS, no ambiente de canal do rio, baseado nas espécies capturadas com espinhel.....	79
GRÁFICO 7.8.4.1- 24 - Valores médios e erro padrão da média de abundância absoluta, em função dos agrupamentos	80
GRÁFICO 7.8.4.1- 25 - Valores médios e erro padrão da média do número de espécies e da abundância relativa de indivíduos Loricariidae, nos períodos (E: Enchente; S: Seca) e setores estudados.....	84
GRÁFICO 7.8.4.1- 26 - Curva de coletor para: (a) setores e períodos de coleta; (b) setores e os respectivos valores de desvio padrão; (c) total e os respectivos valores de desvio padrão e estimativas de riqueza por meio de métodos não-paramétricos, para as espécies de Loricariidae, capturadas nos pedrais	85
GRÁFICO 7.8.4.1- 27 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores e períodos de coleta (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante).	86

GRÁFICO 7.8.4.1- 28 - Topologia da rede de similaridade entre os setores e períodos (E: Enchente; S: Seca) constituintes dos agrupamentos, arranjados segundo a técnica MDS, para as coletas de parcelas realizadas nos pedrais.	87
GRÁFICO 7.8.4.1- 29 - Valores médios e erro padrão da média de abundância e biomassa entre os agrupamentos, para as espécies de Loricariidae	88
GRÁFICO 7.8.4.1- 30 - Diversidade e desvio padrão estimado pelo o índice de diversidade H' , em função da riqueza para os peixes Loricariidae dos pedrais.	89
GRÁFICO 7.8.4.1- 31 - Valores médios e erro padrão da média de abundância relativa e riqueza de espécies nas amostras de censo visual	93
GRÁFICO 7.8.4.1- 32 - Valores do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e variância deste estimador, entre os setores e períodos de coleta, observados nas coletas do censo visual nos pedrais.	94
GRÁFICO 7.8.4.1- 33 - Curva do coletor para: (a) setores e períodos de coleta; (b) setores e os respectivos valores de desvio padrão; (c) total e os respectivos valores de desvio padrão e estimativas de riqueza por meio de métodos não-paramétricos, para as espécies de peixes coletadas no censo visual.	96
GRÁFICO 7.8.4.1- 34 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores e períodos de coleta (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante).	97
GRÁFICO 7.8.4.1- 35 - Valores médios e erro padrão da média de abundância relativa e riqueza de espécies em função dos agrupamentos.....	99
GRÁFICO 7.8.4.1- 36 - Valores médios e erro padrão da média do número total de espécies capturadas nas amostragens e do número de espécies por área de amostragem, em função dos setores e períodos de coleta, no ambiente de igarapés.	104
GRÁFICO 7.8.4.1- 37 - Abundância média e erro padrão, em função dos setores e períodos de coleta, nos ambientes de igarapés.....	105
GRÁFICO 7.8.4.1- 38 - Índice de diversidade de Shannon Weaver e variância deste estimador, entre os setores e períodos de coleta, para a ictiofauna capturada em igarapés.....	106
GRÁFICO 7.8.4.1- 39 - Curvas de coletor para (a) setores e períodos de coleta; (b) setores e os respectivos valores de desvio padrão; (c) total e os respectivos valores de desvio padrão e estimativas de riqueza por meio de métodos não-paramétricos	108
GRÁFICO 7.8.4.1- 40 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores e períodos de coleta, em função da abundância relativa, nos ambientes de igarapés.....	109
GRÁFICO 7.8.4.1- 41 - Topologia da rede de similaridade da ictiofauna de ambientes de igarapés, por setores e períodos, arranjados segundo a técnica MDS.	111
GRÁFICO 7.8.4.1- 42 - Abundância e erro padrão em função da biomassa de ictiofauna nos ambientes igarapés.....	112
GRÁFICO 7.8.4.1- 43 - Riqueza média e erro padrão em função dos índices de diversidade (H') e desvio padrão estimado, para os agrupamentos da ictiofauna, nos ambientes de igarapés.	112
GRÁFICO 7.8.4.1- 44 - Relação do nível do rio (pontilhado) com as médias e do índice alimentar e fator de condição, indicadores do estado nutricional, em <i>Schizodon fasciatus</i> do rio Negro (adaptado de FABRÉ e SAINT-PAUL, 1997).....	118
GRÁFICO 7.8.4.1- 45 - Dendrograma de similaridade binária entre as espécies de peixes em função do tipo de fruta ingerida, arranjado através de distância de (1 – Pearson) e método de Ward's.....	121
GRÁFICO 7.8.4.1- 46 - Representação gráfica do período de frutificação das espécies arbóreas e número de espécies frugívoras que as utilizam.	122

GRÁFICO 7.8.4.1- 47 - Pirâmide dos fluxos para o ecossistema aquático do rio Xingu. O volume de cada nível trófico é proporcional à transferência total de energia (fluxo total) em cada nível. A base representa o compartimento dos herbívoros (Extraído de CAMARGO, 2004).....	126
GRÁFICO 7.8.4.1- 48 - Frequência relativa de estágios de maturidade por estação do ano para fêmeas (acima) e machos (embaixo) da fauna íctica do Xingu.....	129
GRÁFICO 7.8.4.1- 49 - Distribuição de estágios de maturidade de acordo com os meses de coleta para <i>Curimatella dorsalis</i> (Curimatidae).....	131
GRÁFICO 7.8.4.1- 50 - Distribuição dos estágios de maturidade de <i>Triportheus rotundatus</i> , sardinha, de acordo com o mês de coleta.	131
GRÁFICO 7.8.4.1- 51 - Frequência de indivíduos maduros por local de captura para toda a fauna de peixes do rio Xingu. As cores representam os setores do rio, roxo-setor I; azul- setor II; verde- setor III e laranja – setor IV.	139
GRÁFICO 7.8.4.1- 52 - Distribuição dos estágios de maturidade de <i>Curimatella dorsalis</i> , por local de captura.	140
GRÁFICO 7.8.4.1- 53 - Ordenação das fitocenoses inventariadas nos locais de piracema e desova de peixes.	142
GRÁFICO 7.8.4.1- 54 - Logaritmo do número de indivíduos em função do comprimento total (cm) para toda a comunidade íctica coletada com redes de malha no rio Xingu.	144
GRÁFICO 7.8.4.1- 55 - Índice de diversidade H' em função do comprimento total dos peixes para toda a comunidade íctica coletada com redes no rio Xingu.	144
GRÁFICO 7.8.4.1- 56 - Comprimento total médio (cm) e intervalo de confiança (95%) de indivíduos da ictiofauna do rio Xingu, capturados com redes de malha em ambientes fluviais (acima) e lacustres (embaixo), de acordo com a estação do ano.	145
GRÁFICO 7.8.4.1- 57 - Distribuição das médias de comprimento total (cm) e intervalo de confiança (95%), por local de captura, para exemplares da ictiofauna do rio Xingu capturados com redes de malha.	146
GRÁFICO 7.8.4.1- 58 - Comprimentos médios (cm) e intervalo de confiança (95%), por setor do rio para seis espécies da ictiofauna.	147
GRÁFICO 7.8.4.1- 59 - Distribuição de frequências relativas médias (%) do comprimento total (cm) de algumas das espécies mais abundantes nas coletas com redes de malha da ictiofauna do rio Xingu.	148
GRÁFICO 7.8.4.1- 60 - Análise de componentes principais para os exemplares de <i>Prochilodus nigricans</i> do rio Bacajá (pontos brancos) e de Vitória do Xingu (pontos pretos).	159
GRÁFICO 7.8.4.1- 61 - Análise de componentes principais para os exemplares de <i>Prochilodus nigricans</i> do rio Bacajá (pontos pretos) e rio Iriri (pontos brancos).	159
GRÁFICO 7.8.4.1- 62 - Análise de componentes principais para os exemplares de <i>Prochilodus nigricans</i> das cinco localidades estudadas no médio rio Xingu.....	160
GRÁFICO 7.8.4.1- 63 - Gráfico do logaritmo das capturas em função do número de pescadores para 8 rios do Estado do Amazonas entre 1976 e 1978 (PETRERE, 1983), indicando a posição teórica que ocuparia o trecho estudado do rio Xingu neste trabalho, caso pudesse ser considerado similar a este grupo de rios. Triângulos correspondem aos rios Solimões, Japurá e Amazonas; quadrados correspondem aos rios Negro, Branco, Purús, Juruá, Jutá e Madeira.	183
GRÁFICO 7.8.4.1- 64 - Produtividade das viagens (kg), de acordo com a arte utilizada nas pescarias.....	188

GRÁFICO 7.8.4.1- 65 - Distribuição da composição específica dos desembarques nos portos de Altamira.	190
GRÁFICO 7.8.4.1- 66 - Produção média por viagem de pesca para as principais espécies e de acordo com o período do ano.....	192
GRÁFICO 7.8.4.1- 67 - Variação mensal da produtividade média para a pesca de peixes para o consumo no Rio Xingu.	193
GRÁFICO 7.8.4.1- 68 - Tendência temporal da produção média (kg) por viagem e da CPUE (kg capturados por pescador e por dia), a partir dos dados de 2000-2001 e 2007-2008, indicando declínio na produtividade.....	196
GRÁFICO 7.8.4.1- 69 - Produtividade mensal média (unidades.pescador-1.dia-1) para peixes ornamentais do Rio Xingu, de acordo com o desembarque em Altamira, no período de janeiro de 2006 a março de 2008 e ciclo hidrológico (linha com pontos).	230
GRÁFICO 7.8.4.1- 70 - Produção média por viagem do Acari bola azul (gráfico superior) e do Acari amarelinho (gráfico inferior), ao longo dos meses do ano.	232
GRÁFICO 7.8.4.1- 71 - Produção (unidades) por pescador e por dia de pesca, de acordo com a área de pesca, para a frota de peixes ornamentais que desembarca em Altamira. As cores representam os setores do rio I, II, III e IV, respectivamente.....	236
GRÁFICO 7.8.4.1- 72 - Comparações do consumo médio (g per capita.dia-1) de carne de caça, carne de gado, peixes, conservas, leite e tracajá, entre os moradores da comunidade de Ilha da Fazenda e os da cidade de Altamira.....	254
GRÁFICO 7.8.4.1- 73 - Comparação das médias, erro padrão e IC das taxas de consumo de pescado das famílias de Altamira de acordo com o nível de renda.	255
GRÁFICO 7.8.4.1- 74 - Distribuição da compra de pescado nos restaurantes de Altamira por espécie.....	256
GRÁFICO 7.8.4.1- 75 - Opinião dos moradores da região sobre os impactos do AHE Belo Monte. As frequências representam o total de respostas sobre cada quesito.	264
GRÁFICO 7.8.4.1- 76 - Percepção dos pescadores da região em relação à evolução da produção pesqueira de peixes para consumo, aferida a partir de nota concedida pelos entrevistados em Vitória do Xingu, Altamira e Ilha da Fazenda.	265
GRÁFICO 7.8.4.1- 77 - Percepção dos pescadores da região em relação à evolução da produção pesqueira de peixes ornamentais, aferida a partir de nota concedida pelos entrevistados em Vitória do Xingu, Altamira e Ilha da Fazenda.	265
GRÁFICO 7.8.4.1- 78 - Percepção dos moradores e pescadores da região em relação renda familiar antes, durante e após a construção do complexo hidrelétrico Belo Monte, aferida a partir de nota concedida pelos entrevistados em Vitória do Xingu, Altamira e Ilha da Fazenda.	266
GRÁFICO 7.8.4.1- 79 - Distribuição das idades por sexo das pessoas entrevistadas na ilha da Fazenda.	270

ANEXOS

7.8.4.1-1	Locais e formas de coleta da ictiofauna durante os trabalhos de campo	298
7.8.4.1-2	Distribuição e características das espécies da ictiofauna na bacia do rio Xingu, de acordo com todos os registros encontrados na literatura e nas coletas de campo, de acordo com o trecho do rio.	301
7.8.4.1-3	A - Densidade média (ind.dia m ⁻²) e desvio padrão (entre parênteses) dos peixes coletados com redes de malha no médio Rio Xingu, em 2000 e 2001 B - Biomassa média (g dia m ⁻²) e desvio padrão (entre parênteses) dos peixes coletados com redes de malha no médio Rio Xingu, em 2000 e 2001	316
7.8.4.1-4	A - Biomassa média (g hora ⁻¹) e desvio padrão (entre parênteses) dos peixes coletados com espinhéis de malha no médio Rio Xingu, em 2000 e 2001 B - Densidade média (ind.hora ⁻¹) e desvio padrão (entre parênteses) dos peixes coletados com espinhéis no médio Rio Xingu, em 2000 e 2001	337
7.8.4.1-5	Densidade média (ind.m ⁻²) e desvio padrão (entre parênteses) dos peixes bentônicos da família Loricariidae coletados nos pedrais do médio Rio Xingu, em setembro e dezembro 2007	341
7.8.4.1-6	Densidade (ind. m ⁻²) média e desvio padrão (entre parênteses) dos peixes coletados com o censo realizado nos pedrais e corredeiras do rio Xingu em setembro e dezembro de 2007	344
7.8.4.1-7	A - Densidade (ind.m ²) e desvio padrão de espécies de peixes encontrados nos igarapés do rio Xingu de acordo com o setor do rio B - Biomassa (g.m ²) e desvio padrão de espécies de peixes encontrados nos igarapés do rio Xingu de acordo com o setor do rio	348
7.8.4.1-8	Formulário de pesquisa de desembarque pesqueira	357
7.8.4.1-9	Dados oficiais sobre a captura de peixes ornamentais de Altamira	360
7.8.4.1-10	Lista espécies permitidas para serem utilizadas pela pesca ornamental	362
7.8.4.1-11	Formulário de coleta diária sobre o consumo de alimentos nas famílias	368
7.8.4.1-12	Formulário para medir a percepção dos moradores sobre a AHE Belo Monte	370
7.8.4.1-13	Documento que prova a regularização dos lotes da região entre a comunidade de Ilha da Fazenda e foz do rio Bacajá	373

7.8.4 ECOSSISTEMA AQUÁTICO - VERTEBRADOS

7.8.4.1 Ictiofauna e Pesca

7.8.4.1.1 Introdução

Entre 2001 e 2007, algumas alterações podem ser observadas na região do médio Xingu; dentre elas, destaca-se o incremento demográfico da cidade de Altamira e arredores. Mesmo assim, boa parte dos estudos anteriores possui ainda um grande valor científico e validade atual, principalmente por se constituírem em quase os únicos trabalhos na bacia do Xingu, contendo informações detalhadas sobre a biota e os meios físicos e sócio-econômicos. Assim, parece evidente que na iminência da realização de um novo EIA/RIMA para o rio Xingu, houve necessidade de atualização das informações existentes e complementação dos estudos científicos, como também a integração e aproveitamento das informações pretéritas, na obtenção do melhor diagnóstico possível, à luz de todos os conhecimentos disponíveis.

No caso dos estudos sobre a ictiofauna e a pesca do trecho médio do rio, em 2007 a primeira atividade realizada consistiu em sintetizar os conhecimentos já disponíveis, assim como identificar as lacunas ainda existentes. Assim, verificou-se que em 2000-2001 tinham sido exaustivamente amostrados biótopos tais como: remansos do rio, canal do rio e lagoas marginais ao longo de um extenso ano hidrológico. Na busca de otimizar esforços e recursos, concluiu-se sobre a necessidade de realizar estudos mais detalhados naqueles ambientes que tinham sido pouco contemplados nos trabalhos anteriores, como é o caso das corredeiras com pedrais e os pequenos igarapés que desembocam no rio Xingu. Ao mesmo tempo, ficou evidente a necessidade de atualizar as informações sobre as características ambientais da pesca extrativista, bem como sua importância econômica e social para a região. Neste caso, foi ainda considerado o aumento populacional e, portanto, um possível aumento na pressão sobre os recursos. Em um planejamento amostral que atende ao seguimento da curva hidrológica, foram planejadas três campanhas, entre setembro de 2007 e abril de 2008, as lacunas identificadas foram contempladas, permitindo assim completar o diagnóstico deste componente.

Goodland *et al.* (1992) e Goodland (1993) apresentam condições para tornar empreendimentos hidrelétricos mais sustentáveis, em termos ambientais e sociais, a saber:

1. Procurar maior eficiência na produção de energia por área inundada (afetada) para os reservatórios;
2. Realizar inventário biológico, para detectar espécies endêmicas e características intrínsecas do ambiente a ser alterado;
3. Propor medidas de mitigação adequadas;
4. Ofertar soluções que permitam a sustentabilidade das populações humanas afetadas.

Portanto, esse capítulo pretende atender as recomendações desse autor, apresentando os resultados consolidados, obtidos a partir dos dados coletados, entre 2000 e 2008, para o componente de ictiofauna e pesca. Desta forma, pretende-se também oferecer os subsídios necessários para os estudos de impacto ambiental do AHE Belo Monte, nessa área de

conhecimento, bem como apresentar um prognóstico que permita a elaboração de programas de mitigação e compensação adequados.

7.8.4.1.2 Área de Estudo

O trecho da bacia do rio Xingu, que será considerado para este diagnóstico compreende o Rio Xingu, desde pouco acima da confluência com o Rio Iriri, passando pela cidade de Altamira, a Volta Grande, Belo Monte e, finalmente, as cidades de Vitória de Xingu e Senador José Porfírio, incluindo ilhas fluviais, lagoas e trechos inferiores dos tributários e igarapés da bacia. A escolha dessa área de abrangência está correlacionada com as hipóteses de trabalho que nortearam os estudos da ictiofauna e pesca e será justificado mais adiante.

7.8.4.1.3 Metodologia Geral

As metodologias utilizadas no presente relatório, para a realização do diagnóstico ambiental da “Ictiofauna e Pesca do Rio Xingu”, constituem-se em um conjunto de ferramentas de larga abrangência. A combinação de metodologias teve como finalidade examinar a maior parte dos atributos destes componentes (intensidade, dimensão temporal, periodicidade, ordem de interação, natureza, benefícios, etc.), contemplados na caracterização dos impactos.

Considerando a enorme diversidade de ambientes e complexidade de situações na região de estudo, bem como a ausência de estudos anteriores na região, esta investigação destaca os atributos mais afetados pelas ações da implantação do empreendimento.

A seguir, são apresentadas as definições e classificações que guiaram o desenho amostral, a coleta, a triagem e a análise dos dados. Seguidamente, o documento apresenta os resultados obtidos, principalmente através de dados primários, mas também secundários, sobre a ictiofauna e a pesca no trecho do rio considerado.

As campanhas de coletas de dados primários foram realizadas durante dois extensos períodos de levantamentos distintos: o primeiro entre dezembro de 2000 e novembro de 2001 e o segundo entre setembro de 2007 e abril de 2008. A estratégia de integrar dados antigos e novos, coletados pela mesma equipe de pesquisadores, permitiu uma maior abrangência espacial e temporal e um esforço amostral mais intenso, que não seria possível utilizando-se apenas um único ciclo hidrológico. Esta estratégia garante a maior validade das conclusões do estudo, que não se remete apenas a uma situação particular de um ano particular e abrange certa variabilidade entre anos das condições ambientais, o que valida que os resultados tornando-os mais genéricos do que se representassem apenas um único ciclo hidrológico. Os dados secundários foram obtidos junto a diversas fontes (instituições governamentais, literatura científica, relatórios, etc.) e foram integrados para completar um diagnóstico com o maior número de informações possíveis.

A estratégia de amostragem seguiu os princípios de variabilidade espacial e temporal, contemplando todos os ambientes aquáticos de importância para a ictiofauna e pesca e diferentes épocas do ano, de acordo com o ciclo hidrológico anual.

A coleta e análises de dados seguiram uma classificação, de acordo com tópicos temáticos, que determinaram as subdivisões deste relatório, a saber:

- 1) Biodiversidade da ictiofauna – apresenta os achados sobre a riqueza de espécies, raridade, endemismo e abundância numérica das espécies coletadas, comparando períodos do ano, biótopos e trechos do rio, através de testes estatísticos.
- 2) Ecologia da ictiofauna – discute aspectos relevantes à ecologia da comunidade e/ou grupo de espécies que poderão ser afetadas pelo empreendimento, destacando relações tróficas da comunidade, biologia reprodutiva e conectividade dos ambientes ao longo do rio (migrações e deslocamentos).
- 3) Pesca comercial de peixes para consumo humano – reporta as informações sobre as características técnicas e ambientais da pesca artesanal (captura, esforço, rendimentos, locais de pesca, comercialização, etc.) que atua na captura de peixes para o consumo da população local ou regional desde a foz do rio Xingu e até o trecho inferior do rio Iriri, bem como os aspectos socioeconômicos e culturais relacionados à pesca comercial.
- 4) Pesca comercial de peixes ornamentais – reporta as informações sobre as características técnicas e ambientais da pesca artesanal (captura, esforço, rendimentos, locais de pesca, comercialização, etc.) que atua na captura de peixes vivos para serem comercializados a aquaristas e colecionadores, bem como os aspectos socioeconômicos e culturais relacionados à pesca comercial.
- 5) Aspectos socioeconômicos do uso da ictiofauna – relata estudos específicos sobre as características sócio-econômicas das comunidades ribeirinhas, focalizando a dependência das populações, desde o ponto de vista econômico, cultural e de sobrevivência, dos recursos pesqueiros, incluindo um diagnóstico da pesca amadora na região, o consumo de pescado pelas comunidades e a integração das atividades de pesca com outras atividades econômicas dos ribeirinhos, buscando demonstrar que a pesca não pode ser considerada como um fator isolado e sim no contexto da economia e cultural regional.

Nos trabalhos de campo e de laboratório, para coleta e análise dos dados sobre a ictiofauna e sobre a pesca, atuaram um total de 42 pessoas, colaborando com este estudo, sendo: cinco pesquisadores doutores, dois doutorandos, dois mestres, três mestrandos, três graduados, 21 alunos de graduação, três técnicos de apoio, além de cinco pescadores (**QUADRO 7.8.4.1- 1**).

QUADRO 7.8.4.1- 1

Lista dos membros da equipe de levantamento da ictiofauna e pesca no Rio Xingu.

Participantes	Coleta	Análise	Nível
Alany Pedrosa GONÇALVES	*		{es}
Allan Jamesson SILVA DE JESUS	*		{ms}
Álvaro de Souza BATISTA JR.	*		{ap}
Anderson Paixão MANGAS		*	{es}
André Tambara de CAMARGO	*		{es}
Bianca Bentes da SILVA	*		{dd}
Bruno Osvaldo Anchieta SOUZA		*	{es}
Caio Brito LOURENÇO		*	{es}
Camila Moraes CORDEIRO		*	{es}
Carolina Piane das NEVES		*	{es}
Christophe Henrique de A. da COSTA		*	{es}
Clarisse WANDERLEY	*		{ms}
Claudemir Oliveira da SILVA		*	{ap}
Daniel da SILVA	*		{pq}
David da SILVA	*		{pq}
Douglas Avis BASTOS	*		{es}
Eliane Leite do BOUTO		*	{es}
Elielma Ribeiro BORCEM		*	{es}
Elyusam BARROS	*	*	{es}
Fabíola Seabra MACHADO		*	{es}
Fabrcio Carvalho CARRARO		*	{es}
Jaime CARVALHO JR.	*		{md}
João Gilberto Brito MEIRELES	*	*	{es}
José Leocyvan Gomes NUNES	*		{ap}
José Nairo Ribeiro da SILVA	*		{pq}
Maria Iracilda Sampaio		*	{dr}
Maria Simone Santos REIS		*	{es}
Marles Adriano F. de MÊLO			{pq}
Maurício CAMARGO-ZORRO	*		{dr}
Moisés MOURÃO JR.		*	{ms}
Morgana Carvalho de ALMEIDA	*		{md}
Nelson de Nascimento S. Balão	*		{pq}
Priscila CARMONA	*	*	{md}
Roberto Vilhena Espírito SANTO	*		{dd}
Rony Romer da Sena OLIVEIRA		*	{es}
Rosana Nazaré M. QUINTELLA		*	{es}
Saymon Matos da COSTA		*	{es}
Sheila Cristina de Souza MIRANDA		*	{es}
Tereza Cristina AQUINO		*	{es}
Tommaso GIARRIZZO	*	*	{dr}
Valerie SARPEDONTI	*	*	{dr}
Victoria Judith ISAAC-NAHUM	*	*	{dr}

Onde: {pq} - pescador; {ap} - apoio técnico; {es} - estudante; {md} - mestrando {ms} - mestre; {dd} - doutorando; {dr} - doutor

7.8.4.1.4 Classificações das Áreas de Estudo

a) Áreas de Impactos

Para efeitos de espacialização dos estudos de impacto ambiental, a área fluvial e de inundação a ser considerada foi classificada de acordo com a influência do empreendimento hidrelétrico, em três categorias, cujas descrições encontram-se no Capítulo 6 – Definição das áreas de Influência (**FIGURA 7.8.4.1- 1**).

Para efeitos do presente diagnóstico sobre a ictiofauna e pesca, a coleta de dados primários não ficou restrita à AID. Dados foram coletados também ao longo da AII (Senador José Porfírio, Porto de Moz, Foz do Iriri) e, inclusive, em alguns pontos da AAR, como é o caso dos levantamentos no baixo Iriri, no povoado de Maribel. Esta abordagem se justifica, pois partiu-se do princípio de que a ictiofauna do rio Xingu pode percorrer, nos seus deslocamentos, uma área bem mais extensa do que a delimitada como AID. Além disso, este relatório pretende discutir e responder questionamentos básicos de interesse para a delimitação de impactos e medidas de compensação e mitigação da AHE Belo Monte, como, por exemplo: Qual o grau de similaridade da fauna íctica entre o trecho a ser afetado do rio e o trecho que não será afetado? Existem barreiras geográficas à distribuição das espécies? Existe intercâmbio entre os setores do rio? A atividade pesqueira depende da abundância das espécies a montante ou a jusante do local de pesca ou de locais a serem impactados?

Para responder estas perguntas, foi necessário aumentar a área de abrangência da coleta de dados. Os locais de coleta para cada tema deste estudo foram delimitados de acordo com as necessidades específicas e as hipóteses testadas para cada um deles. Por tanto, para os estudos sobre a atividade pesqueira, as coletas realizadas no período 2007-2008 tiveram uma área de abrangência que se estendeu desde Porto de Moz, no baixo Xingu, até o povoado de Maribel, no rio Iriri. Para as coletas sobre a diversidade e riqueza da ictiofauna, os trabalhos se estenderam desde Senador José Porfírio até a foz do Iriri.

b) Trechos do Rio

No desenho amostral utilizado para a coleta de dados sobre a ictiofauna, e principalmente para efeitos da comparação de resultados entre as diferentes áreas de coleta, o trecho do rio estudado foi subdividido de acordo com os seguintes setores (**FIGURA 7.8.4.1- 1**).

Setor I- (IRIRI) - Trecho baixo do Rio Iriri, desde Maribel, a 200 km de Altamira, até a sua desembocadura, continuando pelo Rio Xingu, até a Ilha Grande, limite superior da AID. Este setor a montante do reservatório será considerado como “área controle”, por supor-se que será o que deverá sofrer menos impacto do empreendimento, além de ser considerada uma área relativamente bem conservada.

Setor II – (RESERVATÓRIO) – Área que irá sofrer inundação permanente pela formação do reservatório principal do empreendimento; compreende a calha do rio Xingu (ilhas e margens), desde a Ilha Grande, a montante de Altamira, até o sítio Pimental, a jusante, onde será localizada a barragem e vertedouro principal do empreendimento.

Setor III – (VOLTA GRANDE) - Trecho do Rio Xingu conhecido como Volta Grande pelo seu recorte particular em relação à direção do rio. Neste setor haverá uma redução de vazão

permanente, devido ao represamento do rio no sítio Pimental. Estende-se desde o sítio Pimental, a jusante, passando pelo trecho encachoeirado do rio até o a última cachoeira (Itamaracá), pouco a montante de Belo Monte, incluindo os furos do rio que constituem passagens alternativas às cachoeiras. (FIGURA 7.8.4.1- 1 e FIGURA 7.8.4.1- 3)

Setor IV – (BAIXO XINGU) - Trecho inferior do Rio Xingu, desde o povoado de Belo Monte até a localidade de Senador José Porfírio. Trecho muito largo do rio, que apresenta pouca declividade, menor velocidade e que sofre de forma mais ou menos evidente o efeito do remanso do Rio Amazonas. Possui sedimentos mais finos que, quando em suspensão, tornam as águas mais barrentas. No primeiro trecho, entre Belo Monte e a cidade de Vitória do Xingu, o canal é mais estreito e de perfil bastante profundo. A partir de Vitória do Xingu aparecem as características típicas de ria. Destacam-se presença de extensas praias de areia, ausência de corredeiras e poucos pedrais e uma maior área de inundação marginal, com algumas lagoas. O regime de maré de frequência bi-diurna pode ser sentido, com mais ou menos intensidade ao longo de todo o setor.

Setor V- (RESERVATÓRIO DOS CANAIS) – Região de terra firme, onde será formado o Reservatório dos Canais. Inclui os igarapés Galhoso e Di Maria, que serão transformados em canais para desviar a água do rio para o novo reservatório. Atualmente a área é drenada por uma extensa malha de igarapés, a maioria de primeira e segunda ordem, muitos dos quais deverão sofrer impacto direto pelas mudanças no curso do rio Xingu e pela formação do reservatório. A região encontra-se hoje bastante degradada, como consequência da intensidade de uso do solo para agricultura e pecuária.

Setor VI- (TRIBUTÁRIOS) – O rio Xingu tem alguns tributários de maior porte, como o Iriri, Bacajá, Bacajaí e igarapé Ituna. Escolheram-se o rio Bacajá e o rio Iriri, para representar este grupo de rios, pela sua posição estratégica em relação ao empreendimento e sua importância relativa. O rio Bacajá nasce ao norte das terras dos Apyterewa, junto a Serra do Bacajá, nas coordenadas aproximadas de latitude $-5^{\circ} 30'$ e longitude $-52^{\circ} 00'$. O rio corre no sentido S-N, por aproximadamente 379 km e desemboca no Xingu, na Volta Grande, próximo da aldeia indígena arara (Maia). Sua principal característica é possuir um canal simples, de pouca sinuosidade. A carga de sedimento é bastante superior que a do rio Xingu e a condutividade também. O canal é relativamente instável provocando erosão das margens e do fundo. A área considerada para este estudo compreende a parte inferior do rio. O rio Iriri, com cerca de 800 km de extensão é um dos principais afluentes do rio Xingu. Suas margens estão ocupadas por inúmeras terras indígenas e unidades de conservação, motivo pelo qual se considera uma das sub-bacias mais preservadas da região.

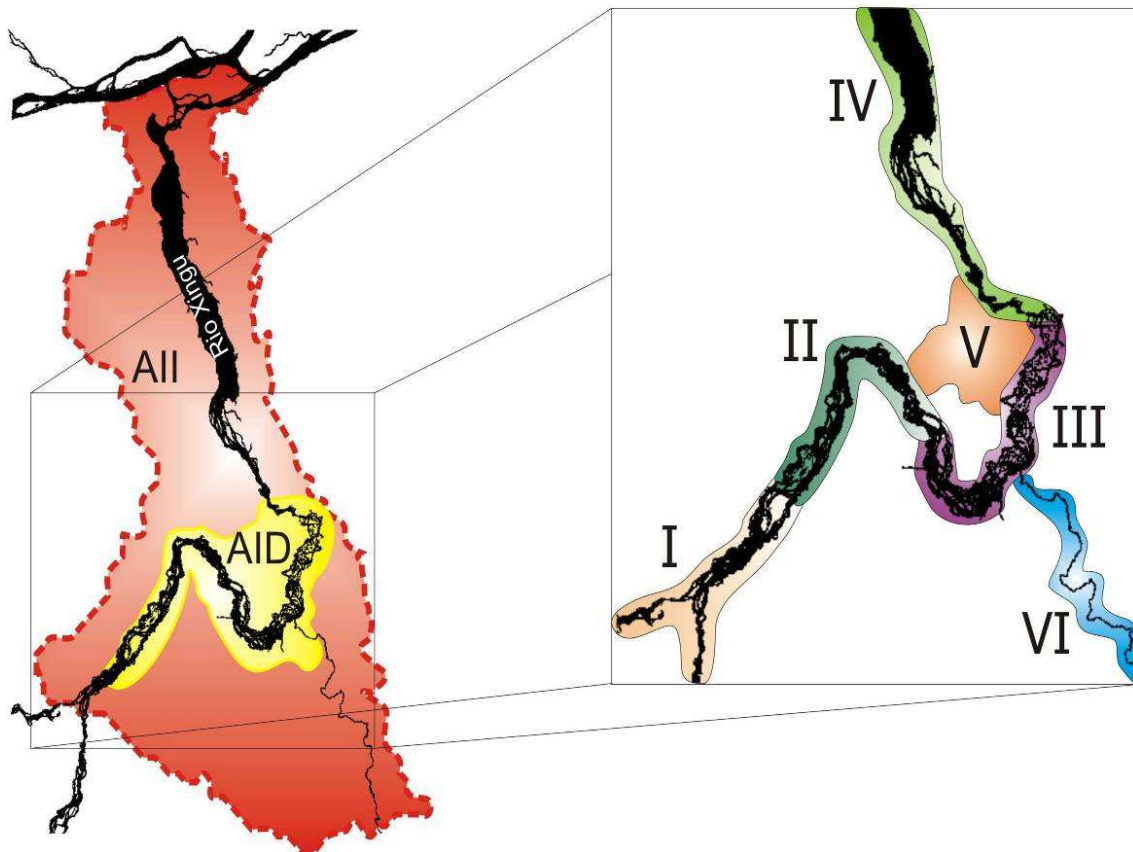


FIGURA 7.8.4.1- 1 - Área de influência direta (amarelo) e indireta (vermelho) do projeto de AHE Belo Monte e classificação do rio em setores, utilizada para a coleta de dados primários de ictiofauna (Mapa: Tommaso Giarrizo).

c) **Ambientes Aquáticos (Biótopos)**

Pela sua diversidade paisagística o Rio Xingu é muito rico em ambientes aquáticos o que, possivelmente, explica a grande riqueza faunística e a multiplicidade cultural. Muitos destes ambientes são de interfase, ou seja, podem sofrer modificações dependendo da época do ano, em função das diferenças nos volumes de água e no tamanho das áreas inundadas. Mesmo assim, para efeitos didáticos, dividiu-se os ambientes em três grandes compartimentos: i) rio Xingu, ii) Áreas de inundação, iii) Tributários; estes, por sua vez podem ser subdivididos, chegando a sete categorias (**QUADRO 7.8.4.1- 2**), como esquematizado na **FIGURA 7.8.4.1- 2**.

Destaca-se a seguir os mais importantes ambientes aquáticos observados, que são relevantes para o diagnóstico da ictiofauna e pesca:

Canal do rio: Calha do rio, geralmente com largura de mais de 1000m, encostas mais ou menos íngremes e perfil muito variado, muitas vezes profundo e irregular, com fundo de areia ou de pedra. Curso sinuoso e irregular com presença de inúmeras ilhas, que determinam a formação de inúmeros canais menores anastomosados. A velocidade de correnteza é variável, dependendo do ano, mas sempre importante, quando comparada com as áreas marginais de inundação.

QUADRO 7.8.4.1- 2

Esquema da subdivisão de ambientes de interesse para a ictiofauna, no trecho estudado do rio Xingu.

Ambiente Principal	Subdivisão
Rio Xingu	Canal do rio Remansos Pedrais/corredeiras
Áreas de inundação	Lagoas marginais Igapós
Tributários	De grande porte – por ex. rio Bacajá De pequeno porte - igarapés

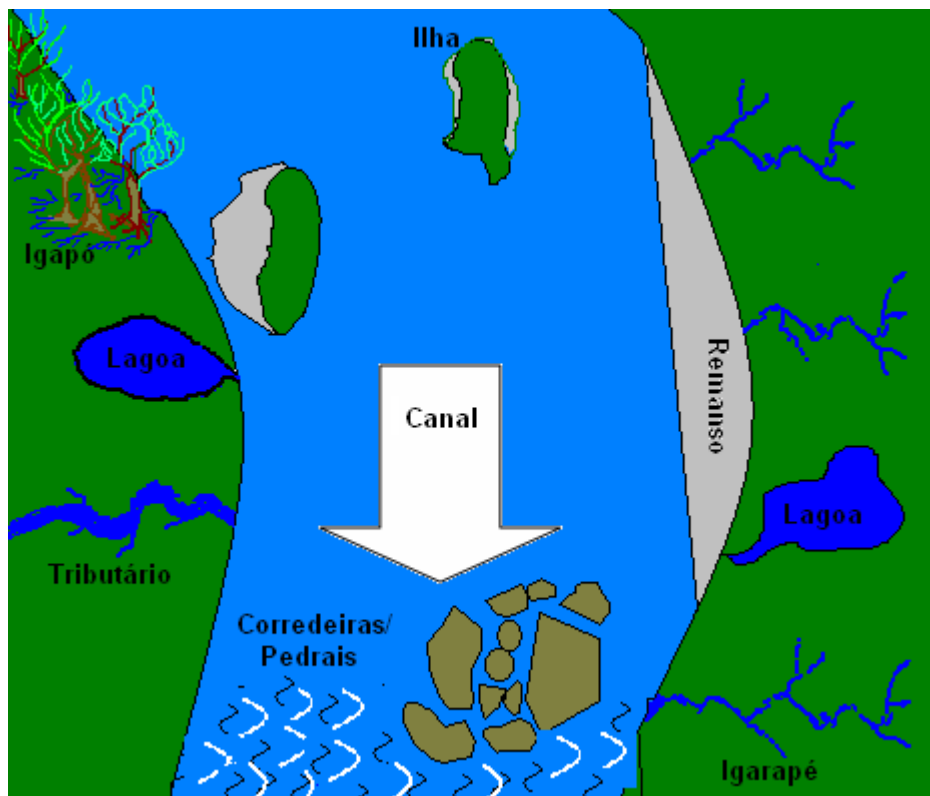


FIGURA 7.8.4.1- 2 - Esquema dos ambientes amostrados nas coletas de ictiofauna (Esquema: Victoria Isaac).



FIGURA 7.8.4.1- 3 - Canoa de pescadores navegando no canal do rio próximo da Ilha da Fazenda, no setor III. (Fotografia: Roberto E. Santo).

Remansos: Regiões marginais e pouco profundas do rio (<5m), onde a velocidade da água é nula ou mínima. A localização, tamanho e número de remansos muda em função da época do ano, sendo menos numerosos no período chuvoso e geralmente localizados nas áreas alagadas de Floresta Ombrófila. Na época seca, entretanto, os remansos são mais frequentes e podem ser encontrados próximos às praias e pedrais, nas margens dos rios. Devido à heterogeneidade de paisagem do Rio Xingu, os remansos podem ser encontrados em áreas com fundos rochosos, arenosos e argilosos, bem como associados à vegetação arbórea ou arbustiva (**FIGURA 7.8.4.1- 4**).



FIGURA 7.8.4.1- 4 - Remanso do rio no setor III, às margens de uma ilha com predominância de blocos rochosos e praias de areia nas margens (Fotografia: Victoria Isaac).

Corredeiras e cachoeiras (pedrais): Regiões do rio com falhas geológicas, onde a água corre com maior velocidade (em geral $>1\text{m.s}^{-1}$). Apresentam substratos constituídos de cantos rodados e conglomerados rochosos, gravas e pedregulhos e, às vezes, depósitos de areia nas partes mais profundas do canal. As águas transparentes e de pouca profundidade, o que

permite, em algumas áreas, o estabelecimento de periliton. Frequentemente são acompanhados por blocos rochosos, dispostos nas margens ou nos canais, denominados *pedrais*, os quais podem ser cobertos parcialmente por uma vegetação pioneira arbustiva, muito resistente aos embates das fortes correntezas que dominam o rio durante o período chuvoso (**FIGURA 7.8.4.1- 5**).



FIGURA 7.8.4.1- 5 - Corredeiras e pedrais na frente da foz do rio Bacajá, no setor III (Fotografia: Victoria Isaac).

Lagoas marginais e insulares: Tratam-se de corpos de água de pequeno e médio porte cuja maior parte é temporária e de pouca profundidade e que apresentam geralmente uma ligação ao canal principal do rio, a qual geralmente seca durante o verão. O substrato do fundo pode ser de areia, lama, limo e serrapilheira, proveniente da vegetação marginal. As águas são de cor parda, menos transparentes do que as do rio, devido ao excesso de material em suspensão. (**FIGURA 7.8.4.1- 6**).

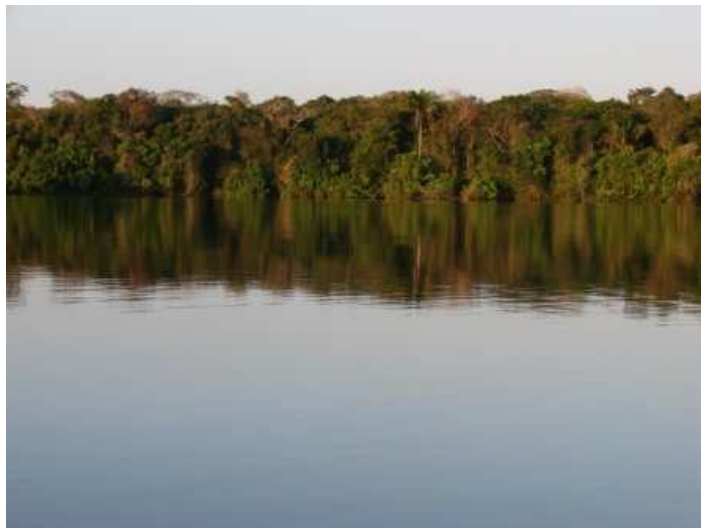


FIGURA 7.8.4.1- 6 - Imagem de lagoa no interior da Ilha Grande, no setor I. (Fotografia: Vanessa Costa).

Áreas de inundação: Ambientes marginais das ilhas e do rio, que podem ser inundados em maior ou menor grau, durante os meses de maior pluviosidade, dependendo da sua inclinação

e da altitude do local considerado. São cobertos na maior parte com Floresta Ombrófila Densa, mas também com palmeiras, principalmente nas ilhas. (FIGURA 7.8.4.1- 7).



FIGURA 7.8.4.1- 7 - Imagem de área de inundação na Ilha Grande, no setor I (Fotografias: Valerie Sarpedonti).

Igarapés: Córregos e pequenos riachos que drenam nas margens do canal do rio. Apresentam água relativamente transparente, de coloração parda, com fundos de areia e deposição de restos vegetais, como serrapilheira, troncos e gravetos caídos. São geralmente estreitos e pouco profundos, pelo menos durante o verão (FIGURA 7.8.4.1- 8), mas com margens cavadas sobre um barranco e sombreadas por Floresta Densa. Sofrem considerável alteração na vazão durante o inverno, quando suas águas também perdem em parte a transparência e volume de água aumenta muito.

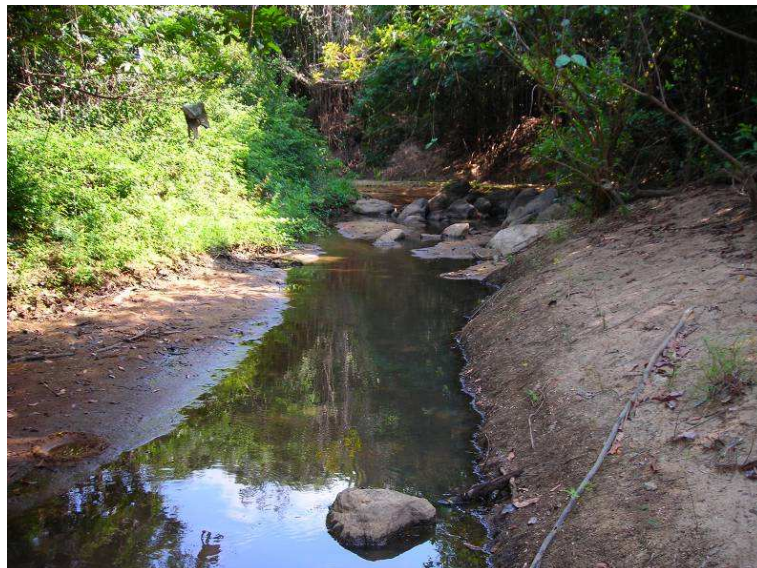


FIGURA 7.8.4.1- 8 - Igarapé Terra Nova durante a estação seca, perto da sua desembocadura, na margem esquerda do rio, no setor I (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).

Com base em imagens de satélite, curvas de nível e planimetria, Estupiñan & Camargo (no prelo), estimaram a proporção dos principais ambientes aquáticos e subaquáticos na região entre Souzel e a desembocadura do Rio Iriri. Esta pesquisa indica uma predominância de

ambientes inundados permanentemente ou sazonalmente no canal do Rio Xingu, que conformam 41% da área total considerada; 25% é ocupada pela floresta aluvial sazonalmente inundada; 18% por formações rochosas, que são periodicamente expostas durante a estiagem e possuem formações arbustivas pioneiras; 10% da área é ocupada pelos rios tributários e suas áreas de inundação; o resto corresponde a ilhas, lagoas e igarapés ou áreas de inundação com outros tipos de vegetação, que possuem menor importância na distribuição geral. Diferentemente dos rios da calha amazônica de origem andina, as lagoas marginais do Xingu possuem importância menor, a julgar pela sua área relativa, pois ocupam apenas 0,3% da área total (TABELA 7.8.4.1- 1).

TABELA 7.8.4.1- 1

Distribuição dos ambientes identificados no médio Rio Xingu de acordo com estimativas de Estupiñan & Camargo (no prelo).

Ambiente	Área total (km ²)	% da área total
Leito do Rio Xingu	620,43	41,55
Floresta ombrófila aluvial	373,98	25,05
Afloramentos rochosos (pedrais)	270,54	18,12
Rios tributários e planícies de inundação	151,97	10,18
Ilhas fluviais	21,89	1,47
Floresta latifólia com dossel emergente	34,92	2,34
Lagoas marginais e lagoas em ilhas fluviais	4,67	0,31
TOTAL	1493,06	100

d) Períodos do Ano

As coletas de ictiofauna foram realizadas em períodos de 15 a 20 dias, unidade de trabalho denominadas de “campanhas”. Ao todo foram executadas nove campanhas, sendo duas em 2000 (novembro e dezembro), 4 em 2001 (janeiro, fevereiro, julho e setembro), duas em 2007 (setembro e dezembro) e uma em 2008 (março).

Com base na curva hidrológica, derivada das vazões médias dos anos nos quais foram feitas coletas, o ano dividiu-se em quatro diferentes períodos, para efeito da comparação temporal dos resultados, a saber:

- Cheia – Período entre os meses de março a maio
- Vazante – Período entre os meses de junho a agosto
- Seca – Período entre os meses de setembro a novembro
- Enchente – Período entre os meses de dezembro a fevereiro.

7.8.4.1.5 Biodiversidade da Ictiofauna

a) Introdução

O rio Xingu é conhecido pela sua biodiversidade de fauna, como um dos mais ricos da bacia Amazônica. Os conhecimentos atuais sobre esta ictiofauna do curso inferior do rio são muito superiores ao de muitas outras regiões da bacia. Isto porque a iniciativa de aproveitar o potencial hidrelétrico deste rio levou à execução de diversos levantamentos e diagnósticos, que em muito contribuíram para conhecer a sua fauna (ELETRONORTE, 2001). A bacia 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 estudos de diagnóstico da ictiofauna do setor do médio Rio Xingu iniciaram em 2000 e finalizaram em 2008. Na primeira fase dos estudos, entre 2000 e 2001, foram obtidos numerosos resultados sobre a abundância e a diversidade de peixes, além da estrutura populacional, ecologia trófica e reprodutiva de várias espécies de importância ecológica e econômica.

Mesmo com um intenso esforço amostral aplicado nos estudos iniciados em 2000, não foi possível cobrir a diversidade de ambientes aquáticos existentes no rio, tendo sido, naquele momento, priorizadas as coletas com espinhéis e redes de malha, os quais são adequados para estudar o canal do rio, remansos e lagoas marginais. Nesta oportunidade se capturaram a maior parte da riqueza íctica do rio, particularmente aquelas espécies de importância comercial.

Porém, após a avaliação dos resultados, foi evidenciada a necessidade de se realizar estudos complementares para preencher as lacunas no conhecimento da ictiofauna associadas aos habitats aquáticos ainda não estudados, tais como igarapés, pedrais e corredeiras. Estas demandas foram atendidas com os trabalhos desenvolvidos entre 2007 e 2008.

O presente estudo apresenta uma síntese de todos os resultados obtidos durante esses trabalhos. Desta forma, este capítulo discursa sobre a composição e abundância da ictiofauna associada a todos os ambientes aquáticos que irão sofrer impactos após a instalação do AHE em Belo Monte, focalizando o registro da biodiversidade e as características biológicas e ecológicas das assembléias de peixes, bem como sua variação espaço temporal.

b) Material e Métodos

b.1) Variação Temporal - Períodos de Coleta

As coletas para estudar a biodiversidade da ictiofauna foram realizadas em dois períodos distintos: entre dezembro de 2000 e novembro de 2001 e, posteriormente, entre setembro de 2007 e março de 2008. A separação entre esses dois períodos de coletas foi em consequência da interrupção dos estudos de avaliação em 2001, devido a problemas jurídicos com o licenciamento do empreendimento, os quais vieram a ser resolvidos apenas em 2007. Isto foi possível uma vez que as variações naturais inter-anuais dos ciclos hidrológicos se mantiveram dentro de uma amplitude estreita, como demonstra o **GRÁFICO 7.8.4.1- 1**. Esta abordagem resultou de discussões entre todos os especialistas envolvidos nos estudos deste diagnóstico e foi discutida em seminários de trabalho, com participantes do órgão ambiental e técnicos

especialistas. Desta forma foram atendidos critérios de viabilidade logística, redução de custos e agilidade no processo de licenciamento, como solicitado no documento que postula as normas para este tipo de estudos (MMA/IBAMA, 1995) e de acordo com as diretrizes da política nacional de recursos hídricos, além de otimizar os resultados, pois permitiu uma maior abrangência temporal e espacial das amostras. Adicionalmente, em alguns casos, informações disponíveis do projeto Um modelo trófico para o ecossistema do médio rio Xingu – bases para seu manejo, financiado pela Eletronorte e coordenado pelo Dr. Maurício Camargo Zorro, foram integradas aos dados coletados para este diagnóstico.

Para investigar os efeitos temporais na composição da ictiofauna, cada ano foi dividido em períodos homogêneos, de acordo com o hidrograma médio de vazão do rio, a saber: enchente, de novembro a fevereiro, cheia, de março a abril, vazante, de maio a julho, e seca, de agosto a outubro. A distribuição das coletas, nos diversos ambientes e anos, visou a abrangência do ciclo hidrológico (**GRÁFICO 7.8.4.1- 1**). As coletas nem sempre foram distribuídas de forma balanceada entre os períodos, seja por limitações jurídicas ou logísticas. Por exemplo, a falha de coleta nos pedrais no período da vazante tem como justificativa o fato de que nesses biótopos a correnteza é muito forte durante essa época e o rio fica muito turvo, o que dificulta a estabilidade do mergulhador para a realização das contagens, e coloca em perigo a vida dos mesmos. Assim, apesar desse tipo de problemas, em todos os períodos ocorreram coletas, de forma a cobrir o ciclo hidrológico de forma completa.

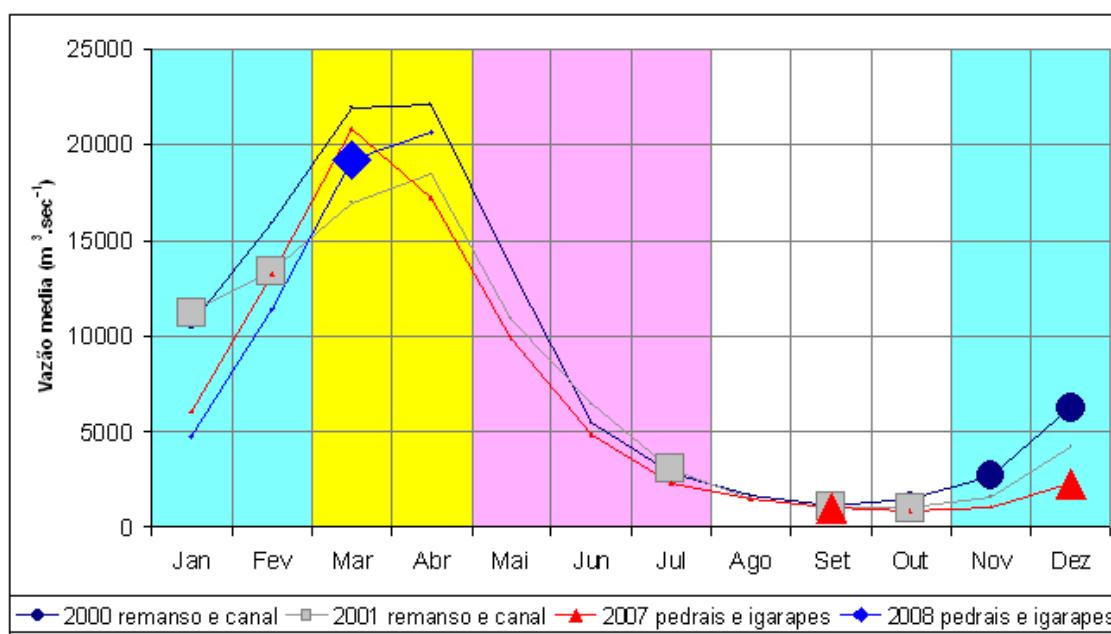


GRÁFICO 7.8.4.1- 1 - Hidrograma do rio Xingu em Altamira nos anos 2000, 2001, 2007 e 2008 e delimitação das amostragens para ictiofauna (símbolos maiores). As cores representam a classificação em períodos. Rosa-Vazante; Branco-Seca; Azul-Enchente; Amarelo- Cheia.

O esforço amostral realizado para a ictiofauna do rio Xingu encontra-se entre os maiores esforços de coleta de peixes de toda a Amazônia. Ao todo, foram coletados mais de 35.000 indivíduos em um total de 56 amostras. Os trabalhos de coleta envolveram um grande contingente de pesquisadores e assistentes que permaneceram em campanhas de campo por um período de mais de 15 dias, procedendo coletas diurnas e noturnas, em condições ambientais que dificultaram o trabalho (corredeiras e muita vazão, dependendo da época do

ano), restringindo a utilização de certas metodologias, tais como arrasto de portas ou de parelha. Contudo, as coletas incluíram todas as formas de pesca e captura conhecidas e ambientalmente adaptadas aos ambientes disponíveis. Posteriormente, a investigação do material coletado demandou mais tempo do que o utilizado nas coletas, em virtude da captura de um número expressivo de espécies praticamente desconhecidas para a ciência.

b.2) Variação Espacial – Espaço Amostral

As coletas para os estudos da biodiversidade da ictiofauna foram realizadas no Médio inferior e Baixo Rio Xingu, desde pouco acima da confluência com o Rio Iriri (X=322141/Y=9578818), até o povoado de Senador José Porfírio (X= 388411/Y=9706383), em um total de aproximadamente 275 km de rio, considerados em linha reta (100 km rio a montante de Altamira e 175 km a jusante) (**FIGURA 7.8.4.1- 9**).

Esta área de estudo foi subdividida em seis trechos ou setores, quatro ao longo do rio e dois na rede de tributários. Esta classificação foi adotada para toda a fauna aquática, usando como base as características ambientais do rio Xingu e, principalmente, considerando os impactos previstos no empreendimento. A concentração de pontos de coleta foi maior na AID, por ser considerada a de maior impacto. Pontos fora dessa área foram concebidos como “controles” ou pontos de referência por serem localizados em áreas que não sofreram maiores impactos do empreendimento.

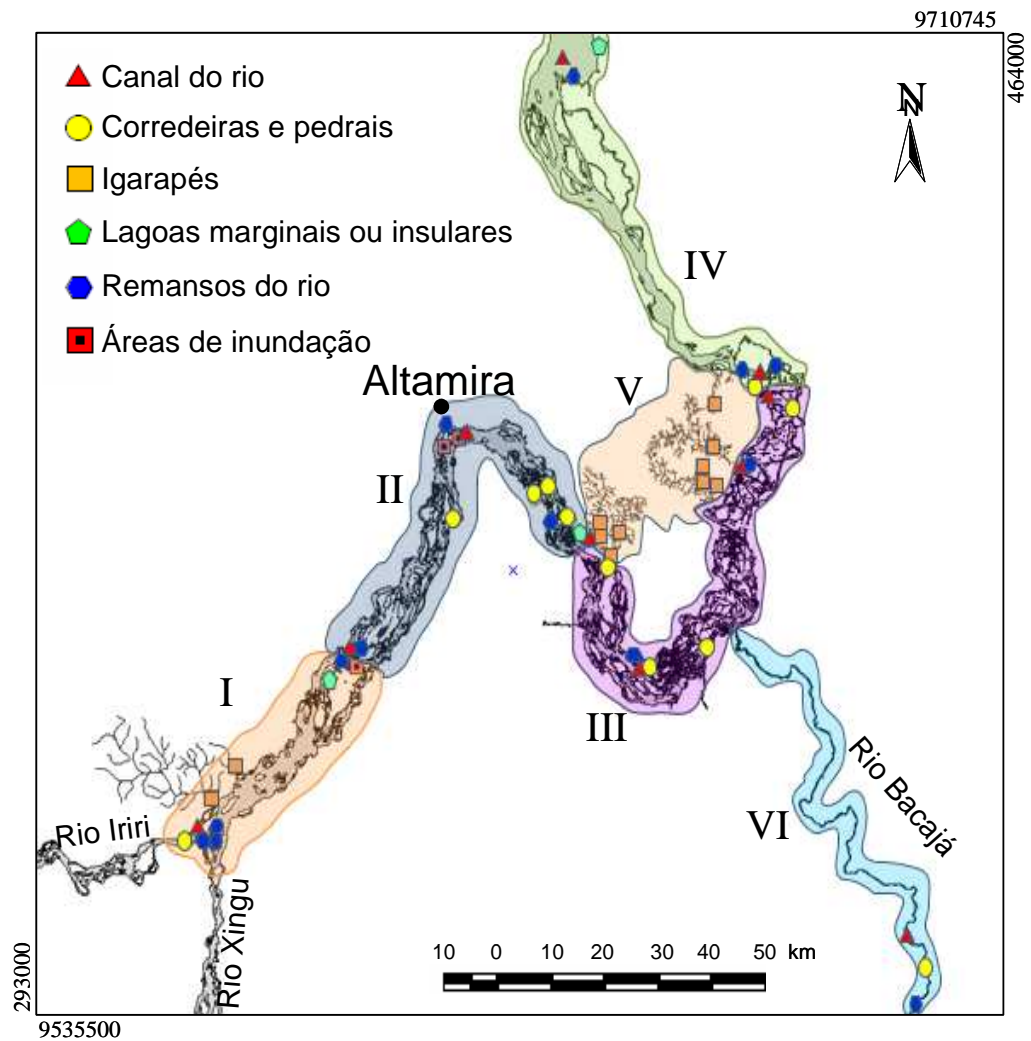


FIGURA 7.8.4.1- 9 - Localização dos pontos de coleta de acordo com os ambientes aquáticos e os setores definidos para o Médio inferior e Baixo Rio Xingu no diagnóstico da ictiofauna.

Dentro de cada trecho do rio, foram determinados, sítios de amostragem. Um sítio é uma localidade do rio, de características mais ou menos homogêneas, onde foram realizadas várias amostras (pseudo-réplicas) para cada um dos ambientes disponíveis. No Anexo 7.8.4.1-1 são apresentados todos os locais de coleta e sua classificação em sítios e setores. Os sítios escolhidos são descritos resumidamente a seguir:

Sítio 1 – Iriiri/Igarapés – Esta localidade situa-se nas proximidades da confluência do rio Iriiri e o Xingu. Neste sítio observa-se a mistura das águas claras do Xingu com as águas com maior quantidade de material em suspensão do Iriiri. Por sua vez, neste sítio ocorrem numerosos igarapés tais como o de Terra Nova e Passai que apresentam uma forte variação de vazão entre o período seco e chuvoso. Neste sentido, com o aumento sazonal do regime de precipitação local, esta rede de igarapés gera um grande aporte de águas que drenam superfícies rochosas. As formações vegetais encontradas neste sítio são dominadas por formações pioneiras com influência aluvial de caráter arbustivo. Por sua vez ainda existem fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Aluvial com dossel uniforme. Os ambientes

estudados neste sítio foram: canal do rio, remansos, corredeiras e pedrais e dois igarapés: Terra Nova e Passaí. A velocidade da correnteza da água nos ambientes estudados variou de moderada a alta (**FIGURA 7.8.4.1- 10**). Durante o período seco foi possível encontrar poças temporárias isoladas, nos igarapés.



FIGURA 7.8.4.1- 10 - Fotografia do canal do rio, no sítio Iri/Igarapés, nas imediações da confluência dos rios Iri e Xingu. (Fotografia: Mauricio Camargo).

Sítio 2 – Boa Esperança – Esta localidade, situada na porção mais a jusante da Ilha Grande, tem águas claras, mas ainda com influência da mistura que ocorre na confluência dos rios Xingu e Iri, no sítio 1. Em Boa Esperança, um processo de intensa sedimentação é evidente pelo acúmulo de material transportado pelo próprio rio neste trecho. As margens do rio apresentam-se degradadas como consequência da ocupação humana e da perturbação decorrente do uso do solo, que é intensa neste local possivelmente devido ao reduzido efeito de inundação sazonal do rio, o que induz os assentamentos de moradores. Nas ilhas fluviais e nas áreas marginais onde não é observada a ocupação humana é encontrada uma cobertura vegetal constituída principalmente por Floresta Ombrófila Densa Aluvial com dossel uniforme. Os ambientes amostrados neste sítio foram: áreas de inundação que ocorrem somente durante o período da cheia quando o rio invade as depressões topográficas das ilhas e margens, o canal principal do rio Xingu, as lagoas insulares e, finalmente, os ambientes de águas com menor correnteza, denominada remansos dentro do mesmo rio Xingu.

Sítio 3 – Arapujá/Gorgulho da Rita – Esta localidade é situada no trecho do rio Xingu nas proximidades da ilha de Arapujá, na frente da cidade de Altamira, e contempla também o trecho de Gorgulho da Rita, a poucos quilômetros a montante da cidade de Altamira. As águas do Xingu recebem neste trecho alguns igarapés de água preta como o igarapé Pannels, e outros pequenos igarapés com águas contaminadas pelos esgotos domésticos da própria cidade de Altamira. A vegetação dominante é representada por floresta secundária, como é evidente na Ilha de Arapujá, e por capoeira em diferentes graus de sucessão vegetal. O lago da ilha de Arapujá tem sofrido um forte efeito de assoreamento, principalmente pelo intenso desmatamento e queima da vegetação marginal. Por tais características, as águas do lago são barrentas, diferenciando-se significativamente das águas claras do rio Xingu (**FIGURA 7.8.4.1- 11**). Os ambientes estudados neste sítio foram: pedrais e corredeiras, áreas de inundação, canal principal do rio e áreas de remansos.



FIGURA 7.8.4.1- 11 - Vista aérea da ilha de Arapujá e da lagoa, nas imediações da cidade de Altamira (Fotografia: Mauricio Camargo).

Sítio 4 – Dona Julia/Arroz Cru - Este sítio compreende uma área de grande deflexão do rio onde também há intensidade da energia cinética das águas claras do rio Xingu que contribuem para a formação de corredeiras, pedrais e praias de areia em algumas margens (**FIGURA 7.8.4.1- 12**). Compreende áreas de ocupação antrópica, tanto nas margens como nas ilhas fluviais. Isso explica em um processo de desmatamento nas margens do rio que se faz mais evidente nas proximidades dos travessões e estradas, abertas para a ocupação da população rural, especialmente na margem esquerda. Neste sítio predomina grande extensão de floresta secundária e capoeiras. Os ambientes estudados neste sítio foram: corredeiras e pedrais, o canal do rio e ambientes de remanso.



FIGURA 7.8.4.1- 12 - Superfícies rochosas emergentes em remansos da localidade Dona Julia (Fotografia: Douglas Bastos).

Sítio 5 – Paquiçamba/Caitucá - Neste sítio observa-se um processo de ocupação das áreas marginais, mas com uma menor intensidade de desmatamento, devido à proximidade de algumas áreas indígenas, onde predominam formações vegetais de Floresta Ombrófila Densa Aluvial, com dossel uniforme, e formações pioneiras com influência aluvial ou lacustre – arbustiva (**FIGURA 7.8.4.1- 13**). Os ambientes estudados neste sítio foram: corredeiras e pedrais, canal do rio e ambientes de remanso.



FIGURA 7.8.4.1- 13 - Detalhe da margem do rio, no sítio Paquiçamba, mostrando área de sucessão vegetal, durante o período seco (Fotografia: Mauricio Camargo).

Sítio 6 – CNEC/Itapaiuna/Itamaracá – Corresponde a um trecho do rio com a maior diferença altitudinal da área de estudo. Esta característica origina a formação das maiores cachoeiras da região e, por sua vez, a maior dispersão do rio em canais acessórios de drenagem, onde predominam as formações rochosas de pedrais. Constitui uma área onde as águas do Xingu apresentam alto nível de energia cinética o que gera processos de erosão e transporte de material que é depositado nas áreas a jusante. Nas margens do rio e nas formações rochosas registraram-se formações pioneiras com influência aluvial. Também ocorre floresta arbustiva e Floresta Ombrófila Densa Aluvial, com dossel uniforme, principalmente nas ilhas. Os ambientes estudados neste sítio foram corredeiras e pedrais, canal do rio e ambientes de remansos (**FIGURA 7.8.4.1- 14**).



FIGURA 7.8.4.1- 14 – Visão panorâmica do canal do rio na frente da localidade de CNEC, onde podem ser observadas as corredeiras e as ilhas fluviais, formadas por deposição de material, no canal do rio (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).

Sítio 7 – Furo do Xingu - Este sítio constitui um braço de drenagem do rio que possivelmente tenha surgido de uma fratura da superfície rochosa, pela dinâmica geológica regional. Concentra um grande volume de água que drena parte das águas do Xingu neste setor, em uma grande depressão rochosa (**FIGURA 7.8.4.1- 15**). Este tipo de furo se constitui uma via alternativa do curso de água às grandes cachoeiras. O efeito da intensa velocidade da correnteza e do volume de água drenado durante o período da cheia deixa suas marcas na floresta arbustiva e nas formações pioneiras que crescem principalmente na fendas da superfície rochosa. Neste sítio foram estudadas as corredeiras e pedrais (**FIGURA 7.8.4.1- 15**).



FIGURA 7.8.4.1- 15 - Furo do Xingu, no final do setor III, durante o período seco (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).

Sítio 8 – Senador José Porfírio – Este sítio é localizado na região do Baixo Xingu, já na porção da ria, onde o rio se torna muito mais largo com características similares ao do rio Amazonas. Por apresentar unidades geológicas distintas, a paisagem deste trecho do rio Xingu se diferencia totalmente da encontrada a montante das cachoeiras. Aqui o efeito da dinâmica diária da maré se faz sentir no nível do rio e o substrato rochoso, típico dos sítios localizados a montante, é substituído por depósitos de lama e argilas do quaternário. Na cobertura vegetal das margens, lagos e ilhas predominam a Floresta Ombrófila Densa com dossel uniforme (**FIGURA 7.8.4.1- 16**). Os ambientes estudados neste sítio foram: canal do rio, áreas de remanso e lagoas.

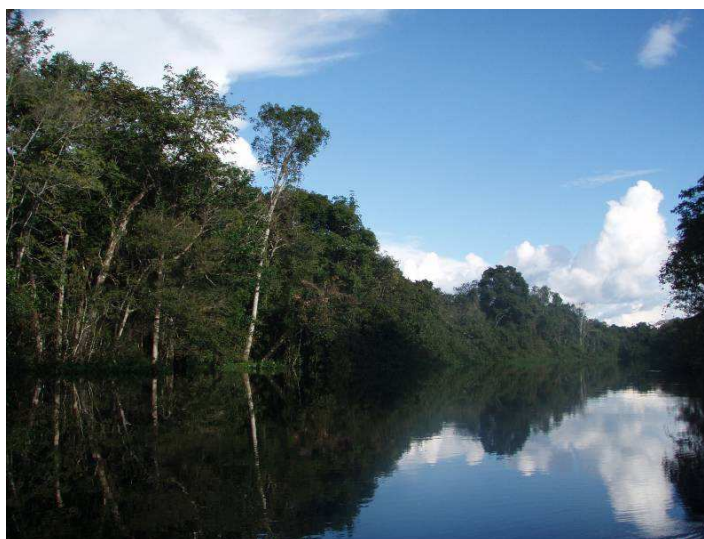


FIGURA 7.8.4.1- 16 - Lago Cajuí, no setor IV, localizado entre Vitória do Xingu e Senador José Porfírio (Fotografia: Álvaro de Souza).

Sítio 9 – Igarapés dos canais – Este sítio compreende os dois igarapés (Galhoso e Di Maria), cujo curso será invertido para alimentar o reservatório dos canais de acordo com o projeto de instalação do AHE Belo Monte. Estes igarapés drenam áreas com pequenos fragmentos de floresta natural inseridos em grandes extensões de capoeiras e de áreas de pastagem ou queimadas. Seu leito é pouco profundo e com águas claras e transparentes durante o período seco, além de baixa velocidade de correnteza. Durante o período da cheia, os igarapés se tornam extensos chegando a alagar em algumas áreas marginais: neste período a correnteza se torna maior e a transparência da água diminui significativamente. Dois igarapés foram estudados na sua ictiofauna: o Igarapé de Galhoso (**FIGURA 7.8.4.1- 17**) e o Di Maria.



FIGURA 7.8.4.1- 17 - Igarapé Galhoso, durante o período cheio, um dos cursos de água que servirão para o desvio da água do rio para o reservatório dos canais, no setor V (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).

Sítio 10 – Igarapés do CNEC – Este sítio agrupa a rede hídrica de igarapés, a maior parte de primeira e segunda ordem, que serão represados ou parcialmente impactados, para formar o reservatório dos canais. Muitos destes igarapés drenam a área próxima ao travessão do CNEC e deságuam na margem esquerda do rio Xingu na altura do sítio seis. O fundo do leito destes igarapés é constituído por areia e lama, e a vegetação marginal é representada por associações de capoeira e pastagens, o que reflete o intenso uso do solo da região, através dos lotes de assentamento rural do Inra. Como é característico deste tipo de igarapés, estes cursos de água apresentam uma dinâmica temporal típica, que muda a paisagem em função do regime de cheias e secas locais. Assim se durante o período seco estes igarapés são parecidos com pequenos riachos com água quase parada, na cheia se transformam em cursos de água de maior volume e velocidade de correnteza alagando, em alguns trechos, a vegetação marginal. Desta rede de drenagem foram amostrados os igarapés Paquiçamba e Ticaruca.

Sítio 11 – Igarapés Terra Firme – Este sítio agrupa um conjunto de igarapés do setor V que não serão impactados na criação do reservatório dos canais. Estes igarapés, de forma similar ao do sítio 10, drenam áreas mais ou menos antropizadas, com capoeiras e, em alguns trechos, com fragmentos de floresta primária. Algumas áreas destes igarapés sofrem assoreamento por efeito de transformação da floresta em áreas desnudadas e de pastagens. Desta rede de drenagem foram amostrados dois igarapés Agrobet e Chocaf.

Sítio 12 – Rio Bacajá - O rio Bacajá se desemboca na margem direita do rio Xingu, nas imediações de Paquiçamba. Talvez seja, dentro da área de estudo, o segundo tributário importante para o rio Xingu, após o rio Iriri. Trata-se de um rio com grande área de floresta marginal, a qual é inundada periodicamente durante o período de enchente. Suas águas drenam em um vale em forma de V, especialmente no seu trecho médio. Com águas de aparência esbranquiçada que lhe atribuem características aparentes de um rio de águas brancas, mas que na realidade trata-se do efeito da contribuição das águas providas do escoamento superficial ou enxurrada que contribuem com uma importante carga de partículas em suspensão. Seu leito é principalmente constituído por rochas e, em alguns casos, com depósitos de lama. Dentre os ambientes estudados neste rio se incluíram o canal principal, as áreas de remanso e de floresta inundável durante a época da cheia.

b3) Ambientes e Formas de Coleta

Nas pescarias experimentais, foram contemplados todos os ambientes aquáticos de importância para a ictiofauna do Rio Xingu, i.e.: canais, lagoas, corredeiras, tributários igarapés, etc. (**FIGURA 7.8.4.1- 2**) segundo a disponibilidade de estes ambientes em cada local de coleta.

Para poder realizar a coleta de peixes em todos os ambientes aquáticos disponíveis, foram utilizados vários métodos de pesca, de acordo com a literatura (BACKIEL; WELLCOME, 1980; PERROW *et al.*, 1996), i.e.: redes de espera de vários tamanhos de malhas, espinhéis, mergulho livre, puçás de malha fina, tapagem, redinha, cerco, paneiros e coleta manual. Para cada ambiente, foi adaptada a metodologia mais adequada ao mesmo, seguindo as características limnológicas e físicas do entorno e de acordo com a acessibilidade ao local e época do ano. Para a estimativa de abundância relativa, foram definidas as artes que se mostraram mais adequadas a estes ambientes, a saber: rede de malha para remansos e lagos; espinhel para canais de rio; coleta manual e tarrafinha para corredeiras e pedrais; tapagem e coleta com puçás, e paneiros para igarapés. Outros métodos de coleta como: mergulho livre, arrasto manual, tarrafa grande, puçá e cerco foram utilizados sem uma finalidade quantitativa, para otimizar a lista de espécies e a determinação da biodiversidade do trecho do rio estudado.

Não foram utilizadas redes de arrasto, pois a estrutura do substrato iria danificar este tipo de aparelho, que não pode ser utilizado em ambientes fluviais com grande quantidade de pedras e galhos no fundo e com altas velocidades. Também não foram utilizados venenos, como o timbó ou a rotenona, por serem considerados nocivos ao meio ambiente, além de desnecessários para alcançar os objetivos deste trabalho. No caso de ambientes de pedrais, foi também utilizado um método de contagem, por mergulho e visualização dos indivíduos, sem realizar a coleta dos mesmos, evitando assim a sua mortalidade.

Para conhecer a fauna de remansos, planícies inundadas e lagoas, pescarias por períodos contínuos de 24 horas, foram realizadas, colocando baterias de redes de espera, com malha de linha de nylon mono-filamento, durante todo o período, para cada ponto de coleta. Cada bateria era composta por oito redes, com malhas de 2, 3, 4, 8, 10, 12, 15 e 18cm entre nós opostos, respectivamente. Cada rede possui aproximadamente 60m de comprimento e entre 3 e 4m de altura. Os petrechos dispostos na água foram visitados para despesca (**FIGURA 7.8.4.1- 18**). O tempo médio para cada despesca oscilou entre três e quatro horas. Estes aparelhos foram utilizados em 9 locais: um no setor I (Iriri); três no setor II (Reservatório); três no setor III (Volta Grande); um no setor IV (Baixo Xingu) e um no setor VI (Bacajá).

Com a interrupção dos estudos ambientais em 2001, devido a problemas jurídicos, as coletas com baterias de redes de espera foram realizadas nos períodos de enchente (novembro e dezembro de 2000 e janeiro de 2001), vazante (julho 2001), seco (setembro e outubro de 2001). No mês de fevereiro de 2001 foi feita uma campanha especial para estudar o trecho inferior do rio Bacajá com esta metodologia.

Nos canais do rio, foram utilizados espinhéis de comprimento variável, possuindo entre 30 e 100 anzóis de número 3 (**FIGURA 7.8.4.1- 19**). O número de anzóis colocados e o comprimento do espinhel variaram, dependendo da correnteza e da largura do canal do rio. Os anzóis foram colocados a uma distância aproximada de 3,5m, cada.



FIGURA 7.8.4.1- 18 – Rede de malha sendo despescada em remanso do rio Xingu (Fotografia: Victoria Isaac).



FIGURA 7.8.4.1- 19 - Espinhel sendo retirado na pesca experimental do canal do rio (Fotografia: Mauricio Camargo).

Os espinhéis eram colocados por um período aproximado de 12 horas, começando no anoitecer e retirando-os de manhã. Espinhéis foram utilizados em 9 locais: um no setor I (Iriri); três no setor II (Reservatório); três no setor III (Volta Grande); um no setor IV (Baixo Xingu) e um no setor VI (Bacajá). Similarmente ao desenho realizado para as bateria de rede de espera, a amostragem com espinhéis foi realizada nos períodos de enchente (novembro e

dezembro de 2000 e janeiro de 2001), vazante (julho 2001) e seco (setembro e outubro de 2001). No mês de fevereiro de 2001 foi feita uma campanha especial para estudar o trecho inferior do rio Bacajá com esta metodologia.

Para determinar a diversidade de peixes associados aos ambientes de pedrais foram realizadas parcelas de 5 x 5m (25m²), em 7 locais: um local em cada um dos setores I (Iriri) e IV (Belo Monte), respectivamente; dois locais no setor III (Volta Grande); e três no setor II (Reservatório). Em cada local trabalharam três pescadores e cada um realizou, em média, três pseudo-réplicas, de acordo com as características do substrato do rio. Depois de delimitada a área, cada pescador capturou o maior número possível dos peixes presentes na área. Os peixes foram capturados manualmente, ou com auxílio de pequenas tarrafas. O tempo utilizado por cada pescador para cobrir a área delimitada foi também registrado.



FIGURA 7.8.4.1- 20 - Busca direta de espécies da família Loricariidae nas corredeiras do médio Rio Xingu (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).

A técnica de parcelas de amostragem com busca direta de exemplares (**FIGURA 7.8.4.1- 20**) é extremamente eficiente para a captura de peixes com baixa mobilidade e fortemente associados ao substrato do fundo, e neste caso ela foi direcionada especificamente para as espécies da família Loricariidae, abundantes nos ambientes de pedrais. Contudo, ela pode ser executada com maior sucesso no período de águas baixas. À medida que a velocidade e nível do rio aumentam, sua aplicação se torna mais difícil. Assim, a localidade Dona Julia não foi amostrada no mês de dezembro, por não ter mais visibilidade suficiente na água para a execução da coleta pelo sistema de parcelas. Estas coletas foram realizadas no período seco (setembro de 2007) e enchente (dezembro de 2007). No mês de março 2008 (período de cheia) não foi possível replicar esta metodologia devido à impossibilidade de encontrar áreas com reduzida profundidade (<3m) e com velocidade da água que garantisse o mergulho dos pescadores.

Para o estudo da ictiofauna na coluna d'água, em ambientes de corredeiras, foram realizados censos visuais subaquáticos em transectos lineares de 15m de comprimento e 1m de largura de cada lado (30m²), que foram percorridos em 15 minutos. Os transectos foram realizados em seis locais de coleta, distribuídos ao longo do rio: um em cada um dos setores I e IV, respectivamente; e dois nos setores II e III, respectivamente (**FIGURA 7.8.4.1- 21**). Três observadores realizaram três transectos por observador em cada local de coleta, totalizando

um esforço total de 270m². Estas coletas foram realizadas no período seco (setembro de 2007) e enchente (dezembro de 2007). Devido à baixa transparência da água e as fortes correntezas, esta metodologia não foi executada no mês de março 2008 (período de cheia).



FIGURA 7.8.4.1- 21 - Censos visuais subaquáticos nas corredeiras do médio Rio Xingu. (Fotografia: Douglas Bastos).

Para a coleta de peixes em igarapés, foram pesquisados os trechos inferiores de seis igarapés da margem esquerda do rio, a saber: Terra Nova e Passai, no setor I; Galhoso e Di Maria no setor II; e Paquiçamba e Ticaruca, no setor III. Neles foram fechados três trechos do curso de água (tapagem), cada um com 10m de comprimento, colocando redes de tipo mosquiteiro (malha de 2mm) no início e final do trecho escolhido. A área contida entre as duas redes foi calculada. Vários coletores realizaram a captura dos peixes com auxílio de peneiras de malha pequena (2mm), pequenas tarrafas com malha de 8mm e um puçá elaborado com tela de mosquiteiro (**FIGURA 7.8.4.1- 22**). As capturas foram interrompidas quando, praticamente, não se obtinham mais exemplares, pelo qual se supõe que toda a biomassa íctica presente no local foi capturada. Simultaneamente às capturas, foram registradas: a profundidade, AA transparência da água, a composição do leito e a vegetação marginal. As intensas chuvas, durante a campanha de março 2008, determinaram um significativo aumento do volume de água dos igarapés que se apresentaram com elevadas profundidades (> 3m) e extensas áreas marginais inundadas. Estas condições ambientais inviabilizaram a técnica de amostragem que prevê a delimitação de um trecho de área conhecida do curso de água e, portanto, optou-se por utilizar técnicas alternativas (por ex. malhadeiras). As capturas deste mês foram contabilizadas somente para os cálculos de riqueza total e composição da ictiofauna, visto que as capturas não seguiram a metodologia anteriormente definida.



FIGURA 7.8.4.1- 22 - Coleta de ictiofauna, através de tapagem e coleta com vários aparelhos nos igarapés do Rio Xingu. (Fotografias: Douglas Bastos).

Todos os exemplares capturados foram identificados ao nível taxonômico o mais detalhado possível e foram medidos e pesados individualmente. O material preservado foi levado ao laboratório de Biologia Pesqueira da UFPA em Belém para posteriores estudos.

b4) Revisão Bibliográfica

Para montar uma tabela, contendo um inventário que contemplasse toda a biodiversidade íctica da Bacia do Rio Xingu, até o momento conhecida (Anexo 7.8.4.1-2), foram utilizados todos os registros de espécies encontrados nos estudos de campo realizados por ocasião dos diagnósticos ambientais realizados por esta equipe. Adicionalmente, foi realizado um exaustivo trabalho de revisão bibliográfica. Neste caso, além da literatura científica, registros de coleções de museus, bancos de dados digitais, como os Neodat II e o Fishbase, dentre outros, foram consultados (GÉRY, 1977; LOWE MCCONNELL, 1991; MALABARABA *et al.*, 1998; BERGLEITER, 1999; ZUANON, 1999; ISAAC *et al.*, 2002; NEODAT II, 2006; REIS *et al.*, 2003; CAMARGO, 2004; CAMARGO *et al.*, 2002, 2004; FROESE; PAULY, 2006; BUCKUP *et al.*, 2007).

b5) Análise de Dados

- **Análise de Agrupamento**

Uma análise de agrupamento foi realizada com todos os dados obtidos em todas as campanhas e em todos os ambientes, tomando como base a presença ou ausência de cada espécie nas amostras, por setor do rio. Para isto foi utilizado o coeficiente de Jaccard. Com os mesmos dados, agrupados foram calculadas as frequências médias relativas (%) de cada espécie, nos setores. Neste caso, para a análise de agrupamento, foi utilizada a distância de Bray-Curtis. As matrizes de similaridade e dissimilaridade foram utilizadas para a ordenação via a análise multivariada de MDS (*Multidimensional Scalling*), a qual fornece a topologia das redes de similaridade (McCUNE; MEFFORD, 1997; GAUCH JR, 1982; JOHNSON; WICHERN, 1998; MANLY, 1994).

- **Biomassa e Densidade**

A biomassa e densidade de peixes foram estimadas através do peso ou número de exemplares por unidade de área, no caso das amostras de parcelas e censos visuais, nos pedrais, e das coletas com tapagens nos igarapés. No caso das amostras coletadas com redes de malha, o número de indivíduos e a biomassa foram estimados por metro quadrado de rede e por dia (24h). No caso das amostras de espinhel, foi estimada a biomassa e densidade, por anzol e por dia (24h).

- **Índices de Diversidade**

Para os cálculos de diversidade (PATIL; TAILLIE, 1982; MAGURRAN, 1988) foi observada a frequência de ocorrência de espécies, gêneros, famílias e ordens em cada um dos níveis. O índice de diversidade de Shannon-Weaver, H' (Eq. 1) foi estimado:

$$H' = - \sum (p_i \ln p_i) \quad \text{Equação 1}$$

onde: p_i é proporção da i -ésima espécie, em função da abundância ou biomassa, na amostra. A base do logaritmo adotado foi o neperiano ou natural. Os valores do índice de diversidade de Shannon (H') foram comparados por meio do teste t específico para o índice de Shannon, O que é definido por (Eq. 2).

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{\sqrt{\text{Var}H'_1 + \text{Var}H'_2}} \quad \text{Equação 2}$$

Os valores de variância de H' (Eq. 3) e graus de liberdade para o teste dos contrastes (Eq. 4) são apresentados abaixo:

$$\text{Var}H' = \frac{\sum p_i (\log p_i)^2 - (\sum p_i \log p_i)^2}{N} - \frac{S-1}{2N^2} \quad \text{Equação 3}$$

$$g.l. = \frac{(\text{Var}H'_1 + \text{Var}H'_2)^2}{\left[\frac{(\text{Var}H'_1)^2}{N_1} \right] + \left[\frac{(\text{Var}H'_2)^2}{N_2} \right]} \quad \text{Equação 4}$$

Onde: p_i – proporção da i -ésima espécie; S – número total de espécies; N – número total de indivíduos; N_i – número total de indivíduos na i -ésima amostra

- **Estimadores não Paramétricos de Riqueza**

Foram utilizados os estimadores Chao 1 (Eq. 5), Chao 2 (Eq. 6), Jackknife 1 (Eq. 7) e Jackknife 2 (Eq. 8). A definição dos estimadores é dada pelas equações abaixo:

$$S_{(\text{Chao1})} = S_{(\text{obs})} + \frac{F_1^2}{2F_2^2} \quad \text{Equação 5}$$

$$S_{(\text{Chao2})} = S_{(\text{obs})} + \frac{Q_1^2}{2Q_2} \quad \text{Equação 6}$$

$$S_{(J1)} = S_{(\text{comm})} + \frac{S_{(\text{rare})}}{C_{(\text{ACE})}} + \frac{F_1}{C_{(\text{ACE})}} + \gamma_{(\text{ACE})}^2 \quad \text{Equação 7}$$

$$S_{(J2)} = S_{(\text{freq})} + \frac{S_{(\text{infr})}}{C_{(\text{ICE})}} + \frac{Q_1}{C_{(\text{ICE})}} + \gamma_{(\text{ICE})}^2 \quad \text{Equação 8}$$

Os parâmetros para aplicações dos estimadores utilizados foram: S(obs) – número total de espécies observadas em todos os pontos amostrais combinados; S(rare) – número de espécies raras (cada uma com 10 ou menos indivíduos) quando todos os pontos amostrais são combinados; S(comm) – número de espécies comuns (cada uma com mais de 10 indivíduos); S(infr) – número de espécies infrequentes (cada uma encontrada em um dado valor limite ou menos pontos amostrais); S(freq) – número de espécies frequentes (cada uma encontrada em dado valor limite ou mais pontos amostrais); C(ace) – estimador de cobertura de abundância dos pontos amostrais; C(ICE) – estimador de cobertura de incidência nos pontos amostrais; $\gamma_{(\text{ACE})}^2$ – coeficiente de variação estimado do Fi para espécies raras; $\gamma_{(\text{ICE})}^2$ – coeficiente de variação estimado do Qi para espécies infrequentes. S(obs) – número total de espécies observadas em todos os pontos amostrais combinados; Fi – número de espécies que apresentam exatamente i indivíduos quando todos os pontos amostrais são combinados (F1 – frequência de singletons F2 - frequência de doubletons); Qj – número de espécies que ocorrem exatamente em j pontos amostrais (Q1 – frequência de uniques; Q2 - frequência de duplicates) (CODDINGTON *et al.*, 1991; CHAO; LEE, 1992; CHAO; YANG, 1993; CHAO, 1984, 1987; CHADZON *et al.*, 1998; COLWELL, 2004).

- **Análises de Variância**

Para as comparações dos dados entre setores e épocas do ano, em cada ambiente ou biótopo, foram realizadas análises de variância (UNDERWOOD, 1997; ZAR, 1998; QUINN; KEOUGH, 2002; GOTELLI; ELLISON, 2004). Neste caso, os valores de abundância relativa, riqueza e biomassa foram analisados, segundo o modelo linear geral e testados, via teste F de Fisher. Adotou-se o nível de significância de 5%. Para as ordenações univariadas, foi utilizado o teste de Duncan com o mesmo nível de significância adotado na ANOVA. Os dados sofreram transformação do tipo logarítmica, buscando resguardar a homocedasticidade das amostras. Os valores médios e os respectivos valores de desvio padrão foram fornecidos, a representação gráfica consistiu-se de valores médios e o erro padrão das médias.

c) **A Ictiofauna em Todos os Ambientes do Rio Xingu**

c1) **Composição Binária**

Considerando todas as artes de pesca, todos os ambientes e todos os períodos de coleta, desde 2000 até 2008, foram coletados 35.352 indivíduos da ictiofauna, classificados em 387 espécies ou morfo-espécies, no curso Médio inferior e Baixo, do rio Xingu. Dentre essas, encontramos 12 ordens e 41 famílias. Estes números correspondem às maiores riquezas já registradas na região Amazônica. Um importante número de espécies não pode ser classificado até o nível específico. Isto foi particularmente verdadeiro para a fauna de

igarapés, por se tratar de espécies de pequeno porte que ainda não foram alvo de estudos científicos sobre taxonomia e ecologia. Este trabalho é pioneiro na coleta de este tipo de ambiente na bacia do Xingu, e deverá ser continuado a partir das propostas de programas apresentados no EIA.

As ordens Characiformes (12 famílias), Siluriformes (11 famílias), Gymnotiformes (6 famílias), Perciformes (2 famílias), Cyprinodontiformes (2 famílias) e Clupeiformes (2 famílias) são as mais diversas, as outras têm apenas uma família cada ordem.

No que diz respeito ao número de espécies, essa hierarquia de importância se mantém, para as duas primeiras ordens: Characiformes (183 espécies), Siluriformes (125 espécies). Já os Perciformes parecem mais diversificados em espécies (35 espécies) que os Gymnotiformes (19 espécies). Os Clupeiformes seguem na quinta posição (9 espécies). Destacam-se sete espécies de arraias, todas de uma única família e os Cyprinodontiformes com duas famílias e quatro espécies. As outras ordens (Beloniformes, Osteoglossiformes, Pleuronectiformes, Symbranchiformes e Tetraodontiformes) possuem apenas uma espécie cada (**GRÁFICO 7.8.4.1- 2**).

Dentre as famílias, destacam-se Characidae, Characiformes (111 espécies); Loricariidae, Siluriformes (61 espécies); Cichlidae, Perciformes (30 espécies) foram as que apresentaram o maior número de espécies, representando cerca de 52% da riqueza total capturada. Pimelodidae, Siluriformes (22 espécies); Curimatidae (20 espécies), Auchenipteridae (16 espécies) e Hemiodontidae (12 espécies), Characiformes, seguiram em importância. As outras famílias apresentaram uma riqueza menor de espécies, sendo que 22% das famílias apresentaram apenas uma única espécie.

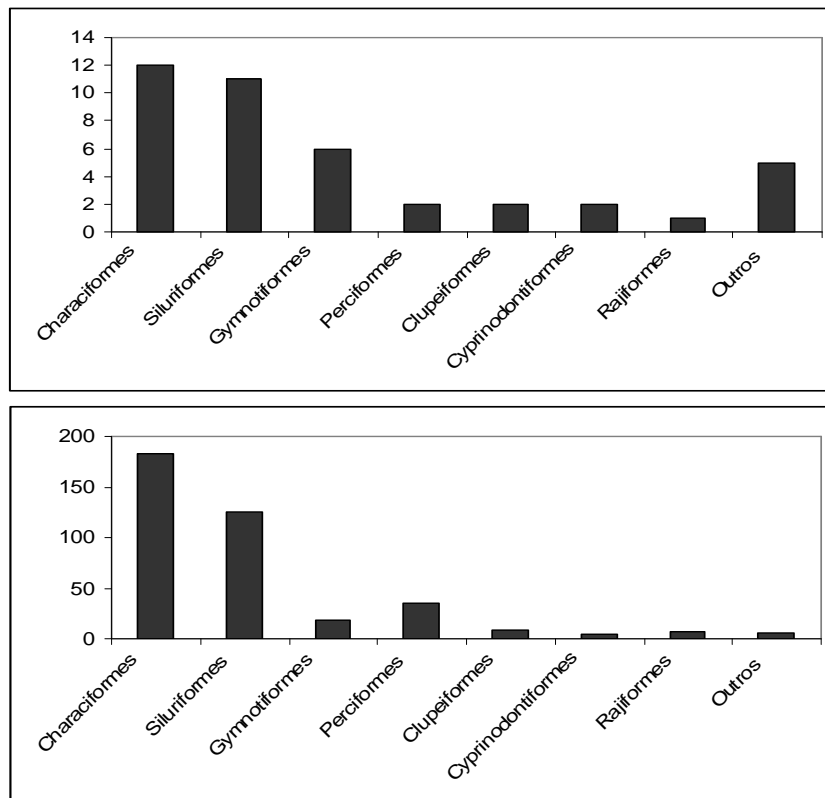


GRÁFICO 7.8.4.1- 2 - Número de famílias (superior) e espécies (inferior) da ictiofauna, por ordem, ao longo de toda a área de estudo e para todos os ambientes estudados.

Na distribuição do número de grupos taxonômicos por setor, todos os setores (**GRÁFICO 7.8.4.1- 3**) apresentaram entre 25 e 27 famílias, com exceção do setor VI (Bacajá), que teve apenas 12 famílias representadas, o que pode ser justificado pelo menor esforço amostral no mesmo. Dentre os setores, o setor I foi o que apresentou a maior riqueza de espécies (227 espécies) e em seguida os setores II (206 espécies) e III (208 espécies). Já nos setores IV e V a riqueza foi menor (133 espécies e 116 espécies, respectivamente). O setor VI apresentou somente 48 espécies, mas deve ser considerado o menor esforço amostral no Bacajá.

Comparando os setores, verifica-se que mesmo que os Characiformes são sempre o grupo mais diverso, esta ordem tem maior importância relativa nos igarapés do setor V e em seguida nos setores I e IV. Nos setores II e III, os Siluriformes ganham maior relevância pela grande diversidade de Loricariidae encontrada nos pedrais das corredeiras, abundantes nesses trechos do rio. Os Perciformes possuem uma importância relativa um pouco maior, em relação aos outros grupos, no setor do baixo Xingu. Por último, o maior destaque de Gymnotiformes ocorre também nos igarapés, onde a frequência relativa deste grupo é maior.

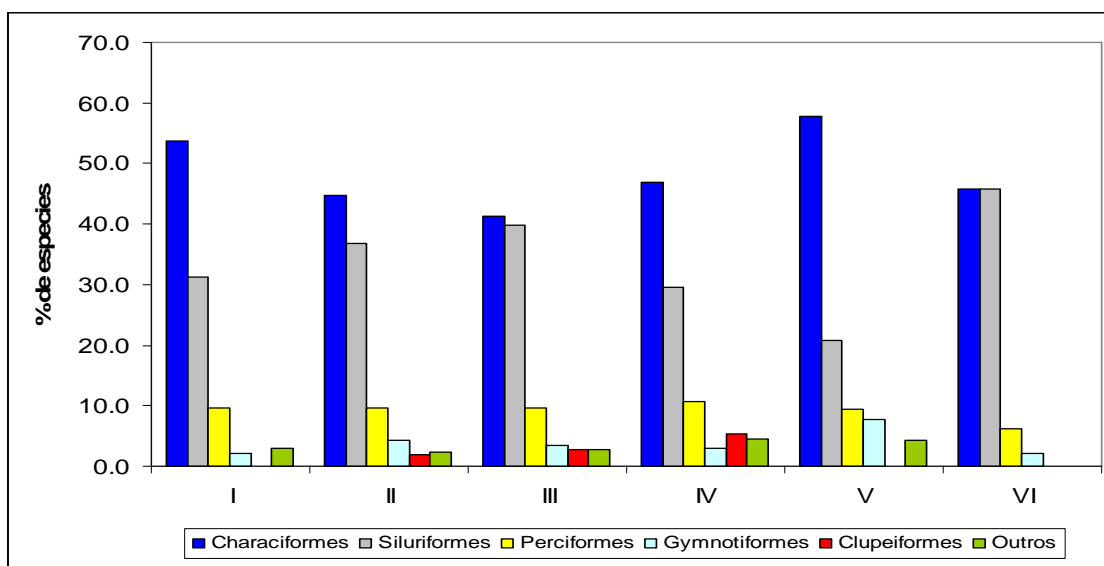


GRÁFICO 7.8.4.1- 3 - Importância relativa do número de espécies, por ordem, em cada um dos setores do rio.

NOTA: O total de espécies em cada setor corresponde a 100%.

Considerando apenas os setores I a IV, que representam os setores ao longo do rio, onde a coleta foi possível durante todas as estações do ano, foram encontradas 342 espécies. Esta comunidade íctica apresentou 35 famílias e 12 ordens. As ordens com maior diversificação específica foram Characiformes (152 espécies) e Siluriformes (123 espécies), seguidas de Perciformes (32 espécies) e Gymnotiformes (12 espécies). As ordens Clupeiformes (9 espécies) e Rajiformes (7 espécies), situaram-se em uma posição intermediária, enquanto que a ordem Cyprinodontiformes (3 espécies) foi bem menos diversificada e o restante das ordens, Beloniformes, Osteoglossiformes, Pleuronectiformes, Synbranchiformes e Tetraodontiformes, apresentaram somente uma espécie.

Dentre as famílias Characidae, Characiformes (89 espécies); Loricariidae, Siluriformes (63 espécies); Cichlidae, Perciformes (27 espécies) foram as que apresentaram o maior número de espécies, representando cerca de 52% da riqueza total capturada.

Outras famílias tais sejam: Anostomidae, Characiformes e Pimelodidae, Siluriformes (21 espécies); Curimatidae, Characiformes e Auchenipteridae, Siluriformes (16 espécies), também apresentaram valores elevados de riqueza, entretanto num patamar inferior. Hemiodontidae, Characiformes (12 espécies); Doradidae, Siluriformes (11 espécies); Potamotrygonidae, Rajiformes (7 espécies); Sternopygidae, Gymnotiformes e Engraulidae, Clupeiformes (6 espécies); Sciaenidae, Perciformes (5 espécies); Acestrorhynchidae, Characiformes (4 espécies); Erythrinidae, Characiformes (4 espécies), seguem em ordem de importância, representando cerca de 38% do total de espécies.

O restante das famílias: Beloniformes - Belonidae; Characiformes - Crenuchidae, Ctenoluciidae, Gasteropelecidae, Lebiasinidae, Prochilodontidae, Chilodontidae; Clupeiformes - Clupeidae, Poeciliidae, Rivulidae; Gymnotiformes - Apterodontidae, Gymnotidae, Hypopomidae, Rhamphichthyidae, Electrophoridae, Rhamphichthidae; Osteoglossiformes - Osteoglossidae; Pleuronectiformes - Achiridae; Siluriformes - Trichomycteridae, Aspredinidae, Cetopsidae, Heptapteridae, Hipopomidae, Pseudopimelodidae; Synbranchiformes - Synbranchidae; Tetraodontiformes -

Tetraodontidae, apresentou de 01 a 03 espécies, correspondendo a cerca de 10% do total de espécies capturadas.

Avaliando-se o grau de similaridade entre os setores, foi observada uma variação baixa (mínimo = 0,30; máximo = 0,64), com um valor médio de cerca de 45%. A maior associação foi assinalada entre os setores II e III ($S_{(j)}=0,64$) e entre os setores I e II ($S_{(j)}=0,46$). Enquanto que as menores associações foram assinaladas entre I e IV ($S_{(j)}=0,30$) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 4**).

Um arranjo entre setores indica os seguintes agrupamentos: G1 – setor I; G2 – setores II e III; G3 – setor III (**GRÁFICO 7.8.4.1- 4**).

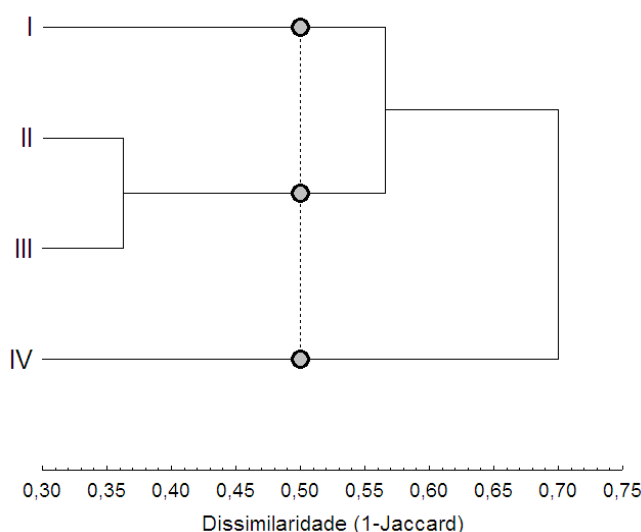


GRÁFICO 7.8.4.1- 4 - Dendrograma de dissimilaridade binária entre os setores

O número de espécies presentes a todos os setores (70 espécies) foi cerca de 20% da riqueza total assinalada, enquanto que o número de espécies exclusivas a algum dos setores foi muito mais elevado, representando cerca de 35% da riqueza total assinalada (**QUADRO 7.8.4.1- 2**).

Dentre os setores, o maior número de espécies exclusivas foi observado no setor I (73 espécies), seguido dos setores II e III (17 e 18 espécies, respectivamente). Enquanto que o setor IV (10 espécies) apresentou o menor número de espécies exclusivas (**QUADRO 7.8.4.1- 2**).

O maior número de espécies foi assinalado sob a condição de exclusivas do setor I (73 espécies) ou presentes em todos os setores (70 espécies). Num limiar inferior foram assinaladas espécies exclusivas dos setores I, II e III (49 espécies) e exclusivas dos setores II e III (30 espécies). Ainda com um número de espécies considerável foram assinaladas as exclusivas dos setores II (17 espécies) e III (18 espécies) (**QUADRO 7.8.4.1- 2**).

TABELA 7.8.4.1- 2

Número de espécies exclusivas e comuns aos setores avaliados.

	I	II	III	IV	S
	+				73
		+			17
			+		18
				+	10
	+	+			12
	+		+		10
	+			+	3
		+	+		30
		+		+	11
			+	+	15
	+	+	+		49
	+	+		+	7
	+		+	+	3
		+	+	+	14
	+	+	+	+	70
S	227	210	209	133	342

As espécies presentes em todos os setores (de I a IV) foram: *Acestrorhynchus falcistrostris*, *Acestrorhynchus microlepis*, *Ageneiosus* aff. *ucayalensis*, *Ageneiosus inermis*, *Ageneiosus vittatus*, *Agoniates anchovia*, *Argonectes robertsi*, *Auchenipterichthys thoracatus*, *Auchenipterus nuchalis*, *Bivibranchia fowleri*, *Bivibranchia velox*, *Boulengerella cuvieri*, *Brycon* cf. *pesu*, *Brycon pesu*, *Chalceus macrolepidotus*, *Crenicichla* sp., *Curimata cyprinoides*, *Curimata ocellata*, *Curimatella dorsalis*, *Cyphocharax spiluroopsis*, *Geophagus* aff. *altifrons*, *Geophagus proximus*, *Hassar orestis*, *Hemiodus argenteus*, *Hemiodus immaculatus*, *Hemiodus unimaculatus*, *Hemiodus vorderwinkleri*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Hoplias aimara*, *Hypophthalmus marginatus*, *Laemolyta* cf. *taeniata*, *Laemolyta petiti*, *Leporinus friderici*, *Leporinus maculatus*, *Leporinus* sp. "psi", *Leporinus* sp. "verde", *Leporinus tigrinus*, *Loricaria* sp., *Megalodoras uranoscopus*, *Moenkhausia intermedia*, *Myletes pacu*, *Myleus* sp., *Myleus torquatus*, *Pachyurus schomburgkii*, *Petilipinnis grunniens*, *Pimelodella altipinnis*, *Pinirampus pirinampu*, *Plagioscion* sp., *Plagioscion squamosissimus*, *Poptella compressa*, *Poptella* sp., *Pristobrycon striolatus*, *Prochilodus nigricans*, *Pseudancistrus barbatus*, *Pseudoloricaria punctata*, *Pseudoloricaria* sp. 1, *Pygocentrus nattereri*, *Retroculus xinguensis*, *Rhamdella* sp., *Rhaphiodon vulpinus*, *Roeboides dayi*, *Serrasalmus* cf. *eigenmanni*, *Serrasalmus rhombeus*, *Squaliforma emarginata*, *Steindachnerina* sp., *Sternarchella terminalis*, *Tetragonopterus chalceus*, *Tometes* sp. "xingu", *Triportheus rotundatus*, *Triportheus* sp.

Já as espécies exclusivas do setor I foram: *Ancistrus* sp., *Ancistrus* sp. 1, *Ancistrus* sp. 2, *Ancistrus* sp. 4, *Apistogramma eunotus*, *Apistogramma* sp., *Aspidoras* cf. *maculosus*, *Aspidoras* sp., *Astyanax* sp., *Baryancistrus* sp. "preto", *Baryancistrus* sp. 2, *Baryancistrus* sp. 5, *Bivibranchia* sp., *Bryconamericus* aff. *stramineus*, *Bryconops* sp., *Bunocephalus* sp., *Calophysus macropterus*, *Characidae* sp., *Characidae* sp. 1, *Characidae* sp. 10, *Characidae* sp. 12, *Characidae* sp. 13, *Characidae* sp. 15, *Characidae* sp. 2, *Characidae* sp. 5, *Characidae* sp. 6, *Characidae* sp. 7, *Characidae* sp. 8, *Characidae* sp. 9, *Characidae* spp., *Characidium fasciatum* (gr), *Characidium* sp., *Charax* sp., *Cichla melaniae*, *Cichlasomatinae* sp., *Cichlidae* sp., *Corydoras* sp., *Creagrutus cracentis*, *Creagrutus* sp., *Crenicichla lepidota*,

Ctenobrycon sp. 1, *Curimatella meyeri*, Curimatidae sp., *Cynopotamus essequibensis*, *Cyphocharax* sp., *Hemiodus goeldii*, *Hemiodus* sp., *Hyphessobrycon* sp, *Hypostomus plecostomus*, *Ituglanis* sp, *Jupiaba minor*, *Jupiaba ocellata*, *Knodus* sp, *Knodus* cf. *savannensis*, *Leporinus* sp. 2, Loricariidae sp. 1, Loricariidae sp. 2, *Moenkhausia oligolepis*, *Otocinclus* sp., *Parancistrus* cf. *nudiventris*, *Phenacogaster* sp., *Pimelodella cristata*, *Platystomatichthys sturio*, *Poecilia* sp., *Poeciliidae* sp., *Rineloricaria* cf. *platyura*, *Roeboides* sp., *Sternarchorhynchus curvirostris*, *Synbranchidae* sp., *Thayeria boehlkei*, *Thayeria* sp., *Trichomycteridae* sp., *Triportheus curtus*.

As espécies exclusivas do setor II foram: *Anchoviella vaillanti*, *Baryancistrus* sp. 4, *Baryancistrus* sp. 5, *Eigenmannia* sp., *Hemiodus microlepis*, *Hoplias* sp., *Hypopomidae* sp, *Hypoptopoma* aff. *gulare*, *Laemolyta* sp, *Metynnis hypsauchen*, *Micromischodus sugillatus*, *Moenkhausia* sp., *Potamotrygon orbignyi*, *Pseudopimelodus* cf. *bufonius*, *Roeboides* cf. *descalvandensis*, *Serrasalmus* cf. *rhombeus*, *Trachelyopterus galeatus*.

Já as espécies exclusivas do setor III foram: *Acnodon* sp., *Anchovia clupeioides*, *Ancistrus* sp. 1, *Ancistrus* sp. 2, *Anostomus intermedius*, *Archolaemus blax*, *Baryancistrus* sp., *Baryancistrus* sp. 3, *Centromochlus* sp., *Cetopsis* sp., *Crenicichla strigata*, *Doradidae* sp., *Hemicetopsis candiru*, *Hypancistrus* sp. "pão", *Oligancistrus* sp. 3, *Pimelodinae* sp, *Potamorhina latior*, *Potamotrygon* cf. *humerosa*.

Enquanto que as espécies exclusivas do setor IV foram: *Acarichthys heckelii*, *Cetengraulis* sp., *Colomesus asellus*, *Cyphocharax abramoides*, *Geophagus altifrons*, *Hemiodontichthys acipenserinus*, *Serrasalmus* cf. *spilopleura*, *Serrasalmus* sp., *Tetragonopterus argenteus*.

c2) Freqüência Relativa Média entre os Ambientes

Considerando a freqüência relativa de ocorrência das espécies concluiu-se que o grau de similaridade entre os setores I a IV apresentou elevada variação (mínimo = 0,082; máximo = 0,673), centrados em um valor médio de cerca de 32%. A maior associação foi assinalada entre os setores II e III ($D(B-C)=0,67$) e entre os setores I e III ($D(B-C)=0,50$). Enquanto que as menores associações foram assinaladas entre I e IV ($D(B-C)=0,08$) e II e IV ($D(B-C)=0,12$) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 4**).

Com base na abundância relativa, as espécies foram classificadas em função de sua representatividade. Deste modo, foram encontradas 18 espécies consideradas representativas ($\geq 1\%$), 06 espécies com uma abundância relativa intermediária e 12 espécies abundância relativa baixa, em todos os setores. No setor I foram assinaladas 06 espécies representativas, sendo 01 espécie com abundância relativa elevada, 03 espécies com abundância relativa intermediária e 02 espécies com abundância relativa baixa. No setor II, foi encontrada somente 01 espécie com abundância relativa intermediária. No baixo Xingu, setor IV, também foi assinalada somente 01 espécie, entretanto com abundância relativa elevada. Já entre os setores I, II e III foram destacadas 13 espécies, sendo 03 com abundância relativa elevada, 03 com abundância relativa intermediária e 07 com abundância relativa baixa (**TABELA 7.8.4.1- 3**).

TABELA 7.8.4.1- 3

Freqüências relativas das espécies representativas nas porções da bacia.

Setores				Abundância	Espécies
I	II	III	IV		
+	+	+	+	☐☐	<i>Ageneiosus</i> aff. <i>ucayalensis</i> (0,2-2,5%), <i>Curimata cyprinoides</i> (0,7-3,2%), <i>Hemiodus unimaculatus</i> (0,4-8,2%), <i>Loricaria</i> sp. (0,1-8,6%), <i>Petilipinnis grunniens</i> (0-5,9%), <i>Pinirampus pirinampu</i> (0,1-2,9%),
				☐	<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i> (0,2-1,5%), <i>Ageneiosus inermis</i> (0,2-1,2%), <i>Auchenipterus nuchalis</i> (0,1-1,4%), <i>Boulengerella cuvieri</i> (0,2-1,7%), <i>Curimatella dorsalis</i> (0,1-2,2%), <i>Hassar orestis</i> (0,2-2%), <i>Hemiodus immaculatus</i> (0,5-1,7%), <i>Leporinus</i> sp. "verde" (0,1-1,6%), <i>Moenkhausia intermedia</i> (0,1-2%), <i>Myleus torquatus</i> (0,1-1,1%), <i>Pachyurus schomburgkii</i> (0,1-3,8%), <i>Squaliforma emarginata</i> (0,1-1,1%),
+				☐☐☐	Characidae sp. (10,6%)
				☐☐	<i>Baryancistrus</i> sp. 2 (4,9%), Characidae sp. 5 (1,6%), <i>Otocinclus</i> sp. (1,9%)
				☐	<i>Apistogramma</i> sp. (1,3%), <i>Parancistrus cf nudiventris</i> (1%)
		+		☐☐	<i>Baryancistrus</i> sp. 3 (2,4%)
+			+	☐☐☐	<i>Potamotrygon motoro</i> (0,1-50%)
	+	+		☐☐	<i>Ancistrus ranunculus</i> (0,6-2,5%), <i>Ancistrus</i> sp. 3 (1,3-1,9%), <i>Baryancistrus</i> sp. 2 (1,4-2%), <i>Peckoltia vittata</i> (2,3-3,7%)
		+	+	☐☐	<i>Lycengraulis batesii</i> (0,1-4,1%)
				☐	<i>Centromochlus heckelii</i> (0,1-1,2%)
+	+	+		☐☐☐	<i>Oligancistrus</i> sp. 2 (3,4-6,9%), <i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (5,9-11,6%), <i>Tocantinsia piresi</i> (8,6-19,4%)
				☐☐	<i>Oligancistrus</i> sp. 1 (4-5,5%), <i>Parancistrus nudiventris</i> (0,9-5,2%), <i>Peckoltia</i> sp. 1 (0,7-6%)
				☐	<i>Acestrorhynchus falcatus</i> (0,1-1,6%), <i>Caenotropus labyrinthicus</i> (0,3-1,2%), <i>Parancistrus</i> sp. 3 (0,7-1,3%), <i>Potamotrygon leopoldi</i> (0-1,6%), <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (0,6-2,3%), <i>Scobiancistrus</i> sp. (0,4-1,2%), <i>Scobiancistrus pariolispos</i> (0,1-1,1%)
+	+		+	☐	<i>Pimelodina flavipinnis</i> (0,1-1,2%)
	+	+	+	☐	<i>Anchovia surinamensis</i> (0,1-1,1%)

Onde: ☐ - abundância baixa; ☐☐ - abundância intermediária; ☐☐☐ - abundância elevada; + - presença da espécie no referido setor; valores entre parêntesis – intervalo de abundância relativa entre os setores

Avaliando-se a topologia dos setores, observa-se uma marcante contribuição do componente espacial. Os setores II e III apresentam uma maior densidade, participando do centro do diagrama. Os setores I e IV aderem ao centro, sugerindo canais de fluxos de espécies entre os setores ao longo do rio. (GRÁFICO 7.8.4.1- 5).

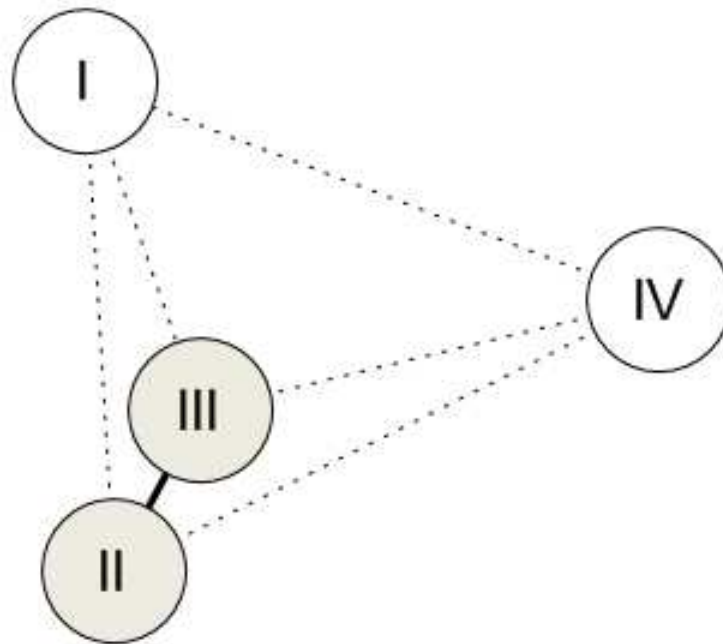


GRÁFICO 7.8.4.1- 5 - Topologia da rede de similaridade entre os setores do rio (I, II, III e IV), arranjados segundo a técnica MDS, em função da abundância relativa entre as espécies capturadas em todas as artes de pesca.

A partir de uma ordenação com base na técnica *Detrended Correspondence Analysis* (DCA), foram evidenciadas associações entre espécies e os ambientes avaliados (**GRÁFICO 7.8.4.1-6**).

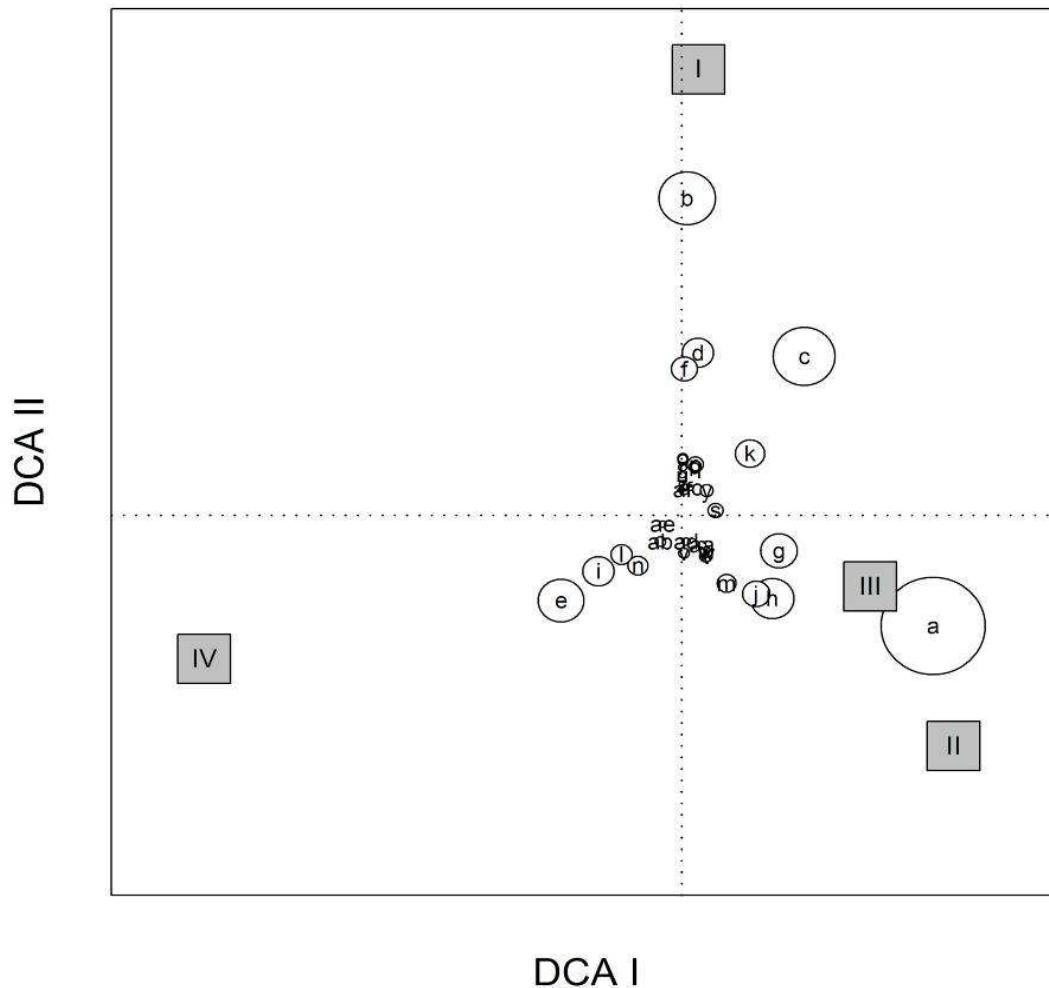


GRÁFICO 7.8.4.1- 6 - Ordenação entre os setores do rio e grupo de espécies, via DCA, em função da abundância relativa média em todos os ambientes.

Onde: a - *Tocantinsia piresi*; b - *Characidae* sp.; c - *Phractocephalus hemioliopus*; d - *Peckoltia* sp. 1; e - *Loricaria* sp; f - *Baryancistrus* sp. 2; g - *Oligancistrus* sp. 2; h - *Hemiodus unimaculatus*; i - *Petilipinnis grunniens*; j - *Parancistrus nudiventris*; k - *Oligancistrus* sp. 1; l - *Lycengraulis batesii*; m - *Peckoltia vittata*; n - *Pachyurus schomburgkii*; o - *Otocinclus* sp.; p - *Curimata cyprinoides*; q - *Pseudoplatystoma fasciatum*; r - *Characidae* sp. 5; s - *Pinirampus pirinampu*; t - *Ancistrus ranunculus*; u - *Apistogramma* sp.; v - *Curimatella dorsalis*; w - *Baryancistrus* sp. 2; x - *Ancistrus* sp. 3; y - *Ageneiosus* aff. *ucayalensis*; z - *Parancistrus* cf. *nudiventris*; aa - *Potamotrygon leopoldi*; ab - *Hassar orestis*; ac - *Caenotropus labyrinthicus*; ad - *Hemiodus immaculatus*; ae - *Auchenipterus nuchalis*; af - *Cyphocharax stilbolepis*.

Esta análise demonstrou as particularidades da comunidade de cada setor. O setor I apresentou associação com caracídeos (*Characidae* sp.), grandes bagres (*Phractocephalus hemioliopus*) e acaris (*Peckoltia* sp. 1, *Baryancistrus* sp. 2). Enquanto que o setor IV apresentou associação com bagres (*Hassar orestis*, *Auchenipterus nuchalis*), acaris (*Loricaria* sp) e espécies potencialmente estuarinas como pescadas e sardinhas (*Petilipinnis grunniens*, *Lycengraulis batesii*, *Pachyurus schomburgkii*) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 6** e **TABELA 7.8.4.1- 3**). Já nos setores II e III encontraram-se associados: uma espécie de bagre (*Tocantinsia piresi*), caracídeos (*Hemiodus unimaculatus*) e acaris (*Oligancistrus* sp. 2, *Parancistrus* 6365-EIA-G90-001b 51 Leme Engenharia Ltda

nudiventris, *Oligancistrus* sp. 1, *Peckoltia vittata*).

d) A Ictiofauna de Remansos, Lagoas e Áreas de Inundação (Malhadeiras)

d1) Composição Taxonômica

Nos ambientes nos quais foi utilizado o método passivo de redes de espera, foram capturados 24.154 indivíduos (perfazendo 2.581,80kg de biomassa), pertencentes a 250 espécies, distribuídas em 30 famílias e 10 ordens (Anexo 7.8.4.1-3). A maior diversificação de espécies foi observada para as ordens Characiformes e Siluriformes, um padrão já observado em muitos ambientes aquáticos tropicais de terras baixas. Outro padrão geral é a predominância de espécies de menores tamanhos e poucas espécies maiores.

Dentre os Characiformes, a família Characidae apresentou o maior número de espécies (55 espécies), já dentre os Siluriformes destacou-se a família Loricariidae (34 espécies). As famílias Pimelodidae, Siluriformes (21 espécies); Anostomidae, Characiformes (20 espécies) e Cichlidae, Perciformes (20 espécies); Auchenipteridae, Siluriformes (15 espécies); Curimatidae, Characiformes (13 espécies); Hemiodontidae, Characiformes e Doradidae, Siluriformes (10 espécies) situaram-se em um patamar imediatamente inferior. As famílias Potamotrygonidae, Rajiformes (07 espécies); Engraulidae, Clupeiformes (06 espécies); Sternopygidae, Gymnotiformes (06 espécies); Sciaenidae, Perciformes (05 espécies); Acestrorhynchidae, Characiformes (04 espécies); Erythrinidae, Characiformes (03 espécies); Clupeidae, Clupeiformes (03 espécies); Apterontidae, Gymnotiformes (03 espécies); Ctenoluciidae, Characiformes (02 espécies); Prochilodontidae, Characiformes (02 espécies); Cetopsidae, Siluriformes (02 espécies) apresentaram menor diversificação específica. O restante das famílias: Belonidae, Beloniformes; Chilodontidae, Characiformes; Electrophoridae e Rhamphichthyidae, Gymnotiformes; Osteoglossidae, Osteoglossiformes; Achiridae, Pleuronectiformes; Aspredinidae, Hypopomidae e Trychomictoridae, Siluriformes; Tetraodontidae, Tetraodontiformes ocorreram com apenas uma única espécie.

Como resultado da maior diversificação, as ordens Characiformes, Siluriformes e Perciformes apresentam também a maior abundância e biomassa relativa. Estes três grupos conformam cerca de 97% da abundância e 95% da biomassa total (**TABELA 7.8.4.1- 4**).

TABELA 7.8.4.1- 4

Abundância e biomassa relativas entre as ordens de peixes, capturadas com redes de malha nos ambientes de remansos e áreas de inundação.

Ordem	Abundância (%)	Biomassa (%)
Characiformes	70,79	55,76
Siluriformes	17,48	27,36
Perciformes	8,63	12,68
Clupeiformes	2,47	2,34
Gymnotiformes	0,42	0,36
Rajiformes	0,11	1,18
Osteoglossiformes	0,03	0,26
Pleuronectiformes	0,03	0,03
Beloniformes	0,03	0,01
Tetraodontiformes	0,01	0,00006
Total	100,00	100,00

Com relação a abundância total das famílias as mais expressivas foram: Hemiodontidae (26,89%), Characidae (18,63%), Curimatidae (11,02%), Auchenipteridae (7,13%), Loricariidae (5,86%), Sciaenidae (5,64%).

A família Characidae foi a mais diversa e a mais abundante em todos os setores e períodos estudados. A família Hemiodontidae mesmo não sendo tão diversa, apresentou também, de uma forma geral, alta abundância em todos os setores e períodos, à exceção do setor IV, no período de vazante. Enquanto que as famílias Auchenipteridae, Curimatidae, Sciaenidae, Anostomidae, Cichlidae, Ctenoluciidae, Doradidae e Pimelodidae ocorreram em todos os setores e períodos, com uma abundância menor. Já as famílias Loricariidae, Acestrorhynchidae, Prochilodontidae e Sternopygidae estiveram presentes em praticamente todos os setores e períodos, exceto em alguns períodos no setor IV. O restante das famílias (Chilodontidae, Potamotrygonidae, Erythrinidae, Engraulidae, Clupeidae, Cetopsidae, Apterontidae, Osteoglossidae, Achiridae, Rhamphichthyidae, Belonidae, Aspredinidae, Electrophoridae, Tetraodontidae, Trychomictoridae, Hypopomidae) apresentou baixos valores de abundância, a exceção de Chilodontidae no setor I, no período de enchente (**TABELA 7.8.4.1- 5**).

Com relação à biomassa total, a família Characidae apresentou os maiores valores em, praticamente, todos os setores e períodos. Já as famílias Sciaenidae e Auchenipteridae apresentaram valores em um patamar imediatamente inferior em todos os setores e períodos. Enquanto que Pimelodidae, Ctenoluciidae, Cichlidae, Curimatidae e Anostomidae apresentaram valores mais baixos, com algumas exceções em que foram assinalados valores intermediários, em todos os setores e períodos. Enquanto que as famílias Potamotrygonidae, Chilodontidae, Erythrinidae, Engraulidae, Clupeidae, Cetopsidae, Apterontidae, Osteoglossidae, Achiridae, Rhamphichthyidae, Electrophoridae, Aspredinidae, Belonidae, Tetraodontidae, Hypopomidae, Trychomictoridae apresentaram maior especificação entre setores e períodos, com valores baixos, com exceção de Clupeidae no setor IV, no período de seca e Osteoglossidae, também no setor IV, no período de vazante (**TABELA 7.8.4.1- 6**).

TABELA 7.8.4.1- 5

Abundância relativa (%) das famílias nos setores e períodos, capturadas com redes de malha.

Famílias	Enchente				Seca				Vazante			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Hemiodontidae	23,44	48,02	15,24	6,50	9,68	30,98	29,75	15,43	7,42	17,16	18,29	
Characidae	21,47	16,70	12,13	2,37	33,44	17,46	21,75	17,83	20,33	30,09	17,49	13,60
Auchenipteridae	26,11	4,11	7,43	2,04	1,25	7,54	0,37	4,78	13,09	2,50	33,26	57,60
Curimatidae	1,33	11,58	8,14	2,66	18,49	3,27	2,09	13,48	42,15	19,25	0,34	0,80
Sciaenidae	2,16	1,13	6,31	26,13	7,01	6,03	9,12	5,65	1,48	1,32	9,26	10,40
Loricariidae	3,05	1,40	9,01	25,41	4,40	8,52	3,51	7,39	2,44	3,93	5,26	
Acestrorhynchidae	0,70	8,16	0,08	1,94	2,50	0,57	2,91	12,17	0,79	11,83	1,49	
Anostomidae	2,86	1,00	16,69	0,62	1,69	2,91	6,50	3,48	2,53	3,42	1,71	2,40
Cichlidae	0,64	1,47	2,66	1,71	8,59	8,58	3,21	8,91	3,23	1,58	1,03	2,40
Chilodontidae	11,94	1,22	2,99		2,18	4,89	1,49		0,44	0,37	0,34	
Ctenoluciidae	2,29	2,08	4,57	0,14	1,96	2,49	5,53	1,09	3,14	1,65	3,89	4,00
Engraulidae		0,07	0,42	13,66			0,30	0,43		0,66		1,60
Clupeidae		0,13	6,10	2,84			2,54	2,39			0,57	
Tetraodontidae												2,40
Doradidae	1,21	2,10	1,91	5,83	1,58	1,25	5,68	1,09	0,35	4,04	2,29	0,80
Pimelodidae	1,27	0,20	4,82	7,02	2,94	1,56	0,97	2,17	0,87	0,66	1,14	0,80
Prochilodontidae	1,08	0,08	0,46		3,26	2,13	2,02	1,74	1,13	0,51	1,26	
Sternopygidae	0,13	0,03	0,04	0,57	0,54	0,21	1,72		0,09	0,15	1,83	
Osteoglossidae			0,04				0,07	1,09				0,80
Erythrinidae	0,06	0,30	0,12		0,05	1,51	0,07			0,73		0,80
Potamotrygonidae	0,13	0,04	0,21		0,16	0,05		0,43	0,52	0,07		1,60
Cetopsidae		0,03	0,04	0,05			0,07	0,22			0,57	
Belonidae			0,21	0,09								
Achiridae			0,12	0,09			0,15	0,22				
Aspredinidae		0,08		0,19								
Apteronotidae	0,06	0,07	0,08	0,14	0,27		0,15					
Electrophoridae			0,04							0,07		
Rhamphichthyidae	0,06	0,01	0,08			0,05						
Trychomictoridae			0,04									
Hypopomidae		0,01										

NOTA: algarismos romanos maiúsculos representam os setores

O setor II, em todos os períodos, apresentou riqueza de 188 espécies, seguido do setor III com riqueza de 174 espécies. Os setores I (145 espécies) e IV (131 espécies) apresentaram menores riquezas. Já entre os períodos, o de vazante (134 espécies) apresentou o menor valor de riqueza, quando comparado aos outros (seca: 183 espécies; enchente: 181 espécies).

TABELA 7.8.4.1- 6

Porcentagem da biomassa das famílias nos setores e períodos, para a pesca com redes de malha.

Famílias	Enchente				Seca				Vazante			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Characidae	35,20	19,46	26,23	1,38	43,17	23,35	30,33	10,86	24,18	16,81	49,50	24,33
Auchenipteridae	31,46	10,38	5,13	3,14	2,38	11,89	1,45	1,76	15,11	10,85	11,30	34,50
Sciaenidae	3,35	3,90	13,85	12,76	18,59	12,87	16,46	12,07	5,23	8,06	6,09	14,51
Pimelodidae	2,85	1,39	10,61	41,58	6,43	3,98	4,36	8,52	2,27	5,01	5,80	3,09
Ctenoluciidae	3,02	10,01	7,71	0,54	4,38	6,30	12,21	0,56	12,11	5,15	5,83	0,82
Cichlidae	0,13	2,00	2,35	0,88	3,35	5,39	2,50	9,00	3,04	3,52	0,91	0,26
Curimatidae	0,14	4,04	1,55	1,22	2,79	0,75	0,65	1,65	14,88	4,60	0,03	0,06
Anostomidae	2,22	2,15	7,35	0,68	1,40	2,17	2,35	2,13	1,26	2,84	1,49	0,45
Hemiodontidae	5,24	24,90	3,57	5,21	1,60	7,34	7,49	11,52	3,58	7,54	4,15	
Loricariidae	3,63	3,91	4,93	14,51	3,55	15,28	2,80	2,91	4,97	11,55	6,26	
Doradidae	4,59	5,54	1,60	4,38	2,63	2,43	7,69	0,86	2,93	4,32	1,26	
Acestrorhynchidae	0,07	4,19	0,02	1,26	0,27	0,32	0,42	3,00	0,16	8,94	1,06	
Prochilodontidae	3,37	0,80	2,05		7,29	5,10	5,27	7,25	5,20	1,58	5,92	
Sternopygidae	0,01	0,00	0,00	0,21	0,07	0,05	0,18		0,07	0,06	0,16	
Potamotrygonidae	2,24	0,49	2,04		1,14	0,08		0,36	4,85	1,83		3,07
Chilodontidae	1,81	0,83	0,60		0,38	0,94	0,17		0,16	0,27	0,04	
Erythrinidae	0,60	5,25	1,58		0,55	1,66	0,01			5,30		8,10
Engraulidae		0,03	0,16	7,99			0,02	0,20		0,21		0,52
Clupeidae		0,31	7,11	3,36			4,91	19,89			0,07	
Cetopsidae		0,01	0,09	0,21			0,03	0,34			0,14	
Apteronotidae	0,01	0,23	0,01	0,09	0,04		0,03					
Osteoglossidae			0,21				0,56	7,01				10,13
Achiridae			0,09	0,25			0,11	0,11				
Rhamphichthyidae	0,04	0,03	0,04			0,10						
Electrophoridae			1,03							1,54		
Aspredinidae		0,08		0,26								
Belonidae			0,08	0,10								
Tetraodontidae												0,16
Hypopomidae		0,05										
Trychomictoridae			0,02									

NOTA: algarismos romanos maiúsculos representam os setores

Dentre as espécies, 68 estiveram presentes em todos os setores, sendo estas: *Acestrorhynchus falcirostris*, *Acestrorhynchus microlepis*, *Ageneiosus* aff. *ucayalensis*, *Ageneiosus inermis*, *Ageneiosus vittatus*, *Agoniates anchovia*, *Anostomoides laticeps*, *Argonectes robertsi*, *Astyanax* sp., *Auchenipterichthys* sp., *Auchenipterichthys thoracatus*, *Auchenipterus nuchalis*, *Bivibranchia fowleri*, *Bivibranchia velox*, *Boulengerella cuvieri*, *Brycon* cf. *pesu*, *Brycon pesu*, *Bryconops* sp., *Chalceus macrolepidotus*, *Cichla* sp., *Curimata cyprinoides*, *Curimata ocellata*, *Curimatella dorsalis*, *Geophagus* aff. *altifrons*, *Geophagus proximus*, *Hassar orestis*, *Hemiodus argenteus*, *Hemiodus immaculatus*, *Hemiodus unimaculatus*, *Hemiodus vorderwinkleri*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Hoplias aimara*, *Hypophthalmus marginatus*, *Hypostomus* aff. *emarginatus*, *Laemolyta petiti*, *Leporinus friderici*, *Leporinus maculatus*, *Leporinus* sp. ("psi"), *Leporinus* sp. ("verde"), *Leporinus tigrinus*, *Loricaria* sp., *Moenkhausia intermedia*, *Myletes pacu*, *Myleus* sp., *Myleus torquatus*, *Pachyurus schomburgkii*, *Pimelodella altipinnis*, *Pinirampus pirinampu*, *Plagioscion* sp., *Plagioscion squamosissimus*,

Poptella compressa, *Pristobrycon striolatus*, *Prochilodus nigricans*, *Pseudoloricaria punctata*, *Pseudoloricaria* sp. 1, *Pygocentrus nattereri*, *Retroculus xinguensis*, *Rhamdia* sp., *Rhaphiodon vulpinus*, *Roeboides dayi*, *Petilipinnis grunniens*, *Serrasalmus* cf. *eigenmanni*, *Serrasalmus rhombeus*, *Steindachnerina* sp., *Sternarchella terminalis*, *Tometes* sp. ("xingu"), *Triportheus rotundatus* e *Triportheus* sp.

Um total de 91 espécies foi registrado em todos os períodos, a saber: *Acestrorhynchus falcatus*, *Acestrorhynchus falcirostris*, *Acnodon normani*, *Ageneiosus* aff. *ucayalensis*, *Ageneiosus inermis*, *Ageneiosus vittatus*, *Agoniates anchovia*, *Anostomoides laticeps*, *Argonectes robertsi*, *Auchenipterichthys thoracatus*, *Auchenipterus nuchalis*, *Baryancistrus niveatus*, *Baryancistrus* sp. "pg", *Bivibranchia fowleri*, *Boulengerella cuvieri*, *Brycon* cf. *pesu*, *Brycon pesu*, *Brycon* sp., *Caenotropus labyrinthicus*, *Cetopsis coecutiens*, *Chalceus macrolepidotus*, *Charax gibbosus*, *Cichla* sp., *Crenicichla johanna*, *Crenicichla* sp. "preta", *Curimata cyprinoides*, *Curimata* sp., *Curimatella dorsalis*, *Cyphocharax spiluropsis*, *Geophagus* aff. *altifrons*, *Geophagus argyrostictus*, *Geophagus proximus*, *Glyptoperichthys* aff. *joselimaianus*, *Glyptoperichthys xinguensis*, *Hassar orestis*, *Hemiodus argenteus*, *Hemiodus unimaculatus*, *Hemiodus vorderwinkleri*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Hoplias aimara*, *Hoplias malabaricus*, *Hydrolycus armatus*, *Hypostomus* aff. *emarginatus*, *Hypostomus* sp. 1, *Ilisha amazonica*, *Laemolyta petiti*, *Laemolyta proxima*, *Leporinus desmotes*, *Leporinus friderici*, *Leporinus julii*, *Leporinus maculatus*, *Leporinus* sp., *Leporinus* sp. ("verde"), *Loricaria* sp., *Metynnix hypsauchen*, *Moenkhausia intermedia*, *Myletes pacu*, *Myleus rubripinnis*, *Myleus schomburgkii*, *Myleus torquatus*, *Osteoglossum bicirrhosum*, *Pachyurus schomburgkii*, *Phractocephalus hemiliopterus*, *Pimelodella* sp., *Pimelodus ornatus*, *Pimelodus* sp. "olhudo", *Pinirampus pirinampu*, *Plagioscion squamosissimus*, *Platynemateichthys notatus*, *Poptella compressa*, *Potamotrygon* aff. *hystrix*, *Prochilodus nigricans*, *Pseudacanthicus leopardus*, *Pseudancistrus barbatus*, *Pseudoloricaria punctata*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Pygocentrus nattereri*, *Retroculus xinguensis*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Roeboides dayi*, *Satanoperca jurupari*, *Petilipinnis grunniens*, *Scobinancistrus aureatus*, *Semaprochilodus brama*, *Serrasalmus* af. *manueli*, *Serrasalmus rhombeus*, *Sorubim lima*, *Sternopygus xingu*, *Tocantinsia piresi*, *Tometes* sp. "xingu", *Triportheus rotundatus*.

Dentre todas as espécies capturadas com redes, 48 foram comuns a todos os setores e períodos. Elas são: *Acestrorhynchus falcirostris*, *Ageneiosus* aff. *ucayalensis*, *Ageneiosus inermis*, *Ageneiosus vittatus*, *Agoniates anchovia*, *Anostomoides laticeps*, *Argonectes robertsi*, *Auchenipterichthys thoracatus*, *Auchenipterus nuchalis*, *Bivibranchia fowleri*, *Boulengerella cuvieri*, *Brycon* cf. *pesu*, *Brycon pesu*, *Chalceus macrolepidotus*, *Cichla* sp., *Curimata cyprinoides*, *Curimatella dorsalis*, *Geophagus* aff. *altifrons*, *Geophagus proximus*, *Hassar orestis*, *Hemiodus argenteus*, *Hemiodus unimaculatus*, *Hemiodus vorderwinkleri*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Hoplias aimara*, *Hypostomus* aff. *emarginatus*, *Laemolyta petiti*, *Leporinus friderici*, *Leporinus maculatus*, *Leporinus* sp. "verde", *Loricaria* sp., *Moenkhausia intermedia*, *Myletes pacu*, *Myleus torquatus*, *Pachyurus schomburgkii*, *Pinirampus pirinampu*, *Plagioscion squamosissimus*, *Poptella compressa*, *Prochilodus nigricans*, *Pseudoloricaria punctata*, *Pygocentrus nattereri*, *Retroculus xinguensis*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Roeboides dayi*, *Petilipinnis grunniens*, *Serrasalmus rhombeus*, *Tometes* sp. "xingu", *Triportheus rotundatus*.

Do total de espécies, 58 foram exclusivas a algum dos setores, o que indica uma taxa de exclusividade de cerca de 23% entre os setores. O setor II apresentou o maior número de

espécies exclusivas (19 espécies): *Acestrocephalus sardina*, *Anostomus intermedius*, *Crenicichla strigata*, *Eigenmannia* sp., *Hemiodus microlepis*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hypopomidae* sp., *Hypoptopoma* af. *gulare*, *Laemolyta* sp., *Metynnis hypsauchen*, *Micromischodus sugillatus*, *Moenkhausia* sp., *Pachyurus junki*, *Potamotrygon orbignyi*, *Roeboexodon guyanensis*, *Roeboides* cf. *descalvandensis*, *Serrasalmus* cf. *rhombeus*, *Teleocichla* sp., *Trachelyopterus galeatus*, seguido dos setores III (14 espécies): *Acnodon* sp., *Anchovia clupeioides*, *Ancistrus ranunculus*, *Archolaemus blax*, *Centromochlus* sp., *Cetopsis* sp., *Hemicetopsis candiru*, *Hypancistrus* sp. "pão", *Hypostomus* sp. (2), *Megalonema* sp., *Oligancistrus punctatissimus*, *Pimelodinae* sp., *Potamorhina latior*, *Potamotrygon* cf. *humerosa* e I (13 espécies): *Ancistrus* sp., *Bivibranchia velox*, *Calophysus macropterus*, *Charax* sp., *Lithodoras dorsalis*, *Platystomatichthys sturio*, *Potamotrygon leopoldi*, *Potamotrygon motoro*, *Roeboides* sp., *Schizodon* sp., *Scobiancistrus* sp., *Scobinancistrus pariolispos*, *Sternarchorhynchus curvirostris*. O setor IV apresentou o menor número de espécies exclusivas (11 espécies): *Acarichthys heckelii*, *Acestrorhynchus* sp., *Cetengraulis* sp., *Colomesus asellus*, *Cyphocharax abramoides*, *Geophagus altifrons*, *Hemiodontichthys acipenserinus*, *Hypancistrus zebra*, *Serrasalmus* cf. *spilopleura*, *Serrasalmus* sp., *Tetragonopterus argenteus*.

Na composição temporal, 95 espécies foram assinaladas como exclusivas de alguns dos períodos, sendo que, dentre estes, o período de seca apresentou o maior número de espécies exclusivas (43 espécies): *Acestrorhynchus falcirostris* sp., *Acnodon normani*, *Ageneiosus* sp., *Agoniates anchovia*, *Anchovia clupeioides*, *Anostomus intermedius*, *Baryancistrus* sp. "preto", *Bivibranchia fowleri*, *Boulengerella maculata*, *Bryconops* sp., *Calophysus macropterus*, *Caquetaia spectabilis*, *Charax* sp., *Crenicichla strigata*, *Curimata spilura*, *Curimatella* sp., *Cyphocharax abramoides*, *Eigenmannia virescens*, *Geophagus altifrons*, *Geophagus proximus*, *Hassar* sp., *Hemiodontichthys acipenserinus*, *Hypoptopomatinae* sp. 1, *Leporinus* sp. "psi", *Oligancistrus* sp. 3, *Pachyurus schomburgkii*, *Pellona castelnaeana*, *Pimelodinae* sp., *Platystomatichthys sturio*, *Poptella orbicularis*, *Pseudoloricaria* sp.1, *Rhaphiodon* sp., *Roeboides dayi*, *Satanoperca* sp., *Schizodon* sp., *Scobiancistrus* sp., *Scobinancistrus pariolispos*, *Serrasalmus rhombeus*, *Serrasalmus spilopleura*, *Serrasalmus manueli*, *Teleocichla* sp., *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus* sp. O período de enchente seguiu na ordem de riqueza (39 espécies): *Acanthodoras* sp., *Ancistrus ranunculus*, *Archolaemus blax*, *Astyanax* sp., *Bryconamericus diaphanus*, *Bryconops alburnoides*, *Bryconops melanurus*, *Hemicetopsis candiru*, *Hemiodus microlepis*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hypancistrus* sp. "pão", *Hypophthalmus edentatus*, *Hypophthalmus fimbriatus*, *Hypopomidae* sp., *Hypostomus* sp. 2, *Leporinus* sp. "pa", *Lithodoras dorsalis*, *Megalonema* sp., *Micromischodus sugillatus*, *Moenkhausia* aff. *comma*, *Moenkhausia* sp., *Oligancistrus punctatissimus*, *Platystacus cotylephorus*, *Potamorhina latior*, *Potamotrygon* cf. *humerosa*, *Potamotrygon leopoldi*, *Potamotrygon orbignyi*, *Pseudepapterus hasemani*, *Pseudotylosurus microps*, *Pterengraulis atherinoides*, *Reganella depressa*, *Rhinodoras dorbignyi*, *Roeboexodon guyanensis*, *Steindachnerina* sp., *Sternarchorhynchus curvirostris*, *Tatia intermedia*, *Tetragonopterus chalceus*, *Trachelyopterus galeatus*. Entretanto, o período de vazante apresentou o menor número de espécies exclusivas (13 espécies): *Acarichthys heckelii*, *Anchoviella vaillanti*, *Ancistrus* sp., *Centromochlus* sp., *Cetengraulis* sp., *Cetopsis* sp., *Colomesus asellus*, *Hydrolycus tatauaia*, *Iguanodectes* sp., *Laemolyta* sp., *Poptella orbicularis*, *Potamotrygon* sp., *Tatia* sp..

Três espécies se destacam por serem comuns e por estarem presentes em todas as combinações de setores e períodos amostrados, sendo estas: *Ageneiosus inermis*,

Boulengerella cuvieri e *Serrasalmus rhombeus*.

Por meio de uma classificação, através da análise de agrupamento e, utilizando-se o coeficiente de Jaccard foi possível evidenciar um forte componente temporal na associação entre as espécies, sendo definidos os seguintes agrupamentos: (i) período de enchente em todos os setores; (ii) período de seca, em todos os setores, a exceção de setor IV; (iii) período de vazante em todos os setores, a exceção do setor IV; (iv) setor IV, no período de seca; (v) setor IV, no período de vazante. Estes resultados indicam que as diferenças produzidas pelo efeito do ciclo hidrológico são mais importantes que as diferenças na estrutura da comunidade íctica tal como registrado por Camargo (2004). Também demonstra como os períodos de enchente e de vazante são importantes, pois promovem o intercâmbio entre os diversos ambientes disponíveis, homogeneizando a estrutura específica. Isto é verdadeiro, principalmente, para os setores acima das cachoeiras de Belo Monte. Já o baixo Xingu destaca-se como uma porção do rio distinta, a despeito das diferenças entre estações do ano. Somente durante o período de enchente a ria tem uma maior similaridade com os outros setores do rio, no mesmo período (27% de similaridade) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 7**).

A partir da análise de agrupamento, as espécies foram classificadas em função de sua participação nos agrupamentos e da sua abundância relativa entre os setores. Assim, o conjunto de espécies foi dividido em duas categorias: raras (r) e não raras (nr). O **QUADRO 7.8.4.1- 3** sintetiza as relações entre as espécies capturadas, sendo que todas as linhas, exceto as duas últimas, referem-se a espécies encontradas nos três setores I, II e III.

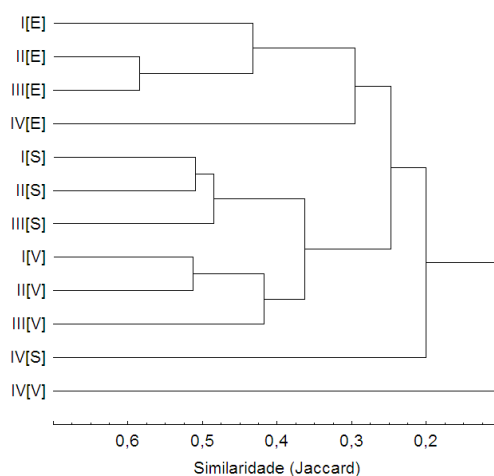


GRÁFICO 7.8.4.1- 7 - Dendrograma de similaridade entre os setores do rio (I, II, III, IV) e períodos (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante), em função da composição taxonômica.

QUADRO 7.8.4.1- 3

Classificação das espécies de peixes capturadas com redes de malha, em função do componente temporal e intensidade da presença entre os setores.

Continua

Classificação	S	Espécies
Todos os períodos, nr	24	<i>Ageneiosus inermis</i> , <i>Agoniates anchovia</i> , <i>Argonectes robertsi</i> , <i>Boulengerella cuvieri</i> , <i>Caenotropus labyrinthicus</i> , <i>Curimatella dorsalis</i> , <i>Geophagus altifrons</i> , <i>Geophagus argyrostictus</i> , <i>Hemiodus argenteus</i> , <i>Hemiodus unimaculatus</i> , <i>Squaliforma emarginata</i> , <i>Leporinus</i> sp. "verde", <i>Myletes pacu</i> , <i>Myleus rubripinnis</i> , <i>Myleus schomburgkii</i> , <i>Myleus torquatus</i> , <i>Pachyurus schomburgkii</i> , <i>Pinirampus pirinampu</i> , <i>Poptella compressa</i> , <i>Prochilodus nigricans</i> , <i>Rhaphiodon vulpinus</i> , <i>Serrasalmus rhombeus</i> , <i>Tocantinsia piresi</i> , <i>Triportheus rotundatus</i> .
Todos os períodos, r	20	<i>Brycon</i> cf. <i>pesu</i> , <i>Brycon</i> sp., <i>Charax gibbosus</i> , <i>Crenicichla johanna</i> , <i>Crenicichla</i> sp. "preta", <i>Curimata</i> sp., <i>Glyptoperichthys</i> aff. <i>joselimaianus</i> , <i>Hemisorubim platyrhynchos</i> , <i>Hoplias aimara</i> , <i>Laemolyta proxima</i> , <i>Leporinus desmotes</i> , <i>Leporinus julii</i> , <i>Leporinus</i> sp., <i>Metynnis hypsauchen</i> , <i>Phractocephalus hemioliopus</i> , <i>Pimelodella</i> sp., <i>Platynemataichthys notatus</i> , <i>Pseudacanthicus leopardus</i> , <i>Pseudancistrus barbatus</i> , <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> .
Vazante, nr	2	<i>Hydrolycus tatauaia</i> , <i>Iguanodectes</i> sp.
Vazante, r	8	<i>Anchoviella vaillanti</i> , <i>Ancistrus</i> sp., <i>Centromochlus heckelii</i> , <i>Cetopsis</i> sp., <i>Laemolyta</i> sp., <i>Poptella orbicularis</i> , <i>Potamotrygon</i> sp., <i>Tatia</i> sp.
Enchente, nr	4	<i>Astyanax</i> sp., <i>Steindachnerina</i> sp., <i>Tatia intermedia</i> , <i>Tetragonopterus chalcus</i>
Enchente, nr + vazante, r + seca r	16	<i>Acestrorhynchus falcatus</i> , <i>Ageneiosus vittatus</i> , <i>Auchenipterichthys thoracatus</i> , <i>Auchenipterus nuchalis</i> , <i>Baryancistrus</i> sp. "preto", <i>Cetopsis coecutiens</i> , <i>Hoplias malabaricus</i> , <i>Hypostomus</i> sp. 1, <i>Ilisha amazonica</i> , <i>Laemolyta petiti</i> , <i>Leporinus maculatus</i> , <i>Pimelodus ornatus</i> , <i>Pimelodus</i> sp. "olhudo", <i>Potamotrygon</i> aff. <i>hystrix</i> , <i>Roebooides dayi</i> , <i>Sorubim lima</i>
Enchente, r	34	<i>Acanthodoras</i> sp., <i>Ancistrus ranunculus</i> , <i>Archolaemus blax</i> , <i>Bryconamericus diaphanus</i> , <i>Bryconops alburnoides</i> , <i>Bryconops melanurus</i> , <i>Hemicetopsis candiru</i> , <i>Hemiodus microlepis</i> , <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> , <i>Hypancistrus</i> sp. "pão", <i>Hypophthalmus edentatus</i> , <i>Hypophthalmus fimbriatus</i> , <i>Hypopomidae</i> sp., <i>Hypostomus</i> sp. 2, <i>Leporinus</i> sp. "pa", <i>Lithodoras dorsalis</i> , <i>Megalonema</i> sp., <i>Micromischodus sugillatus</i> , <i>Moenkhausia</i> aff. <i>comma</i> , <i>Moenkhausia</i> sp., <i>Oligancistrus punctatissimus</i> , <i>Platystacus cotylephorus</i> , <i>Potamorhina latior</i> , <i>Potamotrygon</i> cf. <i>humerosa</i> , <i>Potamotrygon leopoldi</i> , <i>Potamotrygon orbignyi</i> , <i>Pseudepapterus hasemani</i> , <i>Pseudotylosurus microps</i> , <i>Pterengraulis atherinoides</i> , <i>Reganella depressa</i> , <i>Rhinodoras dorbignyi</i> , <i>Roeboexodon guyanensis</i> , <i>Sternarchorhynchus curvirostris</i> , <i>Trachelyopterus galeatus</i>
Enchente, nr + Seca, nr	7	<i>Acestrorhynchus microlepis</i> , <i>Hemiodus immaculatus</i> , <i>Loricariidae</i> sp., <i>Peckoltia</i> sp. 1, <i>Plagioscion</i> sp., <i>Pygocentrus nattereri</i> , <i>Serrasalmus</i> cf. <i>eigenmanni</i>
Enchente, nr + Seca, nr + Vazante, r	5	<i>Bivibranchia fowleri</i> , <i>Cichla</i> sp., <i>Curimata cyprinoides</i> , <i>Hassar orestis</i> , <i>Hemiodus vorderwinkleri</i>
Enchente, nr + seca, r	7	<i>Cynodon gibbus</i> , <i>Doras</i> cf. <i>eigenmanni</i> , <i>Eigenmannia</i> aff. <i>macrops</i> , <i>Hypophthalmus marginatus</i> , <i>Pimelodella altipinnis</i> , <i>Rhamphichthys rostratus</i> , <i>Sternarchella terminalis</i>
Enchente, nr + vazante, r	7	<i>Anchovia surinamensis</i> , <i>Bivibranchia velox</i> , <i>Curimata ocellata</i> , <i>Megalodoras uranoscopus</i> , <i>Opsodoras ternetzi</i> , <i>Schizodon vittatus</i> , <i>Tatia simplex</i>

NOTA: nr=não raras; r=raras; As espécies de todas as linhas menos as duas últimas referem-se a espécies encontradas nos setores I, II e III simultaneamente.

QUADRO 7.8.4.1-3

Classificação das espécies de peixes capturadas com redes de malha, em função do componente temporal e intensidade da presença entre os setores.

Classificação	S	Espécies	Conclusão
Transições, r	9	<i>Acestrocephalus sardina</i> , <i>Anostomus sp. 2</i> , <i>Centromochlus heckelii</i> , <i>Cyphocharax leucostictus</i> , <i>Eigenmannia aff. virescens</i> , <i>Electrophorus electricus</i> , <i>Hypoptopoma aff. gulare</i> , <i>Pimelodina flavipinnis</i> , <i>Roeboides cf. descalsvandensis</i>	
Transições, nr + Seca, r	2	<i>Ageneiosus aff. ucayalensis</i> , <i>Loricaria sp.</i>	
Vazante, nr + Seca, nr + Enchente raras	7	<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i> , <i>Brycon pesu</i> , <i>Leporinus friderici</i> , <i>Plagioscion squamosissimus</i> , <i>Pseudoloricaria punctata</i> , <i>Serrasalmus aff. manueli</i> , <i>Sternopygus xingu</i>	
Vazante, nr + Seca, r	1	<i>Auchenipterichthys sp.</i>	
Vazante, r + seca, r	9	<i>Baryancistrus sp "preto"</i> , <i>Curimata inornata</i> , <i>Cyphocharax stilbolepis</i> , <i>Hydrolycus scomberoides</i> , <i>Laemolyta cf. taeniata</i> , <i>Laemolyta taeniata</i> , <i>Moenkhausia grandisquamis gr.</i> , <i>Pimelodus sp.</i> , <i>Potamotrygon motoro</i>	
Seca, nr	6	<i>Agoniatas sp.</i> , <i>Boulengerella maculata</i> , <i>Bryconops sp.</i> , <i>Leporinus sp. "psi"</i> , <i>Pseudoloricaria sp. 1</i> , <i>Triporthes sp.</i>	
Seca, r	33	<i>Acnodon normani.</i> , <i>Ageneiosus sp.</i> , <i>Anchovia clupeoides</i> , <i>Anostomus intermedius</i> , <i>Baryancistrus sp. 1</i> , <i>Bivibranchia fowleri.</i> , <i>Calophrys macropterus</i> , <i>Caquetaia spectabilis</i> , <i>Charax sp.</i> , <i>Crenicichla strigata</i> , <i>Curimata spilura</i> , <i>Curimatella sp.</i> , <i>Eigenmannia sp.</i> , <i>Geophagus proximusproxi.</i> , <i>Hassar sp.</i> , <i>Hypoptopomatidae sp.</i> , <i>Metynnis sp.</i> , <i>Oligancistrus sp. 3</i> , <i>Pachyurus schomburgkii</i> , <i>Pellona castelnaeana</i> , <i>Pimelodinae sp.</i> , <i>Platystomatichthys sturio</i> , <i>Poptella sp.</i> , <i>Rhaphiodon sp.</i> , <i>Roeboides sp.</i> , <i>Satanoperca sp.</i> , <i>Schizodon sp.</i> , <i>Scobiancistrus sp.</i> , <i>Scobinancistrus pariolispos</i> , <i>Serrasalmus rhombeus</i> , <i>Serrasalmus manueli</i> , <i>Serrasalmus sp.</i> , <i>Teleocichla sp.</i>	
Seca, nr + vazante, r	2	<i>Crenicichla sp.</i> , <i>Myleus sp.</i>	
Seca + transições, r	7	<i>Acnodon normani</i> , <i>Anostomoides laticeps</i> , <i>Baryancistrus niveatus</i> , <i>Cyphocharax spiluroopsis</i> , <i>Geophagus proximus</i> , <i>Glyptoperichthys xinguensis</i> , <i>54321Satanoperca jurupari</i>	
Seca, r + enchente, r	20	<i>Aequidens michaeli</i> , <i>Ancistrus sp. 2</i> , <i>Apteronotus aff. bonaparti</i> , <i>Brachyplatystoma filamentosum</i> , <i>Crenicichla aff. strigata</i> , <i>Crenicichla inpa</i> , <i>Eigenmannia aff. limbata</i> , <i>Hypoclinemus sp.</i> , <i>Leporinus brunneus</i> , <i>Loricariichthys SP.</i> , <i>Lycengraulis batesii</i> , <i>Oligancistrus sp. 2</i> , <i>Ossubtus xinguensis</i> , <i>Osteoglossum bicirrhosum</i> , <i>Panaque nigrolineatus</i> , <i>Paratrygon aiereba</i> , <i>Peckoltia vittata</i> , <i>Pellona flavipinnis</i> , <i>Platydoras costatus</i> , <i>Pterodoras granulosus</i>	
Seca, r + enchente, r	3	<i>Leporinus tigrinus</i> , <i>Pristobrycon striolatus</i> , <i>Rhamdia sp.</i>	
Seca, nr + Enchente, nr + vazante, r	8	<i>Chalceus macrolepidotus</i> , <i>Hydrolycus armatus</i> , <i>Moenkhausia intermedia</i> , <i>Retroculus xinguensis</i> , <i>Petilipinnis grunniens</i>	
Setor IV – Vazante, nr	3	<i>Scobinancistrus aureatus</i> , <i>Semaprochilodus brama</i> , <i>Tometes sp. "xingu"</i>	
Setor IV – Seca, nr	6	<i>Acarichthys heckelii</i> , <i>Cetengraulis sp.</i> , <i>Colomesus asellus</i> , <i>Hemiodontichthys acipenserinus</i> , <i>Geophagus altifrons</i> , <i>Serrasalmus spilopleura</i> , <i>Acestrorhynchus sp.</i> , <i>Cyphocharax abramoides</i> , <i>Tetragonopterus argenteus</i> .	

NOTA: nr=não raras; r=raras; As espécies de todas as linhas menos as duas últimas referem-se a espécies encontradas nos setores do rio I, II e III simultaneamente.

Os resultados desta seção mostram que as análises de ordenação feitas com base na abundância definem ambientes mais homogêneos. Já quando são feitas análises com base na ocorrência de espécies, tem-se uma melhor representação das especificidades (raridades) e, desta forma, torna-se melhor a diferenciação entre ambientes, sendo mais notória a separação

em grupos de ambientes acima e abaixo das cachoeiras de Belo Monte. Assim, verifica-se que os diferentes trechos do rio demonstram uma grande diversidade, com grande número de espécies, a maior parte delas, com pouca abundância, mas que caracterizam cada setor de forma particular (CAMARGO, 2004).

d2) Abundância, Biomassa e Riqueza

Avaliando-se o efeito espaço temporal sobre as médias do número total de espécies capturadas nas amostragens, após a transformação dos dados via logaritmo natural, foi constatada a influência dos setores ($F_{(3;44)}=3,01$; $p<0,01$) e períodos ($F_{(2;44)}=5,36$; $p<0,01$), como efeitos principais, no caso do número total de espécies capturadas nas amostragens.

O número total de espécies capturadas nas amostragens apresentou equivalência entre os setores I (média \pm desvio padrão: $40,91\pm 4,12$ espécies.dia⁻¹) e II (média \pm desvio padrão: $42,87\pm 3,25$ espécies.dia⁻¹), sendo estes setores os que apresentaram o maior número de espécies. Em um patamar intermediário foi assinalado o setor III (média \pm desvio padrão: $37,34\pm 3,38$ espécies.dia⁻¹), enquanto que o menor número de espécies capturadas foi assinalado no setor IV (média \pm desvio padrão: $26,22\pm 4,70$ espécies.dia⁻¹) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 8**).

Quanto ao efeito temporal, tem-se o período de enchente (média \pm desvio padrão: $45,42\pm 3,17$ espécies.dia⁻¹) como o que apresentou o maior número de espécies capturadas por amostra, enquanto que os períodos de vazante (média \pm desvio padrão: $32,93\pm 3,91$ espécies.dia⁻¹) e seca (média \pm desvio padrão: $32,15\pm 3,01$ espécies.dia⁻¹) apresentaram valores inferiores (**GRÁFICO 7.8.4.1- 8**).

Deste modo, têm-se como ordenação os seguintes grupos de períodos e setores: (i) número de espécies elevado e abundância relativa elevada – setor II, nos períodos de enchente e vazante e o setor IV, no período de enchente; (ii) número de espécies elevado e abundância relativa intermediária – setor I, em todos os períodos de coleta; setor III, no período de enchente e o setor III, no período de enchente e o setor II, no período de seca; (iii) número de espécies baixo e abundância relativa baixa – períodos de vazante e seca, nos setores III e IV (**GRÁFICO 7.8.4.1- 8**).

A biomassa relativa apresentou influência dos efeitos espacial ($F_{(3;44)}= 5,45$; $p<0,01$) e temporal ($F_{(3;44)}=3,60$; $p<0,05$). Entre os setores, o setor I (média \pm desvio padrão: $54,24\pm 6,28$ g.dia⁻¹.m⁻²) foi o que apresentou a maior biomassa, seguido dos setores II (média \pm desvio padrão: $35,47\pm 4,78$ g.dia⁻¹.m⁻²) e III (média \pm desvio padrão: $32,73\pm 5,06$ g.dia⁻¹.m⁻²). O setor IV (média \pm desvio padrão: $15,35\pm 6,95$ g.dia⁻¹.m⁻²) foi o que apresentou a menor biomassa nas capturas (**GRÁFICO 7.8.4.1- 9**).

Já entre os períodos de coleta, a maior biomassa foi assinalada no período de enchente (média \pm desvio padrão: $42,34\pm 5,09$ g.dia⁻¹.m⁻²), seguido do período de seca (média \pm desvio padrão: $33,88\pm 4,89$ g.dia⁻¹.m⁻²) e vazante (média \pm desvio padrão: $25,44\pm 6,36$ g.dia⁻¹.m⁻²) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 10**).

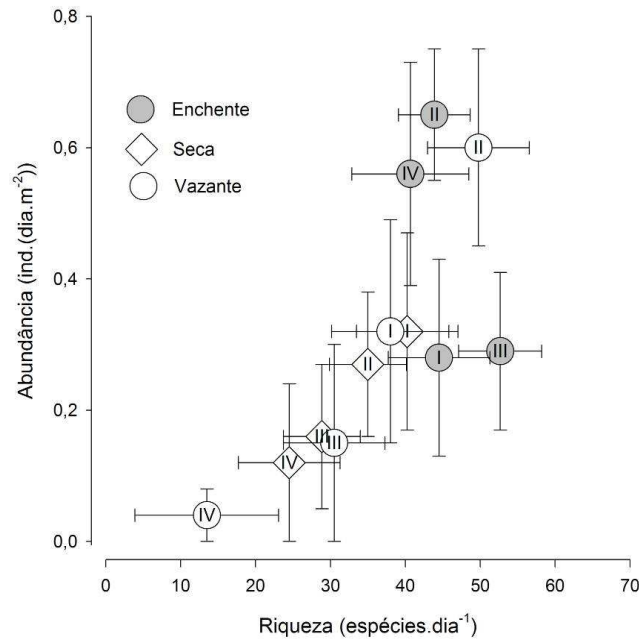


GRÁFICO 7.8.4.1- 8 - Valores médios e erro padrão da média do número de espécies e abundância, nos setores do rio (I, II, III e IV) e períodos, para a ictiofauna capturada com redes de malha.

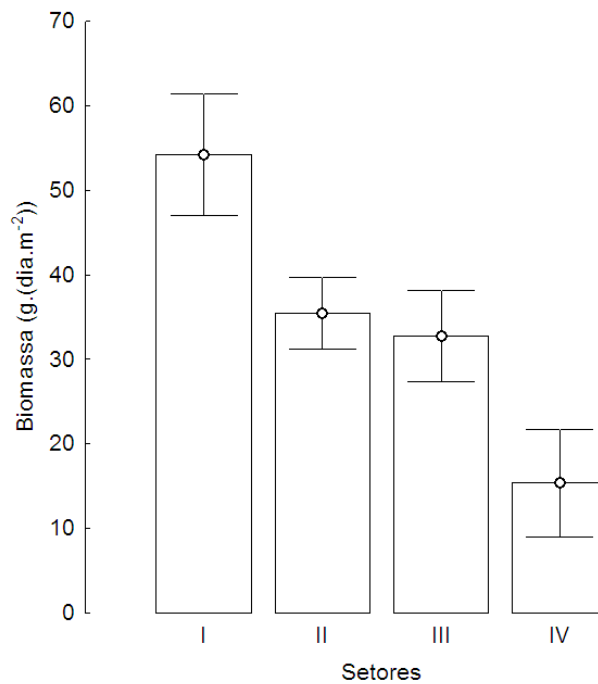


GRÁFICO 7.8.4.1- 9 - Valores médios e erro padrão da biomassa relativa média nos setores do rio, amostrados com rede de malha.

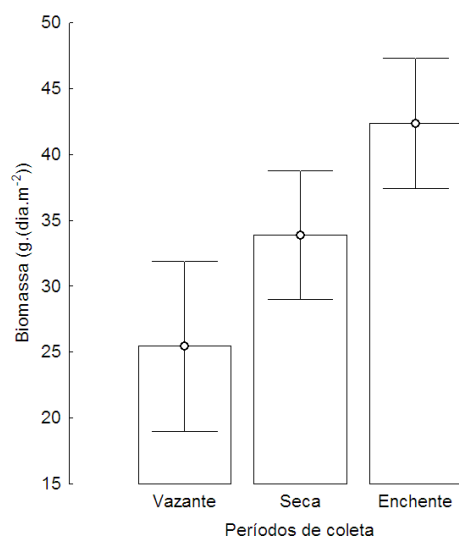


GRÁFICO 7.8.4.1- 10 - Valores médios e erro padrão da biomassa média nos períodos de coleta, amostrados com rede de malha.

d3) Diversidade

De um modo geral, a riqueza de espécies foi elevada entre todos os setores com variação entre 27 e 188 espécies. Assim, a representatividade total oscilou de 11 a 77% do total de espécies capturadas com redes de malha, em habitats tão diversificados estruturalmente. A dominância oscilou de 8 a 54%, o que reflete uma diferença considerável entre as estimativas de diversidade para os setores, períodos e suas respectivas interações (**TABELA 7.8.4.1- 7**).

TABELA 7.8.4.1- 7

Variação espaço temporal da riqueza (S), abundância (N), número de indivíduos da espécie com maior abundância (N(max)), índice de dominância de Berger-Parker (I(B-P)) e diversidade de Shannon-Weaver (H') ± variância, para a ictiofauna capturada com redes.

Setor	Período	S	N	N _(max)	I _(B-P)	H'±Var(H')
I	Vazante	69	1146	438	0,382	2,83±0,00253
	Seca	102	1839	148	0,080	3,86±0,00063
	Enchente	83	1574	242	0,154	3,24±0,00119
	Todos	145	4559	603	0,132	3,87±0,00036
II	Vazante	105	2722	413	0,152	3,39±0,00069
	Seca	123	1924	459	0,239	3,64±0,00123
	Enchente	123	7634	2400	0,314	3,07±0,00036
	Todos	188	12280	3078	0,251	3,52±0,00023
III	Vazante	70	875	211	0,241	3,15±0,00245
	Seca	100	1338	235	0,176	3,65±0,00122
	Enchente	132	2408	263	0,109	3,97±0,00059
	Todos	174	4621	463	0,100	4,14±0,00035
IV	Vazante	27	125	67	0,536	2,09±0,02123
	Seca	68	460	57	0,124	3,48±0,00274
	Enchente	79	2109	475	0,225	2,90±0,00098
	Todos	131	2694	475	0,176	3,44±0,00085
Todos os setores	Seca	134	4868	483	0,099	3,74±0,00034
	Enchente	183	5561	753	0,135	4,13±0,00031
	Todos os períodos	181	13725	2746	0,200	3,76±0,00016
Todos os setores Todos os períodos		251	24154	3896	0,161	4,10±0,00009

A comparação da diversidade de Shannon para os quatro setores estudados mostrou que os setores com menor diversidade foram o IV e II, e de forma inversa, o setor III apresentou a maior diversidade (**GRÁFICO 7.8.4.1- 11**).

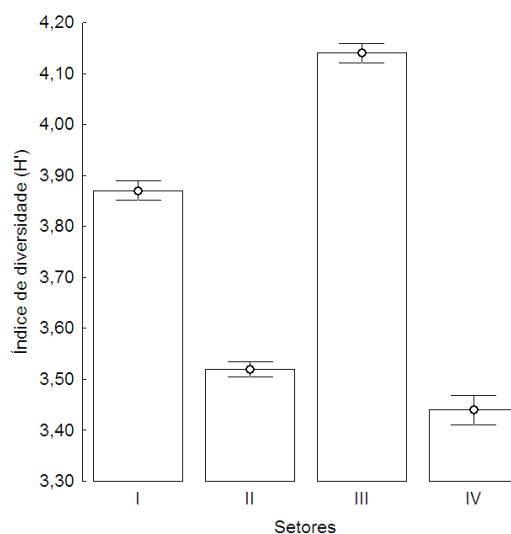


GRÁFICO 7.8.4.1- 11 - Valores globais do índice de diversidade de Shannon, H' e variância deste estimador, entre os setores do rio, para as coletas com redes de malha.

Na comparação da diversidade na escala temporal, o período de seca apresentou o maior valor e os outros períodos apresentaram valores inferiores e equivalentes (**GRÁFICO 7.8.4.1- 12**).

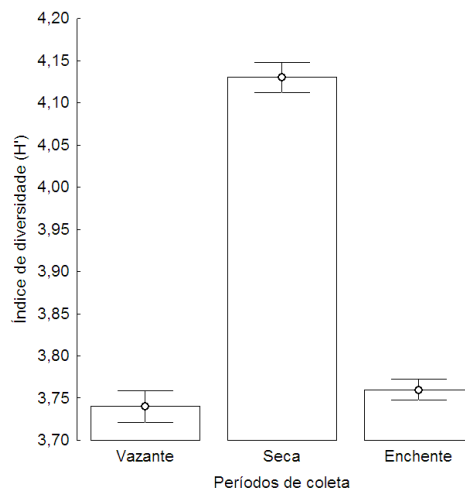


GRÁFICO 7.8.4.1- 12 - Valores globais do índice de diversidade de Shannon e variância deste estimador, entre os períodos de coleta em todos os setores.

Uma ordenação das interações entre setores e períodos indicou como mais diversificados: III (E); período de seca nos setores I, II, III e IV; II (V), I (E), III (V); período de enchente nos setores II e IV; período de vazante nos setores I e IV (**GRÁFICO 7.8.4.1- 13**).

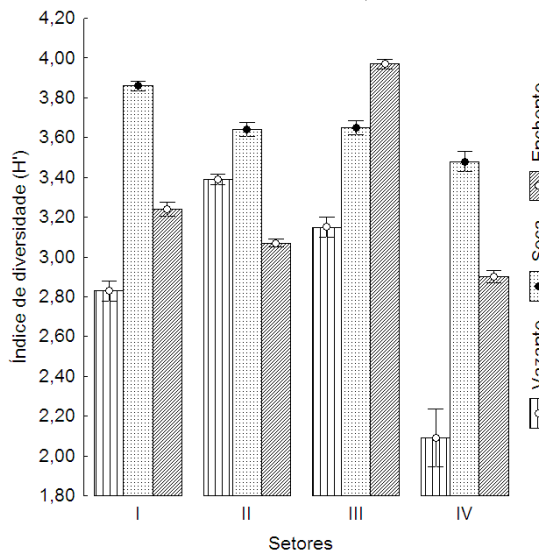


GRÁFICO 7.8.4.1- 13 - Índice de diversidade de Shannon Weaver e variância deste estimador, entre os setores do rio e períodos de coleta.

As curvas de coletor entre setores e entre períodos foram estimadas. No caso da estimativa não paramétrica do número de espécies, a representatividade global obtida oscilou entre 82 e 92% (**TABELA 7.8.4.1- 8** e **GRÁFICO 7.8.4.1- 14 c**). O setor IV foi o que apresentou menor representatividade (extremos: 43-90%), enquanto que o setor I (extremos: 64-86%) apresentou uma representatividade intermediária. Os setores II (71-89%) e III (72-93%) apresentaram a maior representatividade do número de espécies estimada (**TABELA 7.8.4.1- 8** e **GRÁFICO 7.8.4.1- 14 c**).

Através dos estimadores aplicados (**GRÁFICO 7.8.4.1- 14 c**), concluiu-se que o estimador

Bootstrap foi o que acompanhou a curva de riqueza observada. Por sua vez observou-se que a riqueza acumulada estimada variou entre 220 e 290 espécies, com valores próximos à curva assintótica de riqueza total esperada.

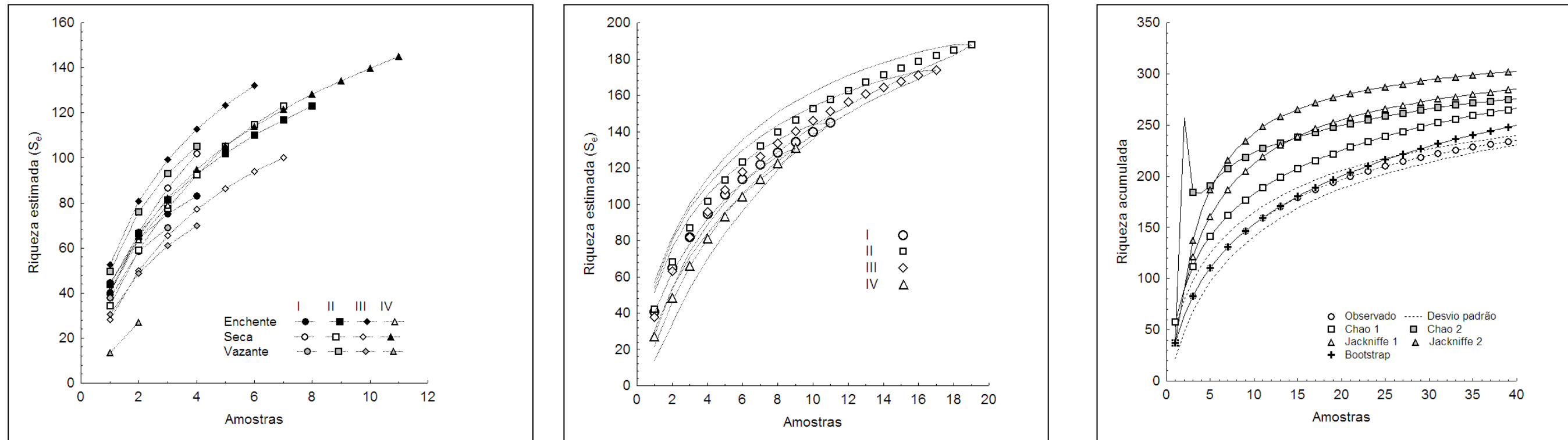


GRÁFICO 7.8.4.1- 14 - Curva do coletor para: (a) setores do rio e períodos de coleta; (b) setores e os respectivos valores de desvio padrão; (c) total e os respectivos valores de desvio padrão e estimativas de riqueza total por meio de métodos não-paramétricos.

d4) Conectividade Espaço-temporal da Ictiofauna de Remanso

• **Classificação e ordenação**

Para análise da similaridade entre a ictiofauna realizada, foi feita uma classificação baseada na abundância relativa das espécies. Esta análise indicou 07 agrupamentos, representados por: (G₁) período de enchente, setores I e III e o setor II, seca; (G₂) setor III, vazante e seca; (G₃) setor I, vazante e seca; (G₄) setor II, enchente e vazante; (G_{5.a}) setor IV, seca; (G_{5.b}) setor IV, enchente; (G_{5.c}) setor IV, vazante (**GRÁFICO 7.8.4.1- 15**).

TABELA 7.8.4.1- 8

Valores de riqueza estimados segundo as técnicas não-paramétricas para os períodos e setores.

Setores	Períodos	S	Estimativas					Representatividade				
			CH ₁	CH ₂	J ₁	J ₂	B	CH ₁	CH ₂	J ₁	J ₂	B
I	Todos os períodos	145	180	216	196	226	168	81%	67%	74%	64%	86%
II	Todos os períodos	188	212	237	240	263	213	89%	79%	78%	71%	88%
III	Todos os períodos	174	187	240	222	236	198	93%	72%	78%	74%	88%
IV	Todos os períodos	131	146	306	195	231	159	90%	43%	67%	57%	82%
I	Enchente	83	112	106	106	115	94	74%	78%	78%	72%	88%
	Seca	102	112	179	149	171	123	91%	57%	69%	60%	83%
	Vazante	69	81	116	90	96	80	85%	59%	76%	72%	87%
II	Enchente	123	143	221	165	188	142	86%	56%	75%	65%	87%
	Seca	123	155	227	172	191	146	79%	54%	72%	64%	84%
	Vazante	105	120	144	141	155	122	87%	73%	74%	68%	86%
III	Enchente	132	155	177	175	194	152	85%	75%	75%	68%	87%
	Seca	100	131	250	137	152	118	76%	40%	73%	66%	85%
	Vazante	70	91	119	97	108	83	77%	59%	72%	65%	85%
IV	Enchente	79	96	125	110	121	93	83%	63%	72%	65%	85%
	Seca	145	180	216	196	226	168	81%	67%	74%	64%	86%
	Vazante	27	44	27	41	41	34	62%	100%	67%	67%	80%
Todos	Todos os períodos	251	277	279	294	304	273	91%	90%	85%	82%	92%

NOTA: S- número de espécies observadas; CH1 e CH2 – Métodos de Chao; J1 e J2 – Métodos de Jacknife; B- Método Bootstrap.

Deste modo, tem-se uma topologia entre os setores e períodos, constituída de pontos extremos no setor IV, e conexões mais intensas entre os (a) períodos de transição no setor II; entre os períodos de vazante e seca, nos setores (b.1) I e (b.2) II, bem como entre o período de enchente nos setores I e III e o período de seca, no setor II (**GRÁFICO 7.8.4.1- 16**).

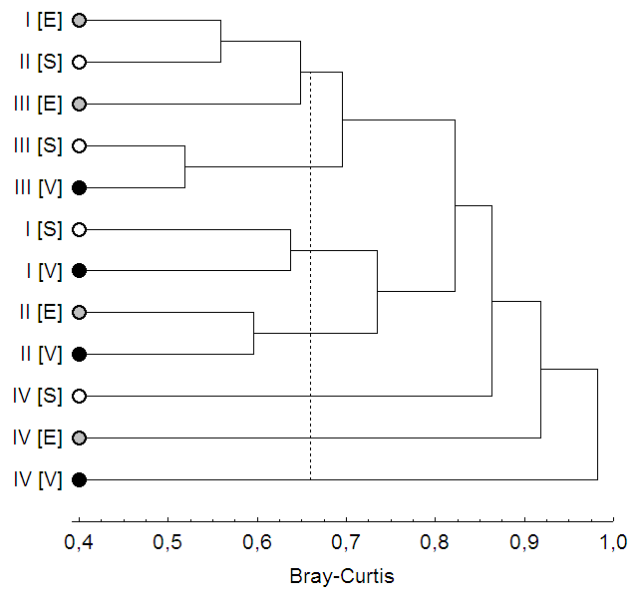


GRÁFICO 7.8.4.1- 15 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores do rio (I, II, III e IV) e períodos do ano (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante), em função da abundância relativa das espécies capturadas com rede de malha.

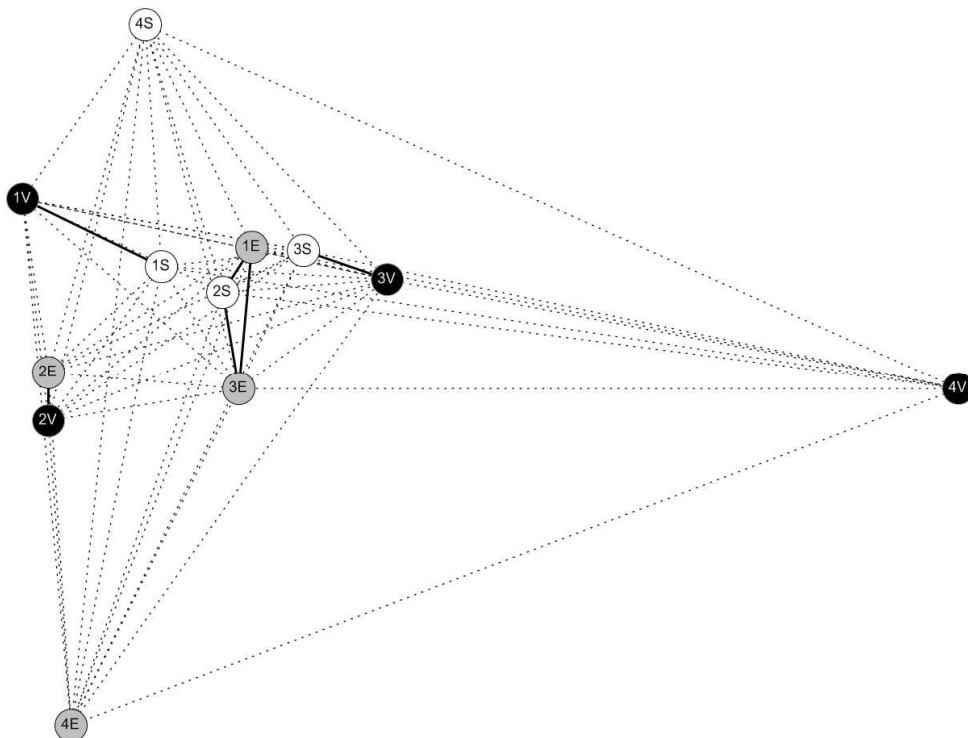


GRÁFICO 7.8.4.1- 16 - Topologia da rede de similaridade entre os setores do rio (números) e períodos (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante) constituintes dos agrupamentos, arranjados segundo a técnica MDS, em função da abundância relativa entre as espécies capturadas na arte de pesca malhadeira.

Dentre as espécies exclusivas entre os agrupamentos, tem-se:

G1: *Ancistrus ranunculus*, *Anostomus intermedius*, *Archolaemus blax*, *Crenicichla strigata*, *Eigenmannia* sp., *Hemicetopsis candiru*, *Hypancistrus* sp. "pão", *Hypostomus* sp. (2), *Leporinus* sp. "pa", *Lithodoras dorsalis*, *Megalonema* sp., *Oligancistrus punctatissimus*, *Pachyurus junki*, *Panaque nigrolineatus*, *Peckoltia vittata*, *Potamorhina latior*, *Potamotrygon* cf. *humerosa*, *Potamotrygon leopoldi*, *Serrasalmus rhombeus*, *Sternarchorhynchus curvirostris*, *Teleocichla* sp.

G2: *Acnodon normani*, *Anchovia clupeioides*, *Centromochlus* sp., *Cetopsis* sp., *Pimelodinae* sp.

G3: *Ancistrus* sp., *Bivibranchia* sp., *Calophysus macropterus*, *Charax* sp., *Platystomatichthys sturio*, *Potamotrygon motoro*, *Roeboides* sp., *Schizodon* sp., *Scobiancistrus* sp., *Scobiancistrus pariolispos*.

G4: *Acestrocephalus sardina*, *Anchoviella vaillanti*, *Hemiodus microlepis*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hypopomidae* sp., *Hypoptopoma* aff. *gulare*, *Laemolyta* sp., *Micromischodus sugillatus*, *Moenkhausia* sp., *Potamotrygon orbignyi*, *Roeboexodon guyanensis*, *Roeboides* cf. *descalvandensis*, *Trachelyopterus galeatus*.

G5.a: *Acestrorhynchus* sp., *Cyphocharax abramoides*, *Geophagus altifrons*, *Hemiodontichthys acipenserinus*, *Serrasalmus* cf. *spilopleura*, *Tetragonopterus argenteus*.

G5.b: Nenhuma

G 5.c: *Acarichthys heckelii*, *Cetengraulis* sp., *Colomesus asellus*.

Já as espécies típicas de cada um dos agrupamentos são listadas, com os respectivos valores de frequência relativa, na **TABELA 7.8.4.1- 9**.

• **Síntese da Conectividade Espaço-temporal**

Ao testar as diferenças entre os agrupamentos, foi detectada significância para o número de espécies ($F_{(7;56)}=64,82$; $p<0,01$), abundância ($F_{(7;56)}=14,86$; $p<0,01$) e biomassa ($F_{(7;56)}=23,82$; $p<0,01$).

Um arranjo possível indica os agrupamentos G4 (média±desvio padrão: $45,8\pm 4,0$ espécies.dia⁻¹; $0,63\pm 0,08$ ind.dia⁻¹.m⁻²) e G5.b (média±desvio padrão: $40,7\pm 7,9$ espécies.dia⁻¹; $0,56\pm 0,16$ ind.dia⁻¹.m⁻²) como os com maiores valores de riqueza e abundância de indivíduos, enquanto que os agrupamentos G1 (média±desvio padrão: $43,1\pm 3,3$ espécies.dia⁻¹; $0,28\pm 0,07$ ind.dia⁻¹.m⁻²) e G3 (média±desvio padrão: $39,3\pm 5,2$ espécies.dia⁻¹; $0,32\pm 0,11$ ind.dia⁻¹.m⁻²) também apresentaram valores elevados de riqueza, entretanto apresentaram valores inferiores de abundância. Os agrupamentos G2 (média±desvio padrão: $29,5\pm 4,1$ espécies.dia⁻¹; $0,15\pm 0,08$ ind.dia⁻¹.m⁻²) e G5.b (média±desvio padrão: $24,5\pm 6,9$ espécies.dia⁻¹; $0,12\pm 0,06$ ind.dia⁻¹.m⁻²) apresentaram valores intermediários de riqueza e de abundância. Enquanto que G5.c (média±desvio padrão: $45,8\pm 4,0$ espécies.dia⁻¹; $0,63\pm 0,08$ ind.dia⁻¹.m⁻²) apresentou os valores mais baixos, tanto de riqueza, quanto de abundância (**GRÁFICO 7.8.4.1- 17**).

TABELA 7.8.4.1- 9
 Frequência relativa das espécies típicas nos agrupamentos.

Espécie	G1	G2	G3	G4	G5a	G5b	G5c
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>				5,3			
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>				2,7	8,7		
<i>Ageneiosus aff. ucayalensis</i>	5,3						
<i>Ageneiosus inermis</i>			3,6				
<i>Agoniatas anchovia</i>					8,3		
<i>Argonectes robertsi</i>		3,1					
<i>Auchenipterus nuchalis</i>							53,6
<i>Bivibranchia fowleri</i>				2,7			
<i>Boulengerella cuvieri</i>	3,3	4,8					4,0
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	6,0						
<i>Centromochlus heckelii</i>		9,5					
<i>Curimata cyprinoides</i>			19,6	4,0	7,0		
<i>Curimatella dorsalis</i>				7,1	4,6		
<i>Cyphocharax stilbolepis</i>			5,5				
<i>Geophagus proximus</i>			2,5				
<i>Hassar orestis</i>		3,0				5,0	
<i>Hemiodus argenteus</i>				3,0			
<i>Hemiodus immaculatus</i>	4,4	3,2		5,3	12,4		
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	13,4	16,8	3,0	25,3			
<i>Leporinus sp. "psi"</i>		3,1					
<i>Leporinus sp. "verde"</i>	5,2						
<i>Loricaria sp.</i>						22,5	
<i>Lycengraulis batesii</i>						10,6	
<i>Moenkhausia intermedia</i>				6,6			
<i>Myleus torquatus</i>	2,9	3,5	2,5				
<i>Pachyurus schomburgkii</i>	2,8					10,0	
<i>Plagioscion sp.</i>					4,8		
<i>Plagioscion squamosissimus</i>			2,6				4,0
<i>Pristobrycon striolatus</i>			5,0				
<i>Pseudoloricaria punctata</i>					4,6		
<i>Pygocentrus nattereri</i>							4,0
<i>Roeboides dayi</i>				3,2			
<i>Petilipinnis grunniens</i>		4,2				15,1	6,4
<i>Tocantinsia piresi</i>	2,5						
<i>Triportheus rotundatus</i>			3,3				

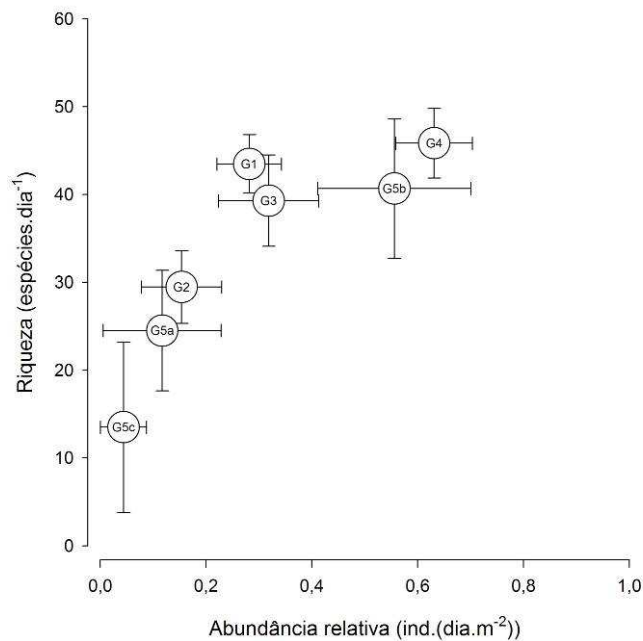


GRÁFICO 7.8.4.1- 17 - Número de espécies médio e abundância média e seus respectivos erros padrão, nos agrupamentos encontrados para a ictiofauna capturada com redes de malha.

Entre agrupamentos, a maior biomassa foi assinalada nos agrupamentos G₁ e G₃, os agrupamentos G₂, G₄ e G_{5.b} situaram-se em posição intermediária, enquanto que os agrupamentos G_{5.a} e G_{5.c} apresentaram os menores valores de biomassa (**GRÁFICO 7.8.4.1- 18**).

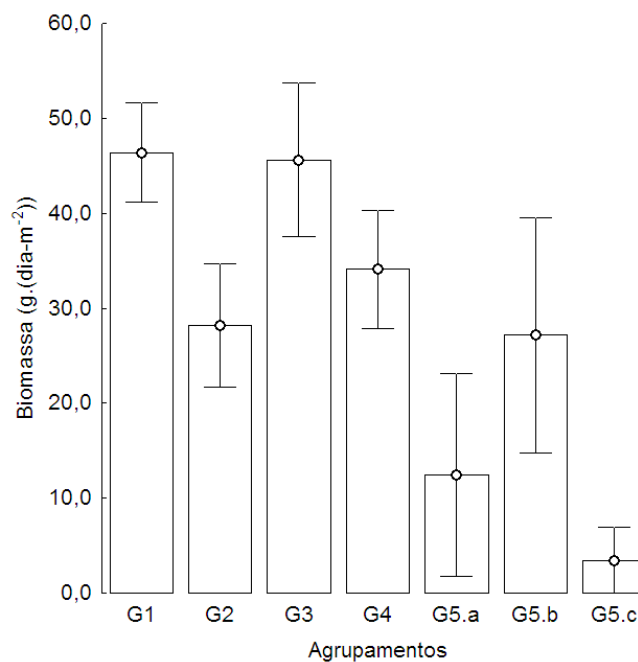


GRÁFICO 7.8.4.1- 18 - Médias e desvio padrão da biomassa dos agrupamentos de espécies encontrados para a arte malhadeira.

De acordo com os resultados apresentados é possível compreender que existe uma forte associação entre a distribuição da abundância das espécies e as características físicas do ambiente. Assim, muitas espécies possuem grande capacidade para habitar diversos ambientes, tais como o canal do rio, remansos e lagos, simultaneamente. Contudo, existem espécies com certas preferências. Camargo (2004) detectou três grandes grupos de espécies nos mesmos ambientes: i) espécies com preferências por substratos com predominância lama ou fundos moles; ii) espécies com preferência pelos ambientes com velocidade moderada; e iii) espécies que habitam ambientes com velocidade de correnteza baixa ou nula. Aquelas espécies que possuem melhor grau de adaptação para explorar um maior espectro de recursos apresentam maior área de dispersão e serão, portanto, localmente abundantes e amplamente distribuídas espacialmente (CAMARGO, 2004).

e) A Ictiofauna do Canal do Rio (Espinhel)

e1) Composição Taxonômica

No canal do rio, foram capturados 224 indivíduos, pertencentes a 16 espécies, distribuídas em 06 famílias e 04 ordens (Anexo 7.8.4.1-4). A ordem Siluriformes apresentou a maior riqueza (07 espécies), seguida de Characiformes (05 espécies). As ordens Rajiformes (03 espécies) e Perciformes (01 espécie) apresentaram o menor número de espécies. Estas espécies são de hábitos demersais, na maior parte, predadores e em geral de maior tamanho corporal. Os bagres da família Pimelodidae da ordem Siluriformes apresentaram o maior número de espécies(4), em seguida, com três espécies, as famílias Characidae, Potamotrygonidae e Auchenipteridae e a família Erythrinidae com duas espécies. A família Sciaenidae, Perciformes foi representada por somente uma espécie (**TABELA 7.8.4.1- 10**).

Com relação à densidade, a ordem Siluriformes foi responsável por cerca de 92% do total de indivíduos capturados e cerca de 88% do total da biomassa. Dentre os Siluriformes, Pimelodidae (abundância: 42,73%, biomassa: 74,98%) e Auchenipteridae (abundância: 48,48%, biomassa: 13,27%) foram as famílias mais importantes em todas as capturas.

A maior abundância de Pimelodidae foi particularmente notável no setor I e III, nos períodos de vazante e de seca e no setor II, no período vazante. Enquanto que Auchenipteridae foi predominante no período de enchente, em todos os setores, e no setor II, no período de seca. Já com relação à biomassa, Pimelodidae foi predominante em todos os setores e períodos, a exceção do período de enchente, no setor II, onde Auchenipteridae superou a família Pimelodidae.

Phractocephalus hemiliopterus ocorreu em todos os setores e períodos; *Pinirampus pirinampu* ocorreu em todos os setores e períodos, a exceção da seca, no setor I. *Tocantinsia piresi* esteve ausente nos setores I e III na vazante. *Pseudoplatystoma fasciatum* foi registrada no setor I em todos os períodos e ocorreu nos setores II e III, somente na seca. O setor III, na seca apresentou 03 espécies exclusivas (*Brachyplatystoma filamentosum*, *Hoplias aimara* e *Pygocentrus nattereri*), enquanto que o setor I no período de seca e II no período de vazante apresentaram somente uma espécie (*Pachyurus schomburgkii* e *Hoplias malabaricus*, respectivamente) (**TABELA 7.8.4.1- 10**).

TABELA 7.8.4.1- 10

Abundância absoluta por espécie nas capturas com espinhel, no canal do rio, de acordo com os setores e períodos

Ordem	Família	Espécie	I				II				III				T		
			V	S	E	T	V	S	E	T	V	S	E	T			
Characiformes	Characidae	<i>Hydrolycus armatus</i>			1	1						1		1	2		
		<i>Pygocentrus nattereri</i>									1		1		1		
		<i>Serrasalmus rhombeus</i>					1			1		1		1	2		
		Total			1	1	1			1		3		3	5		
	Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>										1		1	1		
		<i>Hoplias malabaricus</i>		1		1									1		
		Total		1		1						1		1	2		
	Total		1	1	2	1			1		4		4	7			
	Perciformes	Sciaenidae	<i>Pachyurus schomburgkii</i>					1		1					1		
	Rajiformes	Potamotrygonidae	<i>Paratrygon aiereba</i>										1	1	2	2	
<i>Potamotrygon leopoldi</i>								4	2	6		1		1	7		
Total								4	2	6		2	1	3	9		
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus aff. ucayalensis</i>			2	2	4			4			2	2	8		
		<i>Ageneiosus inermis</i>		1		1			2	2					3		
		<i>Tocantinsia piresi</i>		2	12	14	4	11	55	70		1	15	16	100		
		Total		3	14	17	8	11	57	76		1	17	18	111		
	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>										1		1	1		
		<i>Phractocephalus hemioliopus</i>	3	10	5	18	9	2	3	14	10	19	9	38	70		
		<i>Pinirampus pirinampu</i>	1		2	3	2	2	3	7	2	2	3	7	17		
		<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	1	1	2	4		3		3		1		1	8		
		Total	5	11	9	25	11	7	6	24	12	23	12	47	96		
		Total	5	14	23	42	19	18	63	100	12	24	29	65	207		
Total					5	15	24	44	21	22	65	108	12	30	30	72	224

NOTA: E: Enchente; S: Seca; V: Vazante T: Total.

Em relação à abundância se destacaram *Phractocephalus hemioliopus* nos setores I e III, na vazante e seca; e setor II na vazante. *Tocantinsia piresi* ganhou destaque pela sua abundância no período da enchente, em todos os setores e no setor II, durante a seca. Um padrão similar foi observado para a biomassa: *Phractocephalus hemioliopus* foi predominante em todos os períodos no setor III; no setor I, nos períodos de seca e enchente, e no setor II, somente no período de vazante. *Tocantinsia piresi* foi destaque no período de enchente, nos setores II e III. *Potamotrygon leopoldi*, considerada espécie endêmica em extinção, foi destaque na biomassa, no período de seca, no setor II.

As capturas destes predadores de canal do rio, particularmente os de maiores tamanhos como pirarara (*Phractocephalus hemioliopus*), arraias (*Potamotrygon* sp) e pocomon (*Tocantinsia piresi*) foram bastante importantes, o que significa que estas espécies são abundantes nos períodos noturnos e crepusculares neste ambiente. As maiores capturas de *Tocantinsia piresi* foram durante o período de águas altas, quando os mesmos estão mais ativos e dispertos, na procura de presas. Durante a seca, os indivíduos desta espécie possuem hábito gregário e se deslocam para as partes mais fundas do canal, dificultando a sua

capturabilidade (BURGES, 1989).

e2) Abundância, Biomassa e Riqueza

Avaliando-se o efeito espacial e temporal sobre a riqueza em cada uma das amostragens, a abundância total de espécies e a biomassa, resultou que somente a densidade apresentou diferença entre os períodos de coleta ($F_{(2;36)}=3,84$; $p<0,05$). Deste modo, tem-se que o número de espécies por captura (extremos: 01-05 espécies) oscilou num intervalo de confiança de 95% de 1,91-2,65 espécies.captura⁻¹. E uma biomassa (extremos: 0,0053 g.dia⁻¹.anzol⁻¹), num intervalo de confiança 21,65-311,57 g.dia⁻¹.anzol⁻¹.

Com relação a densidade, o período de enchente (média ± desvio padrão: 0,087±0,109ind.dia⁻¹.anzol⁻¹) apresentou a maior densidade de indivíduos. Os outros períodos vazante (média ± desvio padrão: 0,002±0,027 ind.dia⁻¹.anzol⁻¹) e seca (média ± desvio padrão: 0,015±0,018 ind.dia⁻¹.anzol⁻¹) apresentaram valor muito inferiores (**GRÁFICO 7.8.4.1- 19**).

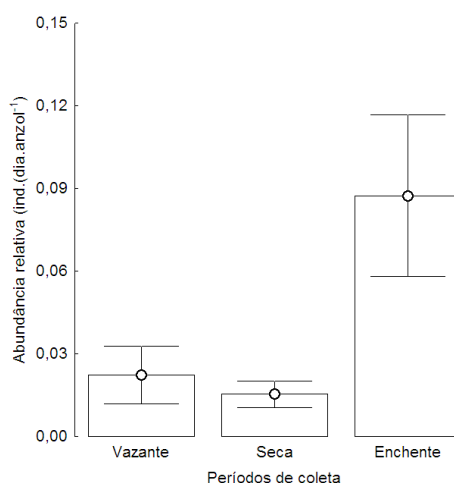


GRÁFICO 7.8.4.1- 19 - Valores médios e erro padrão da abundância relativa entre os períodos de coleta, de indivíduos da ictiofauna amostrados com espinhel.

Entretanto, quando calculada a biomassa média por indivíduo, infere-se sobre menores valores no período de enchente, quando comparada aos outros períodos. Foi determinada a diferença entre as épocas ($F_{(2;33)}=5,34$; $p<0,01$) e o valor de biomassa/indivíduos. O período de seca (média ± desvio padrão: 5.684,11±3.711,46 g.ind⁻¹) apresentou os maiores valores, seguido de vazante (média ± desvio padrão: 3.589,79±2.816,73 g.ind⁻¹) e com menores valores o período de enchente (média ± desvio padrão: 2.125,35±1.867,03 g.ind⁻¹) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 20**). Estes resultados indicam que, na enchente, os indivíduos que circulam no canal têm menor porte do que aqueles que ficam no mesmo durante a seca, período no qual a predação no canal é considerada mais intensa, justamente porque toda a população de predadores se concentra neste ambiente.

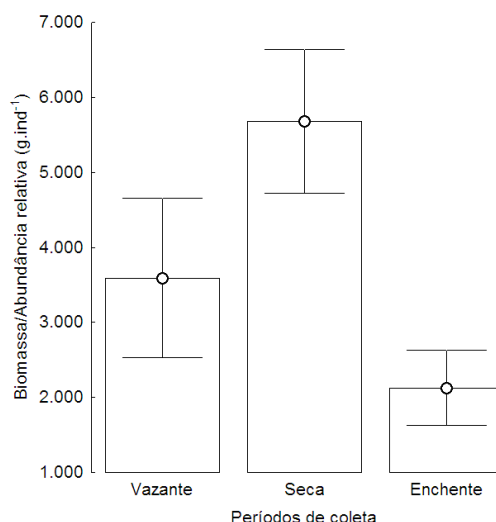


GRÁFICO 7.8.4.1- 20 - Valores médios e erro padrão da média da biomassa/indivíduos, nos períodos de coleta, capturados com o aparelho espinhel

e3) Diversidade

O número total de espécies capturadas foi relativamente baixo, quando comparado com as capturas de redes de malha, oscilando entre 2 a 11 espécies. Isto é natural nesta arte de pesca que captura peixes predadores de maior tamanho, localizados preferencialmente no meio do canal do rio e que não são fáceis de serem capturados com redes de malha.

Também foi observada alta dominância, indicada pelo índice de Berger-Parker, com um mínimo de 0,43 e um máximo de 0,85 (TABELA 7.8.4.1- 11). Uma regressão entre estes estimadores de dominância e de diversidade confirma uma correlação negativa ($r=-0,87$) entre os mesmos, o que explica a diminuição do valor da diversidade por influência da baixa equidade entre as espécies nos ambientes coletados.

TABELA 7.8.4.1- 11

Valores de riqueza, abundância, abundância máxima ($N_{(max)}$), índice de dominância de Berger-Parker ($I_{(B-P)}$) e índice de diversidade de Shannon-Weaner (H') e a respectiva estimativa de variância, entre setores e períodos de coleta, para a ictiofauna capturada com espinhel

Setor	Período	N	$N_{(Max)}$	$I_{(B-P)}$	S	$H' \pm Var(H')$
I	Enchente	24	12	0,50	6	1,43±0,16
II	Enchente	65	55	0,85	5	0,64±0,14
III	Enchente	30	15	0,50	5	1,23±0,13
I	Seca	15	10	0,67	5	1,08±0,24
II	Seca	22	11	0,50	5	1,36±0,14
III	Seca	30	19	0,63	11	1,49±0,24
I	Vazante	5	3	0,60	3	0,95±0,19
II	Vazante	21	9	0,43	6	1,51±0,14
III	Vazante	12	10	0,83	2	0,45±0,17

Um arranjo entre os setores indica que, o setor II, no período de enchente, e o setor III, no

período de vazante, possuem menor diversidade no canal do rio. Em um patamar intermediário está o setor I, no período de vazante e seca. As maiores diversidades foram encontradas no canal, geralmente na estação seca (setor II e III), ou na vazante do setor II e na enchente do setor I (GRÁFICO 7.8.4.1- 21).

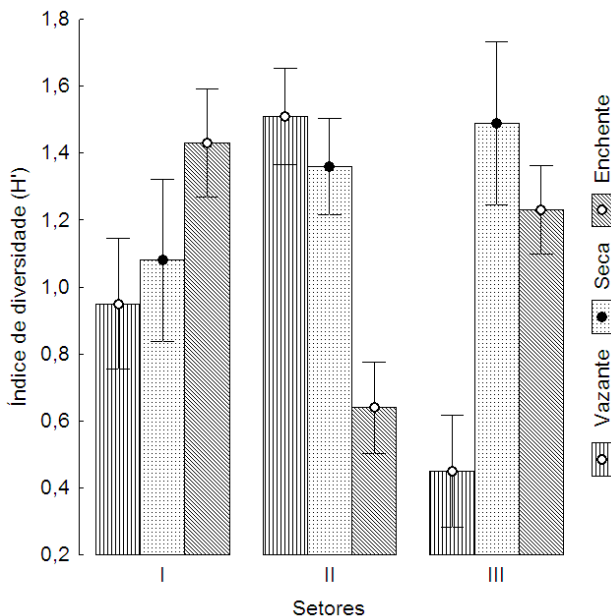


GRÁFICO 7.8.4.1- 21 - Valores do índice de diversidade de Shannon Weaver e variância deste estimador, entre os setores e períodos de coleta, capturados com o aparelho espinhel

As estimativas de valores de globais de riqueza oscilaram entre 19 e 24 espécies, o que confere às coletas realizadas uma representatividade entre 67-86% (TABELA 7.8.4.1- 12). Deste modo tem-se que o esforço amostral empregado representou, de maneira satisfatória, a riqueza de espécies neste ambiente.

TABELA 7.8.4.1- 12

Valores de riqueza estimada e representatividade da riqueza observada

Estimadores	S _(e)	Representatividade
Chao 1	22	73%
Chao 2	21	78%
Jackknife 1	22	73%
Jackknife 2	24	67%
Bootstrap	19	86%
Observado	16	

e4) Conectividade Espaço-temporal

• Classificação e Ordenação

Por meio da aplicação da técnica de análise de *cluster* para os dados de abundância, foram classificados os seguintes agrupamentos: G1 – período de enchente, setores I e II; G2 – setor II, período de seca e setor III, período de enchente; G3 – período de vazante, setores II e III e período de seca, setores I e III; G4 – setor I, período de vazante (**GRÁFICO 7.8.4.1- 22**).

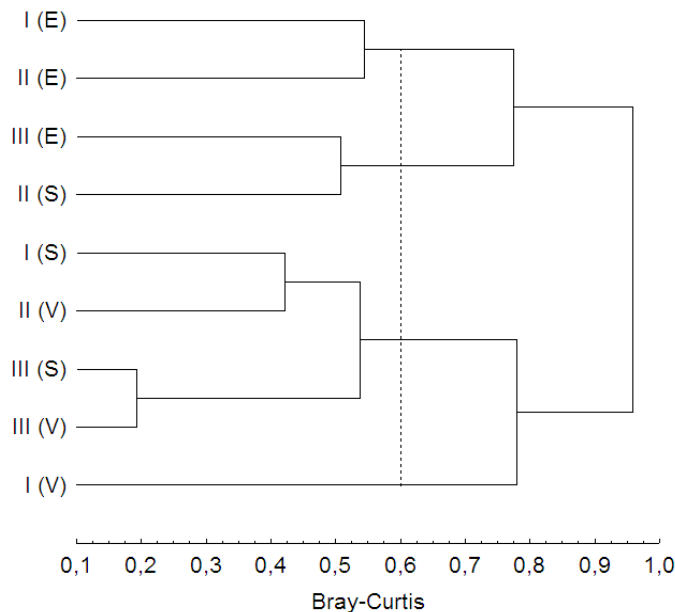


GRÁFICO 7.8.4.1- 22 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores do rio (I, II, III e IV) e períodos (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante), em função da abundância relativa das espécies capturadas com espinhel.

Dentre os agrupamentos, somente as espécies *Ageneiosus aff. ucayalensis* e *Potamotrygon leopoldi* foram exclusivas dos agrupamentos, G3 e G2, respectivamente. Tomando-se como base a abundância relativa total das espécies nos agrupamentos, tem-se que G1 apresentou predomínio de *Tocantinsia piresi*, enquanto G2 apresentou predomínio além de *Tocantinsia piresi*, *Phractocephalus hemioliopus* e *Pinirampus pirinampu*. Já o G3 apresentou predomínio de *Phractocephalus hemioliopus* e *Tocantinsia piresi*. O menor número de espécies típicas foi assinalado no G4, onde *Phractocephalus hemioliopus* apresentou predomínio juntamente a *Pinirampus pirinampu* e *Pseudoplatystoma fasciatum* (**TABELA 7.8.4.1- 13**).

A topologia entre os setores e períodos é representada pela **GRÁFICO 7.8.4.1- 23**, a qual indica uma grande separação do setor I, no período vazante, e maior agregação nos períodos de vazante nos setores II e III e no período de seca nos setores I e III. Infere-se sobre a elevada contribuição do componente temporal, especialmente ao que se refere a discriminação do período de enchente, em regiões mais a montante.

TABELA 7.8.4.1- 13

Frequência relativa das espécies típicas capturadas com espinhel nos agrupamentos obtidos na análise de cluster.

Espécies	G1	G2	G3	G4
<i>Ageneiosus aff. ucayalensis</i>			5,1	
<i>Phractocephalus hemioliopterus</i>	9,0	21,2	61,5	60,0
<i>Pinirampus pirinampu</i>	5,6	9,6	7,7	20,0
<i>Potamotrygon leopoldi</i>		7,7		
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>		5,8		20,0
<i>Tocantinsia piresi</i>	75,3	50,0	9,0	

Estes resultados conferem com a interpretação dos deslocamentos destes predadores ao longo do rio. Supõe-se que, durante a seca e vazante, a maior parte das espécies destes predadores encontra-se nos canais do rio, principalmente nos setores II e III. Durante a enchente, ou estão migrando rio acima, ou já entraram nas áreas de inundação, não acessíveis a este tipo de arte de pesca.

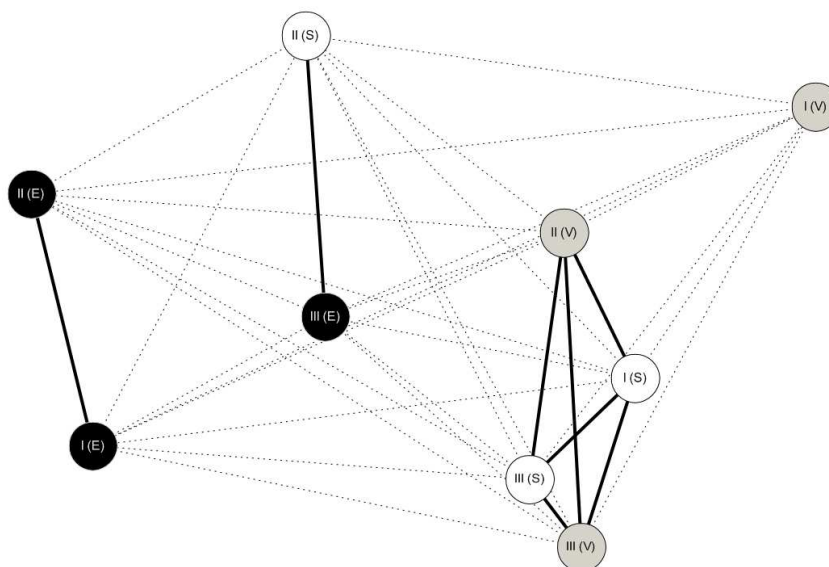


GRÁFICO 7.8.4.1- 23 - Topologia da rede de similaridade entre os setores e períodos constituintes dos agrupamentos, arranjados segundo a técnica MDS, no ambiente de canal do rio, baseado nas espécies capturadas com espinhel

• **Síntese da Conectividade Espaço-temporal**

Avaliando-se o efeito da estrutura de agrupamento sobre a riqueza entre as coletas, abundância relativa e biomassa, tem-se que somente a abundância relativa foi influenciada ($F_{(3;32)}=3,47$; $p<0,05$) por este efeito.

Dentre os agrupamentos, G1 é representado pelo período de enchente nos setores I e II, foi o que apresentou maior abundância relativa (média \pm desvio padrão: $0,105\pm0,121$ ind.dia⁻¹.anzol⁻¹), sendo muito superior ao restante dos outros agrupamentos (médias: 0,013-0,026

ind.dia⁻¹.anzol⁻¹) (GRÁFICO 7.8.4.1- 24), o que pode novamente indicar movimentos concentrados da ictiofauna no canal do rio, nas partes mais a montante da área de estudo, durante o período de subida das águas.

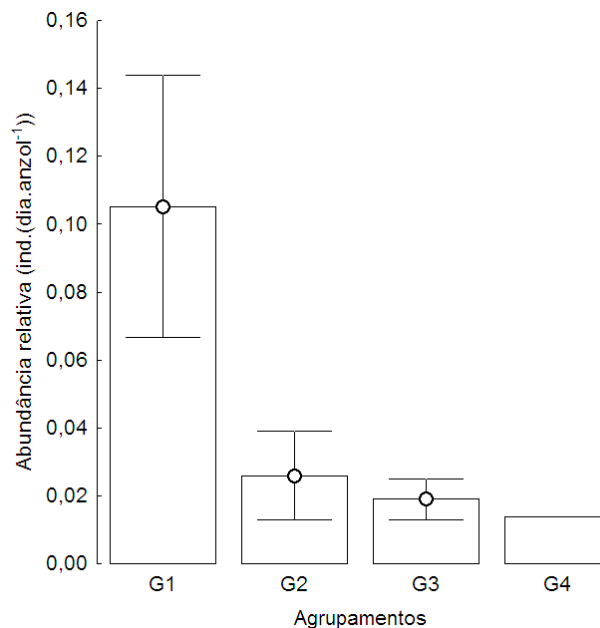


GRÁFICO 7.8.4.1- 24 - Valores médios e erro padrão da média de abundância absoluta, em função dos agrupamentos

A predominância de Siluriformes nas áreas demersais é um padrão já registrado em outros ambientes amazônicos estudados. Algumas destas espécies, como *Tocantinsia piresi*, apresentam uma dinâmica temporal complexa, de forma tal que podem aparentemente desaparecer do setor durante o período da seca. Tudo indica que muitos destes peixes se concentram em áreas mais profundas do canal principal e sobem à superfície no início da enchente, quando começa a desova, ocupando áreas de remanso e, principalmente, das margens inundadas da floresta marginal.

f) Os Peixes Bentônicos das Corredeiras e Pedrais (Parcelas)

f1) Composição Taxonômica

Nestes ambientes foram encontrados 2.656 indivíduos durante o período de estudo. Um total de 32 espécies, todas da família Loricariidae, foram encontradas, pertencentes a 15 gêneros: *Ancistrus* (5 spp.), *Baryancistrus* (6 spp.), *Farlowella* (1 sp.), *Hopliancistrus* (1 sp.), *Hypostomus* (1 sp.), *Leporacanthicus* (1 sp.), *Loricaria* (1 sp.), *Oligancistrus* (4 spp.), *Panaque* (1 sp.), *Parancistrus* (4 spp.), *Peckoltia* (2 spp.), *Pseudacanthicus* (1 sp.), *Pseudancistrus* (1 sp.), *Scobinancistrus* (2 spp.), *Squaliforma* (1 sp.) (Anexo 7.8.4.1-5). As coletas de estação cheia foram utilizadas apenas para a classificação taxonômica, pois o método para a quantificação da densidade não pode ser mantido com os níveis de vazão encontrado nas corredeiras nesse período, que impediam a delimitação das parcelas, para estimar a densidade.

Os cascudos pertencem a um grupo taxonômico pouco conhecido. Isto reflete no grande

numero de espécies sobre as quais não foi encontrada uma classificação específica adequada na literatura. A falta de estudos mais profundos nestes ambientes e o grande número de espécies classificadas com o epíteto “sp” permitem supor que um grande número de espécies novas podem ainda ser descritas para a fauna de pedrais.

A abundância relativa se distribuiu entre as espécies: *Oligancistrus* sp. 2 (17,8%), *Oligancistrus* sp. 1 (16,6%), *Parancistrus nudiventris* (11,4%), *Peckoltia* sp. 1 (10,3%), *Baryancistrus* sp. 2 (10,1%), que apresentaram a maior abundância, correspondendo a 66,3% do total. Já as espécies: *Peckoltia vittata* (5,8%), *Ancistrus* sp. 3 (3,6%), *Parancistrus* sp. 3 (3,3%), *Ancistrus ranunculus* (2,8%), *Baryancistrus* sp. 3 (2,6%), *Scobinancistrus aureatus* (2,4%), *Ancistrus* sp. 2 (1,6%), *Scobinancistrus pariolispos* (1,5%), *Parancistrus* cf. *nudiventris* (1,5%) situaram-se num patamar intermediário, correspondendo a 25% da abundância total. Enquanto que as espécies: *Squaliforma emarginata* (1,3%), *Baryancistrus* sp. 1 (1,1%), *Ancistrus* sp. 1 (1,1%), *Oligancistrus punctatissimus* (0,8%), *Ancistrus* sp. 4 (0,8%), *Oligancistrus* sp. 3 (0,6%), *Leporacanthicus joselimai* (0,6%), *Hopliancistrus tricornis* (0,5%), *Pseudancistrus barbatus* (0,5%), *Baryancistrus niveatus* (0,4%), *Baryancistrus* sp. 4 (0,2%), *Baryancistrus* sp. 5 (0,2%), *Farlowella* sp. (0,2%), *Loricaria* sp. (0,2%), *Panaque nigrolineatus* (0,2%), *Parancistrus* sp. 1 (0,2%), *Hypostomus* sp. (0,1%), *Pseudacanthicus* sp. (0,1%) situaram-se em um patamar inferior, correspondendo a 8,7% do total da abundância.

No caso da biomassa, as espécies: *Parancistrus nudiventris* (27,6%), *Oligancistrus* sp. 2 (11,8%), *Ancistrus ranunculus* (10,3%), *Oligancistrus* sp. 1 (10,2%), *Peckoltia vittata* (7,5%), *Parancistrus* sp. 3 (5,6%), *Baryancistrus* sp. 2 (4,9%), *Peckoltia* sp. 1 (4,8%) foram as que apresentaram maiores valores, correspondendo a 82,7% da biomassa total. As espécies: *Ancistrus* sp. 3 (2,0%), *Baryancistrus* sp. 3 (2,0%), *Panaque nigrolineatus* (1,9%), *Baryancistrus* sp.4 (1,4%), *Parancistrus* cf. *nudiventris* (1,2%), *Scobinancistrus pariolispos* (1,1%), *Oligancistrus punctatissimus* (1,1%) representam 10,8% da biomassa total. Enquanto que as espécies *Ancistrus* sp. 2 (0,9%), *Hypostomus* sp. (0,9%), *Squaliforma emarginata* (0,9%), *Baryancistrus* sp1 (0,7%), *Scobinancistrus aureatus* (0,7%), *Leporacanthicus joselimai* (0,6%), *Pseudancistrus barbatus* (0,5%), *Ancistrus* sp. 4 (0,4%), *Parancistrus* sp. 1 (0,3%), *Hopliancistrus tricornis* (0,3%), *Ancistrus* sp. 1 (0,2%), *Oligancistrus* sp. 3 (0,1%), *Baryancistrus niveatus* (0,1%), *Loricaria* sp. (0,04%), *Pseudacanthicus* sp. (0,02%), *Farlowella* sp. (0,01%), *Baryancistrus* sp. 5 (0,003%) situaram-se em um patamar inferior, representando 6,5% da biomassa total.

Avaliando-se a riqueza dos setores, tem-se que a menor quantidade de espécies foi encontrada no setor II (20 espécies), enquanto que os setores I e III apresentaram a mesma riqueza (23 espécies) (**QUADRO 7.8.4.1- 4**).

Todos os setores apresentaram espécies exclusivas, sendo que no setor I ocorreram 03 espécies exclusivas (*Hypostomus* sp., *Loricaria* sp., *Parancistrus* cf. *nudiventris*), enquanto que o setor III apresentou 02 espécies exclusivas (*Baryancistrus* sp. 3, *Oligancistrus* sp. 3) e o setor II, apenas 01 espécie exclusiva (*Panaque nigrolineatus*) (**QUADRO 7.8.4.1- 4**).

QUADRO 7.8.4.1- 4

Riqueza de espécies exclusivas e comuns da família Loricariidae, entre setores, no ambiente de pedrais/corredeiras

Setor I	Setor II	Setor III	S
(+)			3
	(+)		1
		(+)	2
(+)	(+)		2
(+)		(+)	4
	(+)	(+)	3
(+)	(+)	(+)	14
23	20	23	29

NOTA: (+) – presença de espécie ou espécies no setor

Um total de 14 espécies esteve presente em todos os setores (*Ancistrus* sp. 3, *Ancistrus* sp. 4, *Baryancistrus* sp. 1, *Baryancistrus* sp. 2, *Hopliancistrus tricornis*, *Leporacanthicus joselimai*, *Oligancistrus punctatissimus*, *Oligancistrus* sp. 1, *Oligancistrus* sp. 2, *Parancistrus nudiventris*, *Parancistrus* sp. 3, *Peckoltia* sp. 1, *Pseudancistrus barbatus*, *Scobinancistrus aureatus* (QUADRO 7.8.4.1- 4).

Avaliando-se a ocorrência de espécies em função dos períodos de coleta, conclui-se que a maioria das espécies (13 espécies: *Ancistrus ranunculus*, *Ancistrus* sp. 3, *Ancistrus* sp. 4, *Baryancistrus* sp. 1, *Baryancistrus* sp. 2, *Hopliancistrus tricornis*, *Oligancistrus* sp. 1, *Oligancistrus* sp. 2, *Parancistrus nudiventris*, *Parancistrus* sp. 3, *Peckoltia* sp. 1, *Pseudancistrus barbatus*, *Scobinancistrus aureatus*) esteve presente tanto na seca, quanto na cheia. No período seco foram assinaladas 04 espécies exclusivas (*Baryancistrus niveatus*, *Baryancistrus* sp. 3, *Farlowella* sp., *Oligancistrus* sp. 3), enquanto que na enchente foram encontradas somente 02 espécies exclusivas, ambas do mesmo gênero (*Parancistrus* cf. *nudiventris*, *Parancistrus* sp. 1). Já no período de cheia foram registradas 03 espécies exclusivas (*Baryancistrus* sp. 4, *Baryancistrus* sp. 5, *Squaliforma emarginata*) (QUADRO 7.8.4.1- 5).

QUADRO 7.8.4.1- 5

Riqueza de espécies exclusivas e comuns da família Loricariidae, entre períodos de coleta, no ambiente de pedrais/corredeiras.

Seca	Enchente	Cheia	Total
	(+)		2
(+)			4
		(+)	3
(+)	(+)		5
	(+)	(+)	2
(+)		(+)	3
(+)	(+)	(+)	13
25	25	21	32

NOTA: (+) – presença de espécie ou espécies no setor

f2) Abundância, Biomassa e Riqueza

Avaliando-se os efeitos dos setores e épocas de captura sobre a riqueza e abundância relativa de Loricariidae, após a transformação dos dados via logaritmo natural, foi assinalada influência exclusiva dos setores ($F_{(2;97)}=41,97$; $p<0,01$), no caso da abundância relativa. Já no caso da riqueza, o efeito foi dos setores ($F_{(2;97)}=27,96$; $p<0,01$) e da interação setores e épocas de coleta ($F_{(2;97)}=5,02$; $p<0,01$), no caso da riqueza, lembrando que neste caso, não puderam ser incluídos os dados da cheia, pois não permitiram as avaliações quantitativas sobre a densidade.

No caso da abundância absoluta, os setores II (média \pm desvio padrão: $0,40\pm 0,25$ indivíduos.m⁻², n=39) e III (média \pm desvio padrão: $0,63\pm 0,58$ indivíduos.m⁻², n=46) apresentaram os menores valores, enquanto que o setor I apresentou o maior valor de abundância absoluta (média \pm desvio padrão: $2,06\pm 1,19$ indivíduos.m⁻², n=18) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 25**). De igual forma, no caso da riqueza, o setor I apresentou os maiores valores (média \pm desvio padrão: $6,94\pm 2,29$ espécies, n=18), quando comparado aos setores II (média \pm desvio padrão: $3,38\pm 1,43$ espécies, n=39) e III (média \pm desvio padrão: $4,07\pm 1,78$ espécies, n=46).

Avaliando-se o componente temporal no setor I, o período de enchente apresentou maiores valores (média \pm desvio padrão: $8,11\pm 1,76$ espécies, n=09) quando comparados ao período de seca (média \pm desvio padrão: $5,78\pm 2,22$ espécies, n=09) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 25**).

Os maiores valores de riqueza e densidade absoluta registrados para o setor I podem ser associados ao menor grau de perturbação antrópica deste trecho do rio, bem como a menor intensidade de captura. Trata-se de uma área de pouca exploração de peixes ornamentais, possivelmente por se tratar dos limites com uma área de preservação permanente e pela distância dos centros de coleta dos peixes. No setor II, nas proximidades de Altamira, e no setor III, na Volta Grande, onde há maior intensidade de capturas, os indicadores de diversidade e abundância foram menores.

f3) **Diversidade**

Para o número total de espécies de Loricariidae, foi registrada uma representatividade considerável, com cerca de 91% do total das espécies estimadas entre todos os estimadores não-paramétricos (**GRÁFICO 7.8.4.1- 26.c** e **TABELA 7.8.4.1- 14**). O número de espécies estimadas variou entre 31 e 33, contra as 29 que foram registradas para estas análises.

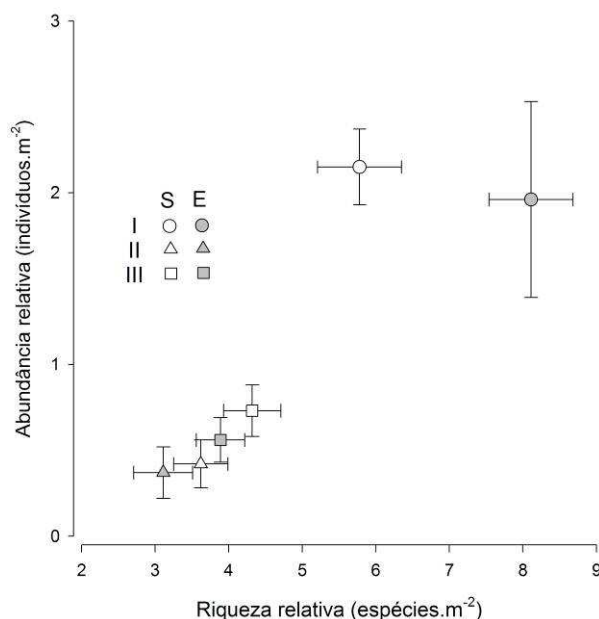


GRÁFICO 7.8.4.1- 25 - Valores médios e erro padrão da média do número de espécies e da abundância relativa de indivíduos Loricariidae, nos períodos (E: Enchente; S: Seca) e setores estudados.

TABELA 7.8.4.1- 14

Valores de riqueza estimada e representatividade das amostras da fauna de Loricariidae dos pedrais, por setor e período.

Setor	Período	S	Estimadores					Representatividade (%)				
			CH ₍₁₎	CH ₍₂₎	J ₍₁₎	J ₍₂₎	B	CH ₍₁₎	CH ₍₂₎	J ₍₁₎	J ₍₂₎	B
I	Seca	15	16	21	19	20	17	91	73	81	75	89
I	Enchente	19	31	51	26	32	22	61	37	73	60	87
I	Todos	23	26	28	28	29	25	87	83	83	80	91
II	Seca	19	36	40	28	34	23	53	47	69	56	84
II	Enchente	11	13	19	15	17	13	82	58	74	63	87
II	Todos	20	29	34	28	32	23	70	60	72	63	85
III	Seca	20	22	29	26	29	22	90	69	78	68	89
III	Enchente	19	21	22	22	23	21	90	86	86	84	92
III	Todos	23	25	26	26	27	25	92	89	88	86	93
Todos	Todos	29	32	32	32	33	31	91	91	91	89	95

NOTA: S – riqueza observada; CH₍₁₎, CH₍₂₎ – Chao I e II; J₍₁₎, J₍₂₎ – Jackknife I e II; B - bootstrap

Dentre os setores, a menor representatividade foi constatada no setor II, com um valor médio de representatividade de cerca de 70% entre todos os estimadores. O setor III apresentou o maior valor médio de representatividade, com cerca de 90% entre todos os estimadores. Já o setor I, situou-se imediatamente abaixo, com um valor médio de representatividade de cerca de 85% entre todos os estimadores (**GRÁFICO 7.8.4.1- 26 b** e **TABELA 7.8.4.1- 14**).

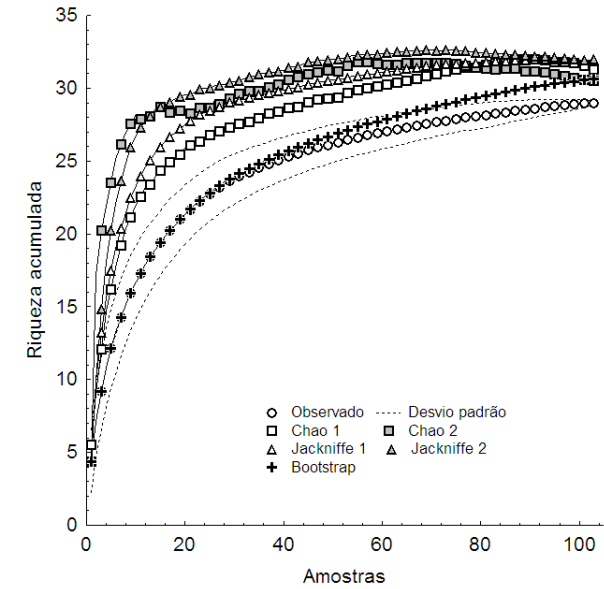
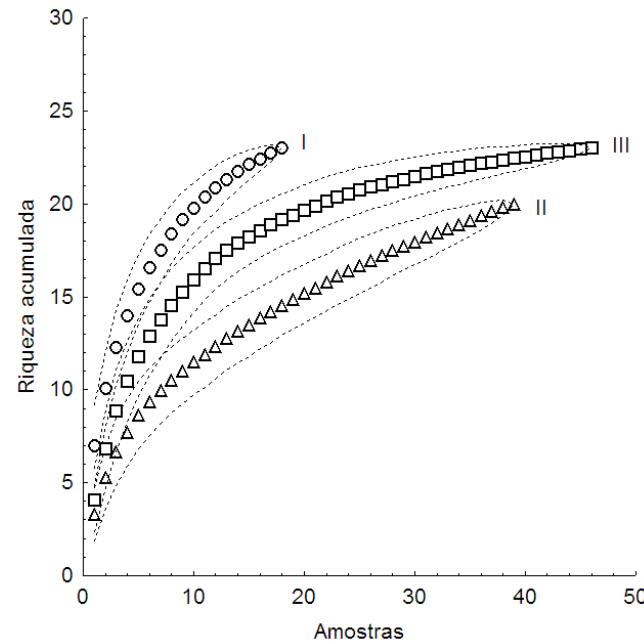
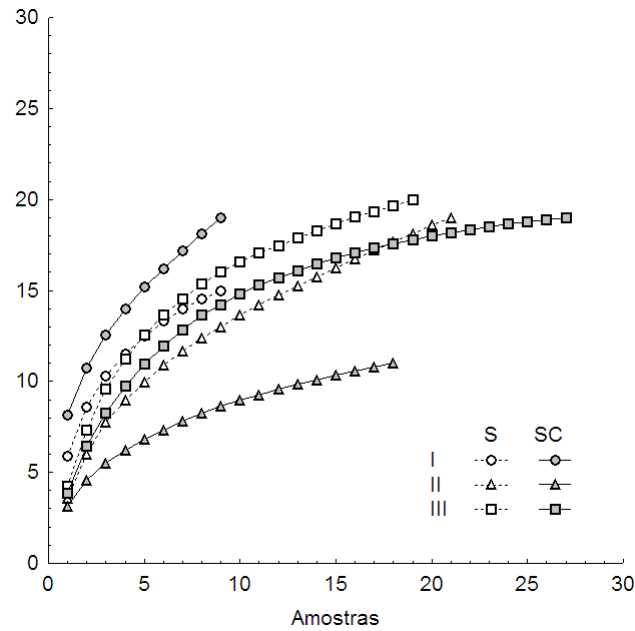


GRÁFICO 7.8.4.1- 26 - Curva de coletor para: (a) setores e períodos de coleta; (b) setores e os respectivos valores de desvio padrão; (c) total e os respectivos valores de desvio padrão e estimativas de riqueza por meio de métodos não-paramétricos, para as espécies de Loricariidae, capturadas nos pedrais

f4) Conectividade Espaço-temporal

• Classificação e Ordenação

A partir da análise de agrupamento da análise de *cluster*, realizada a partir dos dados de abundância relativa dos períodos de seca e de enchente nos setores I, II e III, foi empregado o coeficiente de Spearman, a fim de definir agrupamentos probabilísticos. Foram evidenciados 05 agrupamentos (GRÁFICO 7.8.4.1- 27).

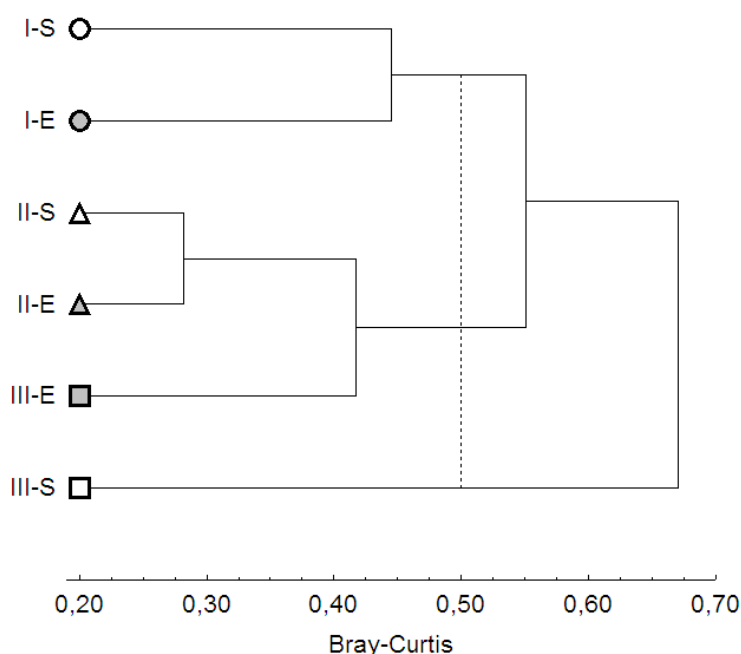


GRÁFICO 7.8.4.1- 27 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores e períodos de coleta (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante).

NOTA: algarismos romanos maiúsculos referem-se aos setores

O G_1 foi representado pelos peixes que ocorreram no setor III no período de seca; já o G_2 foi representado pelos do setor II em ambos os períodos e o setor III, na enchente e o G_3 foi representado pelo setor I em ambos os períodos (GRÁFICO 7.8.4.1- 27 e GRÁFICO 7.8.4.1- 28).

Somente o G_3 apresentou espécies exclusivas, sendo estas: *Hypostomus* sp., *Loricaria* sp. e *Parancistrus* cf. *nudiventris*. As espécies: *Oligancistrus* sp. 2, *Oligancistrus* sp. 1, *Parancistrus nudiventris*, *Peckoltia* sp. 1, *Baryancistrus* sp. 2, *Parancistrus* sp. 3 foram comuns a todos os agrupamentos. Já as espécies *Ancistrus ranunculus*, *Ancistrus* sp. 1, *Oligancistrus* sp. 3, *Peckoltia vittata*, *Baryancistrus* sp. 3 foram típicas dos agrupamentos G_1 e G_2 , enquanto que *Ancistrus* sp. 2 e *Oligancistrus punctatissimus* foram típicas nos agrupamentos G_1 e G_3 . Já *Ancistrus* sp. 3 e *Baryancistrus* sp.1 foram típicas nos agrupamentos G_2 e G_3 . *Leporacanthicus joselimai* foi típica no agrupamento G_1 , enquanto que *Hopliancistrus tricornis* e *Ancistrus* sp. 4 foram típicas de G_2 e *Scobinancistrus aureatus* e *Parancistrus* cf. *nudiventris* de G_3 (TABELA 7.8.4.1- 15). A topologia entre os setores e períodos apresentou-se centrada sob uma estrutura asteral, na qual o conjunto representado pelos setores e períodos do agrupamento G_2 serviu como núcleo, apresentando como espécies

centrais *Oligancistrus* sp. 2, *Oligancistrus* sp. 1, *Parancistrus nudiventris*, *Baryancistrus* sp. 2, *Parancistrus* sp. 3 e *Ancistrus ranunculus* (GRÁFICO 7.8.4.1- 28).

TABELA 7.8.4.1- 15

Valores de frequência relativa das espécies de Loricariidae típicas nos agrupamentos

Espécies	G ₁	G ₂	G ₃
<i>Oligancistrus</i> sp. 2	13,54	32,59	13,82
<i>Oligancistrus</i> sp. 1	6,63	23,08	20,41
<i>Parancistrus nudiventris</i>	29,11	10,82	3,56
<i>Peckoltia</i> sp. 1	6,92	2,61	24,19
<i>Baryancistrus</i> sp. 2	5,19	8,34	19,65
<i>Parancistrus</i> sp. 3	2,31	4,69	2,81
<i>Ancistrus ranunculus</i>	1,44	4,69	
<i>Ancistrus</i> sp. 1	2,31	2,22	
<i>Oligancistrus</i> sp. 3	1,44	1,56	
<i>Peckoltia vittata</i>	1,73	1,04	
<i>Baryancistrus</i> sp. 3	17,29	1,04	
<i>Ancistrus</i> sp. 2	4,90		2,70
<i>Oligancistrus punctatissimus</i>	1,44		1,40
<i>Ancistrus</i> sp. 3		1,43	1,08
<i>Baryancistrus</i> sp. 1		1,30	1,84
<i>Leporacanthicus joselimai</i>	2,88		
<i>Hopliancistrus tricornis</i>		1,04	
<i>Ancistrus</i> sp. 4		1,17	
<i>Scobinancistrus aureatus</i>			1,19
<i>Parancistrus</i> cf. <i>nudiventris</i>			4,21

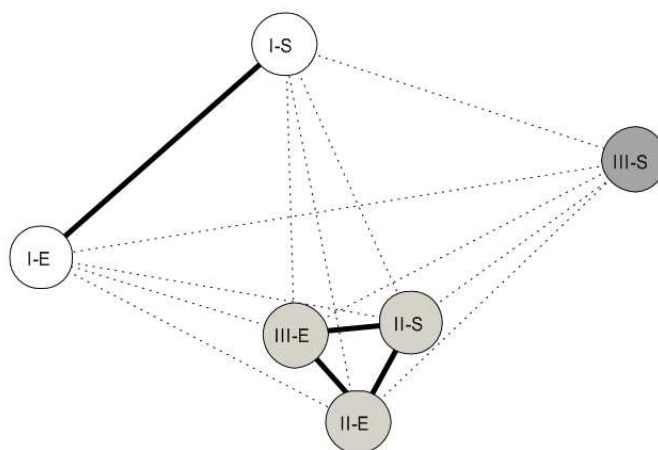


GRÁFICO 7.8.4.1- 28 - Topologia da rede de similaridade entre os setores e períodos (E: Enchente; S: Seca) constituintes dos agrupamentos, arranjados segundo a técnica MDS, para as coletas de parcelas realizadas nos pedrais.

• **Síntese da Conectividade Espaço-temporal**

Tanto a abundância relativa ($F_{(2;100)}=42,85$; $p<0,001$), quanto a biomassa relativa ($F_{(2;100)}=7,04$; $p<0,01$) e riqueza ($F_{(2;100)}=25,57$; $p<0,001$) apresentaram diferenças altamente significativas entre os agrupamentos.

Com relação a abundância relativa, G₃ apresentou os maiores valores médios (média±desvio padrão: $2,05\pm 1,19$ ind.m⁻²), seguido por G₁ (média±desvio padrão: $0,73\pm 0,63$ ind.m⁻²) em uma posição intermediária e G₂ (média±desvio padrão: $0,46\pm 0,40$ ind.m⁻²) com a menor abundância relativa (**GRÁFICO 7.8.4.1- 29**). A biomassa em G₁ (média±desvio padrão: $2,35\pm 0,39$ g.m⁻²) foi superior aos outros agrupamentos, os quais apresentaram valores equivalentes (G₂ ~ média±desvio padrão: $1,40\pm 0,21$ g.m⁻²; G₃ ~ média±desvio padrão: $1,53\pm 0,18$ g.m⁻²) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 29**).

O grupo G1 apresentou os menores valores, tanto de riqueza quanto de diversidade. Enquanto que G2 e G3 apresentaram os maiores valores de riqueza. No caso da diversidade, o valor de G2 foi superior ao de todos os agrupamentos (**GRÁFICO 7.8.4.1- 30**).

Estes resultados destacam a importância do setor III, a Volta Grande, durante o período de menor volume de águas para esta fauna de acaris, que apresentam, neste período, baixa diversidade, mas elevada abundância. Isto explica também a concentração de pescadores nesta área para explorar estes recursos. Já a mesma região durante a enchente e a área do setor II, destacaram-se pela diversidade e riqueza desta fauna, que não encontrou equivalência no G₃, representando a fauna do Iriri, no setor I.

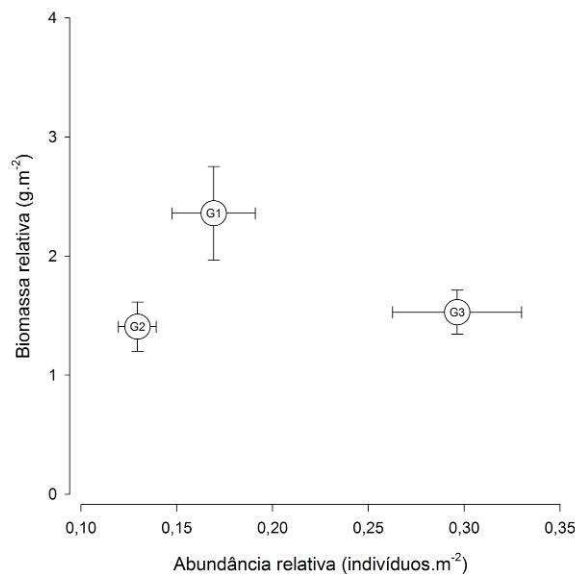


GRÁFICO 7.8.4.1- 29 - Valores médios e erro padrão da média de abundância e biomassa entre os agrupamentos, para as espécies de Loricariidae

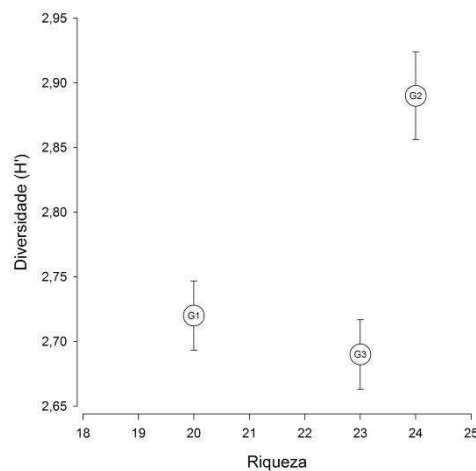


GRÁFICO 7.8.4.1- 30 - Diversidade e desvio padrão estimado pelo o índice de diversidade H' , em função da riqueza para os peixes Loricariidae dos pedrais.

Dos resultados desta análise infere-se que as atividades de exploração de algumas espécies de Loricariidae, que possuem importância ornamental, possam estar impactando a comunidades dos pedrais, influenciando a sua distribuição, riqueza e abundância. Isto explicaria a maior riqueza, diversidade e abundância do setor I em relação aos outros trechos do rio. Vale destacar também que os pedrais oferecem um conjunto de fragmentos de habitat, muito heterogêneo, que se distribuem de forma irregular ao longo do rio, o que dificulta a similaridade dos setores e a compensação de um pelo outro, em relação à composição e abundância da ictiofauna.

g) Peixes Demersais e Pelágicos das Corredeiras e Pedrais (Censos)

Os levantamentos realizados com base nos mergulhos e avistamento de peixes nadando, apresentaram alguns problemas metodológicos que limitaram, em parte, a análise dos dados. Devido ao grande desconhecimento taxonômico desta fauna, muitos dos indivíduos visualizados não puderam ser avaliados em detalhes (através da observação de barbas, dentes, espinhos, etc.), e desta forma foram classificados de acordo com o grupo taxonômico mais conhecido, ao menor nível hierárquico possível. Por este motivo, muitos peixes ficaram apenas com nomes genéricos e com o epíteto de “sp” ou como morfoespécies. Por isso, os resultados foram limitados àqueles nos quais pode ser considerada a comunidade como um todo. Contudo, estes achados são considerados válidos, uma vez que esta metodologia foi incluída com o intuito de garantir maior representatividade à lista de espécies e às estimativas de diversidade íctica nos ambientes de corredeiras e pedrais deste trecho de rio estudado.

g1) Composição Taxonômica

Durante os levantamentos do censo foram observados 2.839 indivíduos, pertencentes a 62 espécies, distribuídas em 10 famílias e 05 ordens (Anexo 7.8.4.1-6). Dentre as ordens Characiformes (com 32 espécies) apresentou a maior riqueza, seguida por Perciformes (16 espécies) e posteriormente Siluriformes (10 espécies). As outras ordens (Rajiformes - 02 espécies; Synbranchiformes – 01 espécie) apresentaram os menores número de espécies. Dentre as famílias, Characidae dos Characiformes foi a que apresentou o maior número de espécies (20 espécies), seguida de Cichlidae nos Perciformes (16 espécies). Em um patamar

imediatamente inferior situaram-se as famílias Anostomidae, Characiformes (09 espécies) e Loricariidae, Siluriformes (08 espécies). O restante das famílias com maior diversificação específica (Potamotrygonidae, Rajiformes - 03 espécies; Hemiodontidae, Characiformes - 02 espécies). Enquanto que Crenuchidae, Characiformes; Doradidae, Pseudopimelodidae, Siluriformes e Synbranchidae, Synbranchiformes apresentaram somente uma espécie.

Com relação à abundância, Characiformes (67,45%) e Perciformes (31,14%) representaram mais de 98% dos indivíduos observados. Tiveram destaque as famílias Characidae (46,21%) e Anostomidae (19,94%) (**TABELA 7.8.4.1- 16**).

Dentre os setores, o III, na Volta Grande, foi o que apresentou o maior número de espécies (49 espécies), enquanto que os setores II (32 espécies) e I (27 espécies) apresentaram um número mais reduzido. Com relação à riqueza entre os períodos de coleta, na seca se foram registradas 51 espécies e na enchente 36 espécies (**QUADRO 7.8.4.1- 1**). Nos outros períodos não foi possível aplicar este método por falta de visibilidade durante o mergulho e em alguns casos, porque a inundação era muito recente, sem ter sido ainda colonizada pela ictiofauna.

Dentre as espécies, 14 (22% do total) foram comuns a todos os setores, sendo estas: *Brycon pesu*, *Bryconops caudomaculatus*, *Bryconops melanurus*, *Characidium* sp., *Crenicichla* sp. "faixa preta", *Geophagus argyrostictus*, *Hemiodus vorderwinkleri*, *Leporinus fasciatus*, *Leporinus julii*, *Leporinus* sp. "verde", *Leporinus* sp2, *Moenkhausia xinguensis*, *Teleocichla* sp., *Teleocichla* sp. "malhada" (**QUADRO 7.8.4.1- 6**).

TABELA 7.8.4.1- 16

Abundância relativa do número de espécies por famílias e ordens observadas no censo visual, nos pedrais da área de estudo.

Ordem	Família	%
Characiformes	Anostomidae	19,94
	Characidae	46,21
	Crenuchidae	0,21
	Hemiodontidae	1,09
Perciformes	Cichlidae	31,14
Rajiformes	Potamotrygonidae	0,21
Siluriformes	Doradidae	0,53
	Loricariidae	0,60
	Pseudopimelodidae	0,04
Synbranchiformes	Synbranchidae	0,04
Total		100,00

QUADRO 7.8.4.1- 6

Riqueza de espécies exclusivas nos setores e períodos, observadas no censo visual, nos pedrais.

I		II		III		S
S	E	S	E	S	E	
+	+		+	+	+	1
+	+	+		+	+	2
+	+	+			+	1
+	+			+		1
	+	+	+	+	+	4
	+		+	+	+	2
	+		+		+	1
	+	+		+	+	2
	+			+	+	1
	+			+		1
	+					3
+		+		+		1
+		+				1
+				+	+	1
+				+		1
+						4
		+	+	+	+	3
			+	+	+	2
		+		+	+	3
		+		+		4
		+				5
				+	+	1
					+	7
				+		10
13	19	26	13	40	31	62

NOTA: Algarismos romanos maiúsculos representam os setores; (+) – presença de espécie ou ausência de espécies no setor. S-seca; E-enchente.

Um total de 30 espécies (48% do total) foi exclusivo a algum dos setores, sendo que o setor III foi o que apresentou o maior número (18 espécies), sendo: *Brycon* sp., *Creagrutus* sp., *Crenicichla* sp. "ocelo", *Crenicichla* sp. "preta", *Geophagus* sp., *Hemiodus goeldii*, *Hopliancistrus tricornis*, *Iguanodectes* sp., *Leporinus friderici*, *Leporinus maculatus*, *Loricaria* sp., *Moenkhausia* sp. "ponto caudal", *Myletes pacu*, *Potamotrygon* cf. *humerosa*, *Potamotrygon leopoldi*, *Pseudopimelodus* sp., *Rineloricaria* sp., Synbranchidae sp. No setor II, 05 espécies foram exclusivas: *Laemolyta taeniata*, *Moenkhausia* sp. "linha lateral dourada", *Myleus* sp., *Oligancistrus* sp1, *Scobinancistrus aureatus*. E no setor I, 07 espécies foram exclusivas: *Aequidens* sp., Characidae sp. "nova", *Crenicichla* sp. "faixa vertical",

Lithodoras dorsalis, *Moenkhausia* sp., *Parotocinclus* sp., *Teleocichla* sp. "rosinha" (QUADRO 7.8.4.1- 6).

Dentre todas as espécies visualizadas, 26 foram assinaladas exclusivamente no período de seca, enquanto que somente 11 no período de enchente. O restante das espécies (40%) oscilou entre esses dois períodos (QUADRO 7.8.4.1- 6).

No setor I, no período de seca foram registradas 04 espécies exclusivas: *Crenicichla* sp. "faixa vertical", *Lithodoras dorsalis*, *Parotocinclus* sp., *Teleocichla* sp. "rosinha". Neste mesmo setor no período de enchente, foram assinaladas 03 espécies exclusivas, sendo estas: *Aequidens* sp., Characidae sp. "nova", *Moenkhausia* sp. Enquanto que no setor II, foram assinaladas espécies exclusivas somente no período de seca, sendo a riqueza representada por 05 espécies (*Laemolyta taeniata*, *Moenkhausia* sp. "linha lateral dourada", *Myleus* sp., *Oligancistrus* sp1, *Scobinancistrus aureatus*). Já no setor III, a riqueza de espécies exclusivas foi maior, sendo, no período de seca, 10 espécies (*Brycon* sp., *Creagrutus* sp., *Crenicichla* sp. "ocelo", *Hemiodus goeldii*, *Hopliancistrus tricornis*, *Iguanodectes* sp., *Leporinus friderici*, *Loricaria* sp., *Moenkhausia* sp. "ponto caudal", *Rineloricaria* sp.) e no período de enchente, 07 espécies (*Geophagus* sp., *Leporinus maculatus*, *Myletes pacu*, *Potamotrygon* cf. *humerosa*, *Potamotrygon leopoldi*, *Pseudopimelodus* sp., Synbranchidae sp.).

g2) Abundância, Biomassa e Riqueza

A densidade de indivíduos observados foi influenciada pelos setores ($F_{(2;74)}=4,62$; $p<0,05$) e pelos períodos de coleta ($F_{(1;74)}=11,05$; $p<0,01$). Enquanto que a riqueza de espécies foi influenciada pelo período de coleta ($F_{(1;74)}=14,98$; $p<0,001$) e pela interação entre setores e períodos de coleta ($F_{(2;74)}=4,18$; $p<0,05$).

Com relação à densidade de indivíduos, o setor I apresentou a maior abundância (média±erro padrão: $1,80\pm 0,35$ ind.m⁻²), enquanto que o setor II apresentou a menor abundância (média±erro padrão: $0,63\pm 0,26$ ind.m⁻²). O setor III situou-se em uma posição intermediária com relação à abundância (média± erro padrão: $1,29\pm 0,20$ ind.m⁻²).

O período de seca apresentou uma densidade maior (média±erro padrão: $1,97\pm 0,24$ ind.m⁻²) do que o período de enchente (média±erro padrão: $0,78\pm 0,17$ ind.m⁻²). Com relação à riqueza, o período de seca também apresentou um número maior de espécies (média±erro padrão: $7,07\pm 0,48$ espécies.amostra⁻¹) do que o período de enchente (média±erro padrão: $4,19\pm 0,34$ espécies.amostra⁻¹). Um arranjo em função da interação entre setores e períodos indicou que os setores II e III apresentaram, no período de seca, os maiores valores de riqueza (médias: $7,57-7,73$ espécies.amostra⁻¹), enquanto que o restante dos setores apresentou valores inferiores de riqueza (médias: $3,17-4,77$ espécies.amostra⁻¹) (GRÁFICO 7.8.4.1- 31).

Deste modo, tem-se que todos os setores no período de enchente apresentaram tanto menores valores de densidade quanto de riqueza, enquanto que, no período de seca, o setor I apresentou elevada densidade, mas baixa riqueza e o setor II apresentou baixa abundância e elevada riqueza e o setor III apresentou elevada abundância e riqueza (GRÁFICO 7.8.4.1- 31).

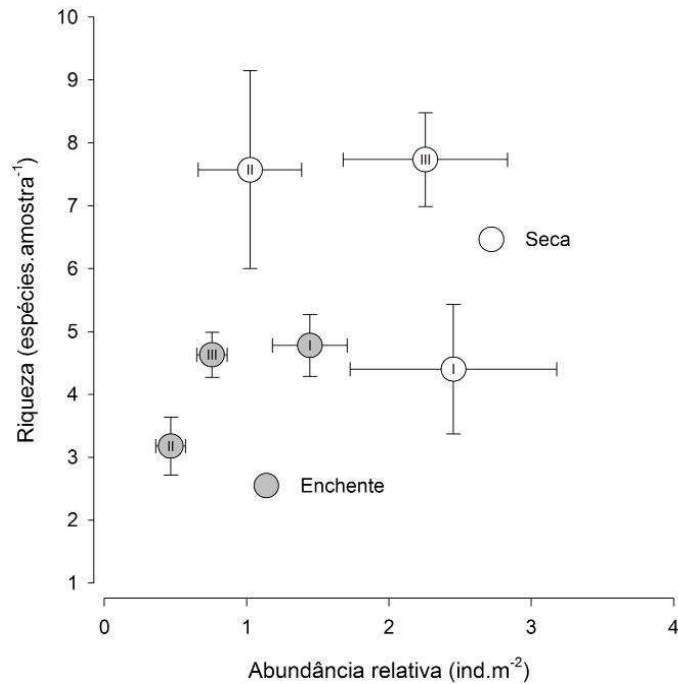


GRÁFICO 7.8.4.1- 31 - Valores médios e erro padrão da média de abundância relativa e riqueza de espécies nas amostras de censo visual

g3) Diversidade

Por comparação entre os indicadores de diversidade, foram observados baixos valores de riqueza, mas consideráveis de diversidade (**TABELA 7.8.4.1- 17**). Isto pode ser explicado através de uma maior equitabilidade dentro das abundâncias das espécies que, de forma geral, apresentaram baixos valores de abundância. A representatividade das espécies observadas entre setores e períodos foi bastante variável, oscilando de 21 a 65%.

O componente espacial apresentou representatividade entre 44 e 79% do total de espécies capturadas, enquanto que o componente temporal apresentou uma faixa superior, situada entre 58 e 82% (**TABELA 7.8.4.1- 17**). O efeito espacial teve maior impacto sobre a diversidade do que o efeito temporal, entretanto, a interação entre os mesmos foi considerável. O período de seca apresentou sempre maior diversidade do que o de enchente, a exceção do setor I, onde este resultado inverteu-se (**GRÁFICO 7.8.4.1- 32**). A variabilidade nos resultados está relacionada com a visibilidade na água e a disposição dos ambientes nos locais de coleta, o que determina a facilidade ou não na visualização dos peixes na coluna d'água. Assim, no setor I, mesmo na enchente, ocorreram extensões de habitats que se mantiveram com águas claras, o que explica os achados acima.

TABELA 7.8.4.1- 17

Valores de riqueza, abundância, abundância máxima (N(max)), índice de dominância de Berger-Parker (I(B-P)) e índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a respectiva estimativa de variância, entre setores e períodos de coleta, nas amostras obtidas através do censo visual nos pedrais.

Setor	Período	N	S	N _(Max)	I _(B-P)	H'± Var(H')
I	Enchente	390	19	81	0,208	2,44±0,043
I	Seca	368	13	224	0,609	1,43±0,067
II	Enchente	238	13	66	0,277	1,97±0,058
II	Seca	215	26	51	0,237	2,48±0,074
III	Enchente	613	31	121	0,197	2,54±0,043
III	Seca	1.015	40	198	0,195	2,81±0,034
I	Todos	758	27	229	0,302	2,56±0,040
II	Todos	453	32	75	0,166	2,61±0,050
III	Todos	1.628	49	228	0,140	2,99±0,025
Todos	Todos	2.839	62	317	0,112	3,2±0,019

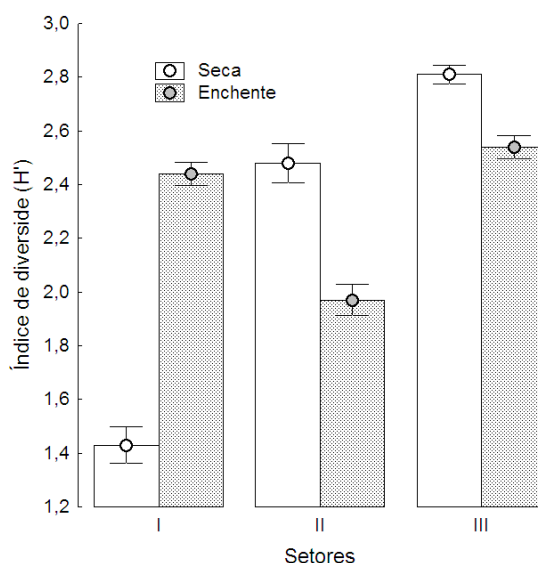


GRÁFICO 7.8.4.1- 32 - Valores do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e variância deste estimador, entre os setores e períodos de coleta, observados nas coletas do censo visual nos pedrais.

A representatividade de espécies observadas em relação às estimadas pelas técnicas não paramétricas, tanto no período de seca quanto de enchente, foram equivalentes com um valor médio entre todos os estimadores de cerca de 72%. Já a representatividade total de espécies em relação ao número estimado pelas técnicas não paramétricas foi de cerca de 77%, em média. Os setores apresentaram valores elevados de representatividade, oscilando entre 73 e 76% (**GRÁFICO 7.8.4.1- 33** e **TABELA 7.8.4.1- 18**).

TABELA 7.8.4.1- 18

Valores de riqueza estimada e representatividade em relação à da riqueza observada, nos setores e períodos, nas observações do censo visual.

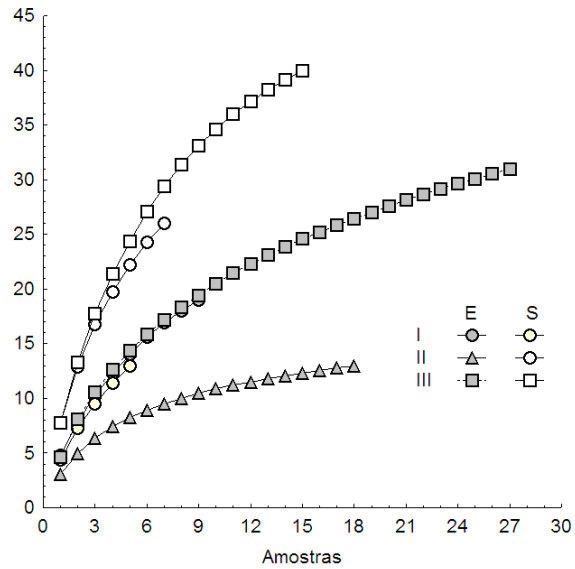
Setor	Período	S	Riqueza estimada					Representatividade (%)				
			CH ₍₁₎	CH ₍₂₎	J ₍₁₎	J ₍₂₎	B	CH ₍₁₎	CH ₍₂₎	J ₍₁₎	J ₍₂₎	B
I	Enchente	19	21	35	27	31	23	90	55	70	62	84
I	Seca	13	15	32	19	23	16	87	41	67	57	82
I	Todos	27	29	40	38	44	32	92	67	71	62	84
II	Enchente	13	14	18	17	19	15	96	71	77	70	88
II	Seca	26	34	43	36	40	31	76	60	72	65	84
II	Todos	32	40	49	44	52	38	80	65	72	62	85
III	Enchente	31	81	49	43	50	36	38	63	73	62	86
III	Seca	40	51	55	52	56	46	78	73	77	71	87
III	Todos	49	73	64	64	70	56	67	77	77	70	88
Todos	Todos	62	80	85	81	92	70	78	73	77	68	88

NOTA: S – riqueza observada; CH₍₁₎, CH₍₂₎ – Chao I e II; J₍₁₎, J₍₂₎ – Jackknife I e II; B – bootstrap

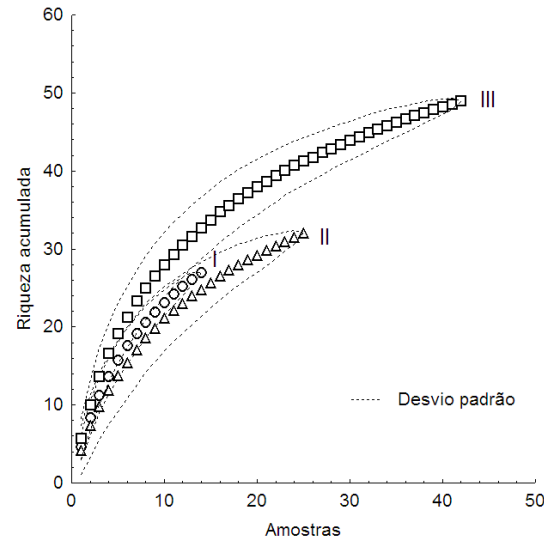
g4) Conectividade Espaço-temporal

- Classificação e Ordenação

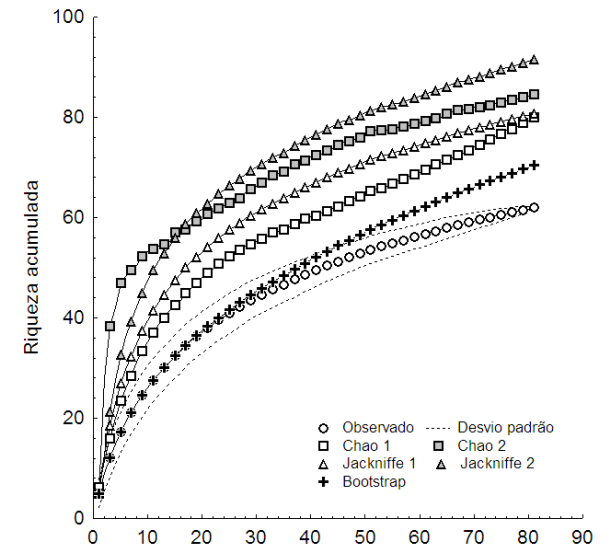
Um arranjo entre os setores e períodos indica um forte componente temporal, definindo-se os seguintes agrupamentos (**GRÁFICO 7.8.4.1- 34**): G_{1.a} – período de enchente, setores II e III; G_{1.b} – período de enchente, setor I; G_{2.a} – período de seca, setor II; G_{2.b} – período de seca, setor III; G_{2.c} – período de seca, setor I (**GRÁFICO 7.8.4.1- 34**).



(a)



(b)



(c)

GRÁFICO 7.8.4.1- 33 - Curva do coletor para: (a) setores e períodos de coleta; (b) setores e os respectivos valores de desvio padrão; (c) total e os respectivos valores de desvio padrão e estimativas de riqueza por meio de métodos não-paramétricos, para as espécies de peixes coletadas no censo visual.

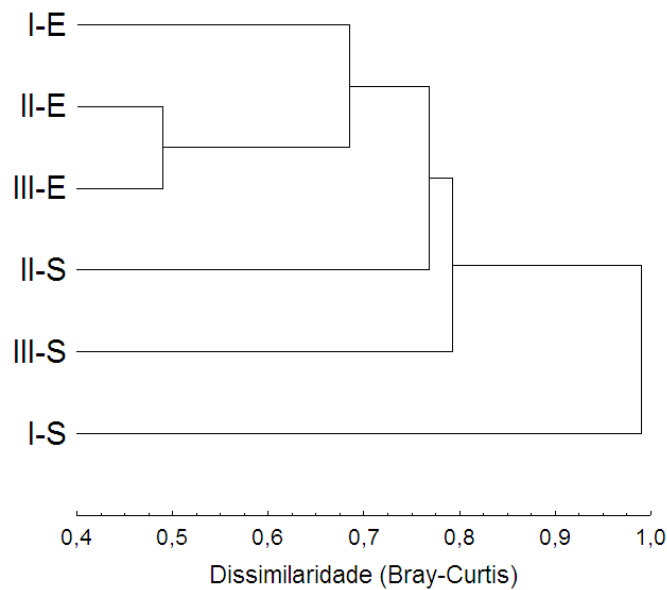


GRÁFICO 7.8.4.1- 34 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores e períodos de coleta (E: Enchente; S: Seca; V: Vazante).

NOTA: algarismos romanos maiúsculos referem-se aos setores

Duas espécies: *Crenicichla* sp. "faixa preta" e *Teleocichla* sp. estiveram presentes em todos os agrupamentos. Enquanto que 08 espécies (*Bryconops melanurus*, *Moenkhausia xinguensis*, *Brycon pesu*, *Hemiodus vorderwinkleri*, *Leporinus fasciatus*, *Leporinus julii*, *Leporinus* sp2, *Teleocichla* sp. "malhada") estiveram presentes em praticamente todos os agrupamentos.

O agrupamento G_{1.a} apresentou 07 espécies exclusivas (*Geophagus* sp., *Leporinus maculatus*, *Myletes pacu*, *Potamotrygon* cf. *humerosa*, *Potamotrygon leopoldi*, *Pseudopimelodus* sp., *Synbranchidae* sp.); o G_{1.b} apresentou 03 espécies exclusivas (*Aequidens* sp., *Characidae* sp. "nova", *Moenkhausia* sp.); G_{2.a} apresentou 05 espécies exclusivas (*Laemolyta taeniata*, *Moenkhausia* sp. "linha lateral dourada", *Myleus* sp., *Oligancistrus* sp 1, *Scobinancistrus aureatus*); G_{2.b} apresentou 10 espécies exclusivas (*Brycon* sp., *Creagrutus* sp., *Crenicichla* sp. "ocelo", *Hemiodus goeldii*, *Hopliancistrus tricornis*, *Iguanodectes* sp., *Leporinus friderici*, *Loricaria* sp., *Moenkhausia* sp. "ponto caudal", *Rineloricaria* sp.); G_{2.c} apresentou 04 espécies exclusivas (*Crenicichla* sp. "faixa vertical", *Lithodoras dorsalis*, *Parotocinclus* sp., *Teleocichla* sp. "rosinha").

A lista de espécies típicas ($\geq 2\%$) apresentou variação quanto ao número de espécies e mesmo a sua constituição. Dentre a lista, *Teleocichla* sp. "malhada", *Leporinus julii* e *Crenicichla* sp. "faixa preta" foram as espécies mais frequentes entre os agrupamentos, enquanto que *Myleus torquatus*, *Bryconops* sp., *Characidae* sp. "nova", *Moenkhausia* sp., *Bryconops caudomaculatus*, *Aequidens* sp., *Laemolyta taeniata*, *Moenkhausia* sp. "ponto caudal", *Moenkhausia* sp2, *Iguanodectes* sp., *Brycon* sp., *Leporinus tigrinus*, *Moenkhausia lepidura*, *Lithodoras dorsalis* foram espécies exclusivas de alguns dos agrupamentos.

- **Síntese da Conectividade Espaço-temporal**

Foi detectada diferença entre os agrupamentos, tanto para a abundância relativa ($F_{(5;75)}=21,98$; $p<0,001$), quanto para a riqueza entre as amostras ($F_{(5;75)}=81,57$; $p<0,001$). Um arranjo entre os agrupamentos indica $G_{2,b}$ com a maior riqueza e abundância, $G_{2,a}$ com a maior riqueza e menor abundância, $G_{2,c}$ com a maior abundância e menor riqueza, $G_{1,b}$ abundância intermediária e menor riqueza, $G_{1,a}$ com a menor riqueza e abundância (**GRÁFICO 7.8.4.1-35**).

TABELA 7.8.2- 1

Frequência relativa das espécies típicas nos agrupamentos.

Espécies	G_{1,a}	G_{1,b}	G_{2,a}	G_{2,b}	G_{2,c}
<i>Teleocichla</i> sp. "malhada"	20,4	20,8	10,2	3,9	
<i>Leporinus julii</i>	19,0	3,8	11,2	6,0	
<i>Crenicichla</i> sp. "faixa preta"		2,3	17,2	4,0	7,3
<i>Brycon pesu</i>	2,9	12,1	5,1		
Characidae spp.	3,5	11,5		19,5	
<i>Crenicichla</i> sp. "laranja"	5,8		2,3	4,3	
<i>Leporinus</i> sp. "verde"	5,5	15,1			
<i>Leporinus fasciatus</i>	5,6	2,3			
<i>Hemigrammus</i> sp.	18,4			4,0	
<i>Leporinus</i> sp 2		2,8	9,8		
<i>Moenkhausia xinguensis</i>			23,7		5,4
<i>Teleocichla</i> sp.				3,3	60,9
<i>Myleus torquatus</i>	2,8				
<i>Bryconops</i> sp.		8,2			
Characidae sp. "nova"		7,9			
<i>Moenkhausia</i> sp.		3,6			
<i>Bryconops caudomaculatus</i>		3,1			
<i>Aequidens</i> sp.		2,1			
<i>Laemolyta taeniata</i>			2,3		
<i>Moenkhausia</i> sp. "ponto caudal"				14,4	
<i>Moenkhausia</i> sp 2				10,5	
<i>Iguanodectes</i> sp.				7,4	
<i>Brycon</i> sp.				4,4	
<i>Leporinus tigrinus</i>				3,0	
<i>Moenkhausia lepidura</i>					13,6
<i>Lithodoras dorsalis</i>					4,1
Número de espécies	9	13	8	12	5
Número de espécies exclusivas	1	5	1	5	2

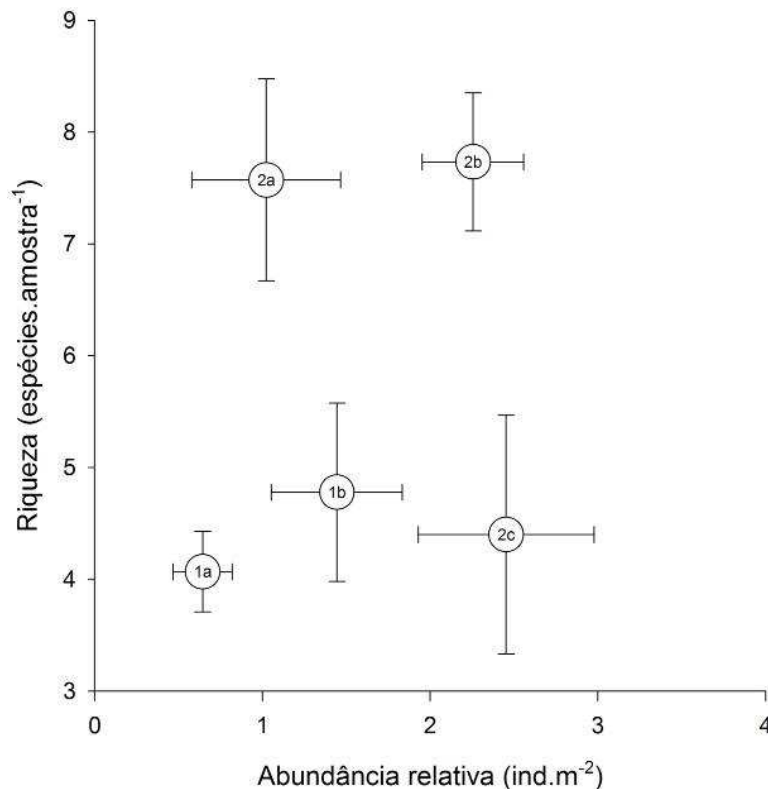


GRÁFICO 7.8.4.1- 35 - Valores médios e erro padrão da média de abundância relativa e riqueza de espécies em função dos agrupamentos

Com base nestes resultados, pode-se inferir que existe uma assembléia de peixes específica na coluna d'água, associada aos ambientes de pedrais, além da abundante ictiofauna bentônica, já descrita anteriormente. Aqui estes peixes podem encontrar áreas de refúgio, além de contribuírem como fontes de alimento outros (CAMARGO, 2004). A riqueza e diversidade podem ser afetadas de forma intensa pelo tipo de formação rochosa que constitui o fundo do ambiente. Assim, superfícies rochosas com poucos refúgios oferecem menos oportunidades de habitats para determinadas espécies, o que pode se refletir na abundância íctica, um padrão comparável ao que pode ocorrer em ambientes de recifes de coral (LUCKHURST; LUCKHURST, 1978).

Para explicar a sucessão temporal de espécies deve ser considerado que o ciclo hidrológico altera a disponibilidade de ambientes ao longo do ano. Assim, a enchente representa novas oportunidades para a ocupação de habitats, não acessíveis durante o período seco. Desta forma, ambientes que foram recentemente inundados, mesmo que apresentem as características de substrato ideais, podem apresentar abundância e riqueza relativamente inferiores.

h) A Ictiofauna dos Igarapés (Tapagem)

h1) Composição Taxonômica

Nos igarapés estudados no rio Xingu foram capturados 6.750 indivíduos, pertencentes a 158 espécies, distribuídas em 26 famílias e 06 ordens. Dentre as ordens Characiformes (95 espécies) foi a que apresentou o maior número de espécies, seguida de Siluriformes (30 espécies) e posteriormente Perciformes (17 espécies) e Gymnotiformes (09 espécies),

enquanto que Cyprinodontiformes (04 espécies) e Synbranchiformes (02 espécies) apresentaram os menores números de espécies (Anexo 7.8.4.1-7). Uma lacuna sobre o conhecimento taxonômico desta fauna foi constatado, já que se trata de espécies de pequeno porte, que são exclusivas de ambientes de igarapés, ainda pouco estudados em sua ictiofauna. Assim, um grande número destas espécies ainda necessita de uma classificação taxonômica mais precisa que deve surgir de um estudo mais aprofundado e específico para a taxonomia e biologia da ictiofauna de igarapés.

A família Characidae dos Characiformes foi a que apresentou o maior número de espécies (68 espécies), seguida de Loricariidae dos Siluriformes (17 espécies) e Cichlidae dos Perciformes (16 espécies) e, em um patamar imediatamente inferior, Curimatidae, Characiformes (10 espécies). O restante das famílias com maior diversificação específica (Callichthyidae, Siluriformes; Crenuchidae e Erythrinidae, Characiformes) apresentaram 04 espécies. A importância dos Characiformes, Perciformes e Siluriformes foi marcante ao representar 95% da abundância e 98% da biomassa total (TABELA 7.8.4.1- 19).

TABELA 7.8.4.1- 19

Abundância e biomassa relativas entre as ordens, para a fauna de igarapés.

Ordens	Abundância (%)	Biomassa (%)
Characiformes	68,50	68,79
Perciformes	16,62	17,94
Siluriformes	9,90	11,89
Cyprinodontiformes	3,94	0,18
Gymnotiformes	0,70	1,03
Synbranchiformes	0,34	0,18

NOTA: algarismos romanos maiúsculos – setores; S – período de seca; E – enchente

Com relação a abundância, as famílias Characidae (60,70%), Cichlidae (16,62%), Loricariidae (5,76%), Crenuchidae (4,13%) foram as mais expressivas. Já na biomassa total, foram as famílias Erythrinidae (46,47%), Cichlidae (17,94%), Characidae (16,60%) e Loricariidae (9,69%).

A família Characidae foi a mais abundante em todos os setores e períodos. Já a família Cichlidae seguiu na ordem de importância (1,71-6,97%) em todos os setores, a exceção do setor V, no período de seca no qual sua abundância foi de 29,93%. A família Crenuchidae, também apresentou abundância em patamar inferior em todos os setores e períodos (1,50-4,46%), a exceção do setor V, no período de enchente (15,37%). Os Loricariidae apresentaram abundância mais elevada no setor I, no período de seca (11,33%) e setor V, no período de enchente (8,05%) e abundância praticamente nula no restante das combinações entre períodos e setores. Poeciliidae apresentou abundância muito baixa ou praticamente nula em todos os setores e períodos, a exceção do setor I, no período de enchente (9,60%) (TABELA 7.8.4.1- 20).

Com relação à biomassa total, a família Characidae apresentou valores mais elevados, entre os setores no período de enchente (74,14-76,85%) e valores em um patamar muito inferior entre os setores no período de seca (10,38-15,37%). Já Erythrinidae, apresentou um padrão oposto, com valores mais elevados nos setores no período de seca (41,58-58,90%), quando comparados a patamares quase nulos no período de enchente (0,65-1,75%). A família

Loricariidae, apresentou valores muito baixos em todos os setores e períodos (1,40-4,03%), a exceção do setor V, no período de seca (24,60%). Cichlidae apresentou valores de biomassa consideráveis em todos os setores e períodos (4,53-8,21%), a exceção do setor I, no período de seca (24,03%). Já a família Crenuchidae, apresentou valores muito baixos em todos os setores e períodos (0,34-1,55%), a exceção do setor V, no período de enchente (**TABELA 7.8.4.1- 20**).

TABELA 7.8.4.1- 20

Abundância relativa (%) total de famílias encontradas na ictiofauna de igarapés, de acordo com os setores e períodos.

Famílias	I		V	
	S	E	S	E
Characidae	65,88	81,86	54,06	71,22
Cichlidae	6,97	2,25	29,93	1,71
Crenuchidae	3,19	1,50	4,46	15,37
Loricariidae	11,33	0,90	0,93	8,05
Poeciliidae	0,92	9,60	2,16	0,24

NOTA: algarismos romanos maiúsculos – setores; S – período de seca; E – enchente

Nas análises inferenciais sobre a variação espaço temporal apenas 126 espécies foram incluídas, por dificuldades de identificação das restantes e falhas nas variáveis coletadas nestes ambientes. Dentre estas, o setor I, em todos os períodos, apresentou riqueza de 85 espécies, enquanto que o setor V, em todos os períodos, apresentou 80 espécies. Com relação à riqueza entre os períodos de coleta, o período de seca apresentou 73 espécies e o de enchente 75 espécies (**TABELA 7.8.4.1- 21**).

TABELA 7.8.4.1- 21

Biomassa relativa (%) das famílias encontradas na ictiofauna de igarapés, de acordo com os setores e períodos

Famílias	I		V	
	S	E	S	E
Characidae	10,38	76,85	15,37	74,14
Erythrinidae	58,90	1,75	41,58	0,65
Loricariidae	2,34	1,40	24,60	4,03
Cichlidae	24,03	8,21	6,67	4,53
Crenuchidae	0,34	1,55	1,01	8,61

NOTA: algarismos romanos maiúsculos – setores; S – período de seca; E – enchente

Somente 04 espécies foram encontradas em todos os setores e períodos, sendo estas: *Apistogramma* sp., *Hoplias malabaricus*, *Moenkhausia oligolepis*, Poeciliidae sp., o que é um indicador de especificidade existente na composição faunística desses igarapés e da baixa taxa de similaridade. O número de espécies exclusivas a um dado setor e período foi bastante elevado, alcançando 81 espécies. Estas características podem ser devido a fatores históricos de formação destes sistemas de drenagem ou simplesmente atribuíveis a processos ecológicos mais recentes de ocupação de novos espaços pelas espécies. Maiores estudos são necessários para concluir sobre estas hipóteses.

Os igarapés estudados localizam-se no setor I e V da subdivisão de rio. No setor I, no período de seca foram registradas 18 espécies exclusivas: *Caenotropus labyrinthicus*, Characidae spp., *Characidium* sp. 4, *Cichla melaniae*, Cichlidae sp., *Creagrutus* sp., *Curimatella meyeri*, *Curimatella* sp., *Cynopotamus essequibensis*, *Cyphocharax* sp., *Cyphocharax spilurus*, *Leporinus* sp. 2, *Loricaria* sp., *Myleus schomburgkii*, *Roeboexodon guyanensis*, *Satanoperca jurupari*, *Tetragonopterus chalcus*, *Triporthus curtus*. Neste mesmo setor, mas no período de enchente, foram encontradas 24 espécies exclusivas, sendo estas: *Apistogramma eunotus*, *Aspidoras* cf. *maculosus*, *Brycon* aff. *pesu*, *Brycon pesu*, *Bryconamericus* aff. *stramineus*, Characidae sp.10, Characidae sp. 12, Characidae sp.13, Characidae sp. 6, Characidae sp. 9, *Cichla* sp., *Crenicichla lepidota*, *Hemiodus goeldii*, *Hemiodus* sp., *Iguanodectes spilurus*, *Ituglanis* sp., *Jupiaba minor*, *Jupiaba ocellata*, *Myleus torquatus*, *Poecilia* sp., *Retroculus xinguensis*, *Rineloricaria* cf. *platyura*, *Thayeria boehlkei*, *Thayeria* sp.

Uma riqueza exclusiva semelhante foi observada no setor V, sendo que neste no período de seca foram registradas 19 espécies exclusivas: *Ancistrus* sp., *Brachyhypopomus beebeyi*, *Bryconamericus* sp., Cichlidae sp., *Copeina* sp., Gasteropelecidae sp., *Gymnorhamphichthys* sp., *Gymnotus* sp., *Hemigrammus tridens*, *Hipopomatinae* sp., *Hoplias aimara*, *Hoplias* sp., Hypoptopomatinae sp. 1, Loricariinae sp., *Phenacogaster pectinatus*, Pimelodidae sp., *Prochilodus nigricans*, *Rivulus* sp., *Squaliforma emarginata*. Um total de 20 espécies exclusivas foi encontrado neste setor, no período de enchente, sendo: *Aequidens* sp., *Ancistrus* sp. “bola”, *Astyanax fasciatus*, *Brachyhalcinus orbicularis*, *Bryconops* sp., Characidae sp. 14, Characidae sp. 16, Characidae sp. 17, Characidae sp. 3, Characidae sp. 4, *Cyphocharax gouldingi*, *Gasteropelecus sternicla*, *Gymnorhamphichthys* cf. *hypostomus*, *Hemigrammus marginatus*, *Heptapterus* sp., *Hyphessobrycon* cf. *copelandi*, *Jupiaba* cf. *ocellata*, *Leporinus maculatus*, *Moenkhausia lepidura*, Rivulidae sp.

A composição temporal apresentou 51 espécies exclusivas no período de seca e 53 espécies exclusivas no período de enchente. O número de espécies comuns a ambos os períodos foi relativamente baixo, representado por 22 espécies.

Um total de 14 espécies foi assinalado em ambos os setores, durante o período de seca, sendo elas: *Bunocephalus* sp., Characidae sp., *Characidium* sp., Cichlasomatinae sp., *Corydoras* sp., *Ctenobrycon* sp., Curimatidae sp., *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hypostomus plecostomus*, *Iguanodectes* sp., *Poptella compressa*, *Poptella* sp., *Rhamdia* sp., *Tetragonopterus* sp. Enquanto que 09 espécies foram assinaladas em ambos os setores, durante o período de enchente, sendo elas: Characidae sp.15, Characidae sp.5, *Characidium fasciatum*, *Creagrutus cracentis*, *Knodus* sp., *Knodus* cf. *savannensis*, Loricariidae sp.1, Loricariidae sp.2, *Pimelodella cristata* (QUADRO 7.8.4.1- 7).

QUADRO 7.8.4.1- 7

Número de espécies exclusivas e comuns da ictiofauna entre setores e períodos, nos ambientes de igarapés.

I		V		S
S	E	S	E	
			(+)	20
		(+)		19
		(+)	(+)	2
	(+)			24
	(+)		(+)	9
	(+)	(+)		2
	(+)	(+)	(+)	1
(+)				18
(+)			(+)	1
(+)		(+)		14
(+)		(+)	(+)	3
(+)	(+)			4
(+)	(+)		(+)	2
(+)	(+)	(+)		3
(+)	(+)	(+)	(+)	4
49	49	48	42	126

Nota: algarismos romanos maiúsculos – setores; S – período de seca; E – enchente

h2) Abundância, Biomassa e Riqueza

Avaliando-se os efeitos dos setores do rio e épocas de coleta sobre o número total de espécies capturadas nas amostragens, após a transformação dos dados, via logaritmo natural, foi encontrado efeito significativo do fator espacial ($F_{(1;31)}=9,46$; $p<0,01$), no caso do número total de espécies capturadas nas amostragens. Já para o número de espécies por local de amostragem, foi assinalado efeito tanto dos setores ($F_{(1;31)}=24,29$; $p<0,01$) quanto da época de coleta ($F_{(1;31)}=4,37$; $p<0,01$).

O número total de espécies capturadas nas amostragens apresentou equivalência entre os períodos de coleta, em ambos os setores. Entretanto, o setor I (médias: 11,80-18,00 espécies) apresentou maior número de espécies capturadas do que o setor V (médias: 7,83-8,91 espécies).

No caso do número de espécies por área de amostragem, o setor V apresentou equivalência entre os períodos de coleta, enquanto que o setor I, no período de seca (média \pm desvio padrão: $0,60\pm 0,15$ espécies.m⁻²) apresentou uma riqueza bem superior à do período de enchente (média \pm desvio padrão: $0,36\pm 0,26$ espécies.m⁻²).

O setor I (médias: 4,20-10,29 espécies.m⁻²) apresentou maior número de espécies por área de amostragem que setor V (médias: 2,03-6,02 espécies.m⁻²), o que poderia refletir um maior grau de conservação dos igarapés do setor mais a montante da área de estudo (**GRÁFICO**

7.8.4.1- 36).

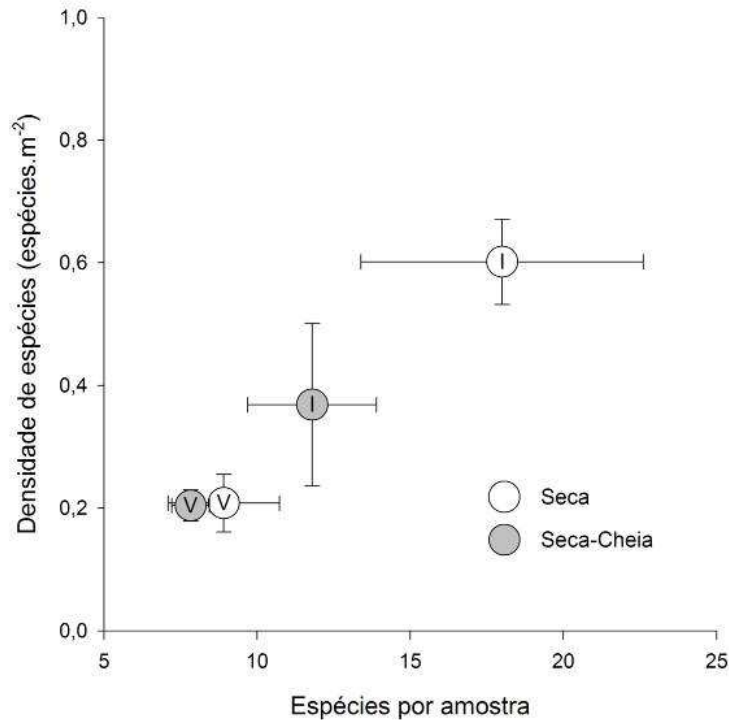


GRÁFICO 7.8.4.1- 36 - Valores médios e erro padrão da média do número total de espécies capturadas nas amostragens e do número de espécies por área de amostragem, em função dos setores e períodos de coleta, no ambiente de Igarapés.

A abundância relativa apresentou-se influenciada pelo efeito dos setores ($F_{(1;31)}=4,21$; $p<0,05$) e dos períodos de coleta ($F_{(1;31)}=6,34$; $p<0,05$). No setor V, foi observada diferença entre os períodos, sendo a abundância média da seca (média \pm desvio padrão: $5,59 \pm 7,78$ indivíduos.m⁻²) maior que a do período de enchente (média \pm desvio padrão: $0,88 \pm 0,60$ indivíduos.m⁻²). Um padrão semelhante de resposta foi observado no setor I, onde o período de seca (média \pm desvio padrão: $11,48 \pm 9,88$ indivíduos.m⁻²) apresentou abundância relativa superior ao período de enchente (média \pm desvio padrão: $4,51 \pm 4,81$ indivíduos.m⁻²). Em ambos os períodos o setor I (médias: $4,51$ - $11,48$ indivíduos.m⁻²) foi superior ao setor V (médias: $0,88$ - $5,59$ indivíduos.m⁻²) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 37**).

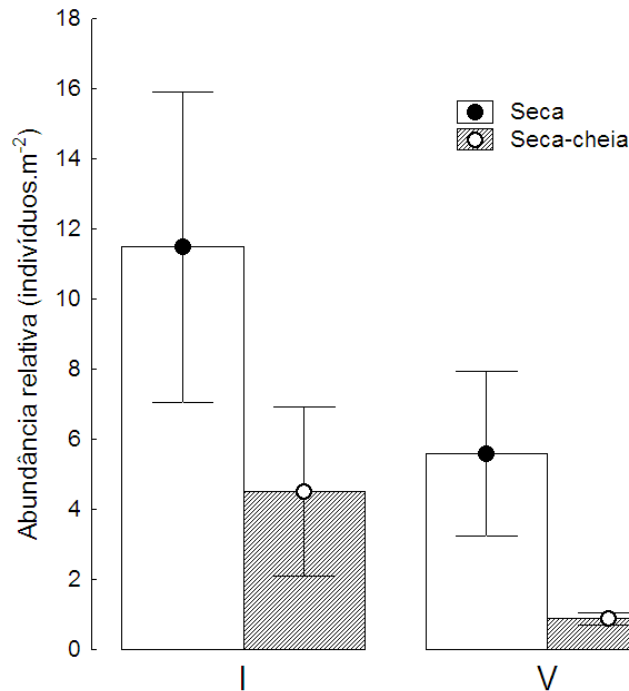


GRÁFICO 7.8.4.1- 37 - Abundância média e erro padrão, em função dos setores e períodos de coleta, nos ambientes de igarapés

h3) Diversidade

Os estimadores de riqueza e diversidade são apresentados na **TABELA 7.8.4.1- 22**. A representatividade das espécies capturadas, considerando setores e períodos, foi praticamente constante (38% do total de espécies), a exceção do setor V, no período de enchente, onde foi observada uma ligeira redução na representatividade (33% do total de espécies). O componente espacial apresentou representatividade entre 63 e 67% do total de espécies capturadas, enquanto que o componente temporal apresentou uma faixa inferior, situada entre 58 e 60% (**TABELA 7.8.4.1- 22**).

TABELA 7.8.4.1- 22

Valores de riqueza, abundância, número de indivíduos da espécie com maior abundância (N(max)), índice de dominância de Berger-Parker (I(B-P)) e índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a respectiva estimativa de variância, entre os setores e períodos de coleta, capturados nos ambientes de igarapés

Setor	Período	N	N(Max)	I(B-P)	S	H'± Var(H')
I	Seca	2.066	1.165	0,564	49	1,89±0,038
I	Enchente	667	175	0,262	49	2,91±0,05
V	Seca	3.004	1.261	0,42	48	1,91±0,028
V	Enchente	410	124	0,302	42	2,62±0,068
I	Todos	2.733	1.165	0,426	85	2,64±0,034
V	Todos	3.414	1.261	0,369	80	2,33±0,029
Todos	Seca	5.070	2.426	0,479	73	2,06±0,024
Todos	Enchente	1.077	185	0,172	75	3,28±0,039
Total	Total	6.147	2.426	0,395	126	2,66±0,024

O efeito temporal foi mais influente do que o espacial; o teste assinalou maior diversidade no período de enchente, sendo que o setor I apresentou neste período a maior diversidade (TABELA 7.8.4.1- 22 e GRÁFICO 7.8.4.1- 38). Com o aumento do espelho de água, novos ambientes disponíveis na enchente permitem a ocupação destes habitats, o que explica estes resultados.

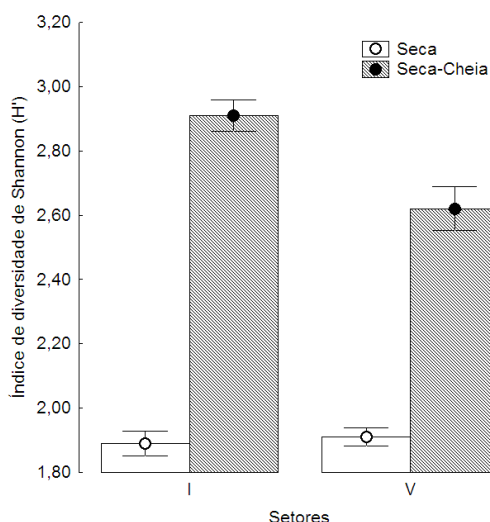


GRÁFICO 7.8.4.1- 38 - Índice de diversidade de Shannon Weaver e variância deste estimador, entre os setores e períodos de coleta, para a ictiofauna capturada em igarapés.

A representatividade total de espécies em relação às estimadas pelas técnicas não paramétricas foi de cerca de 68%, em média. No período de seca a representatividade teve melhor desempenho, com cerca de 75%. Os menores valores de representatividade foram para a enchente, com cerca de 52 e 61% em média entre todos os estimadores (GRÁFICO 7.8.4.1- 39 e TABELA 7.8.4.1- 23).

Os resultados indicam que o esforço aplicado (expresso através do número de amostras) ainda

não foi totalmente suficiente para registrar toda riqueza de espécies dos igarapés estudados. A diversidade de habitats que são gerados no início da enchente nestes ambientes permite processos sucessionais e de colonização. Aqui ocorre também a “arribação” de peixes para desova daquelas espécies com desovas ajustadas ao regime sazonal de enchentes. Desta forma, a variabilidade na composição da fauna de igarapés pode ser compreendida, pela dinâmica da paisagem e a variabilidade de habitats em pequenos trechos destes riachos.

TABELA 7.8.4.1- 23

Valores de riqueza estimada e representatividade em relação a da riqueza observada, nos setores e períodos e interações entre estes, no ambiente igarapé

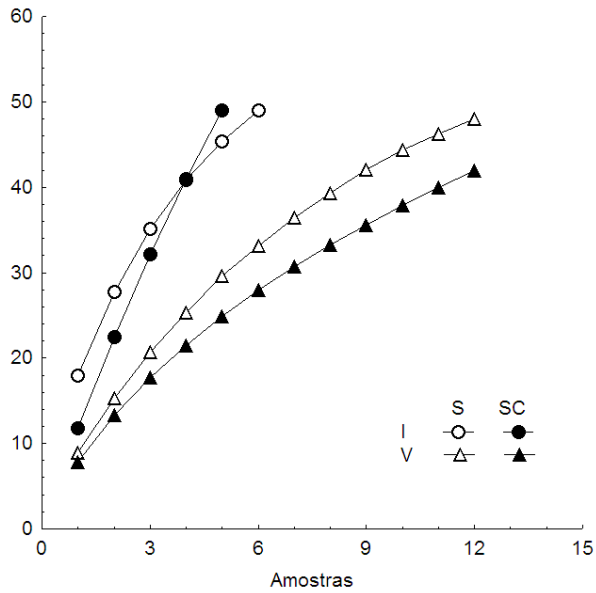
Setor	Período	S	Riqueza					Representatividade				
			CH ₍₁₎	CH ₍₂₎	J ₍₁₎	J ₍₂₎	B	CH ₍₁₎	CH ₍₂₎	J ₍₁₎	J ₍₂₎	B
I	Seca	49	57	70	67	75	58	87%	70%	73%	65%	85%
I	Seca-Cheia	49	113	161	81	101	63	43%	30%	60%	48%	78%
I	Todos	85	123	156	130	157	104	69%	55%	66%	54%	81%
V	Seca	48	50	82	66	73	57	96%	59%	72%	66%	84%
V	Seca-Cheia	42	72	90	64	79	51	59%	47%	66%	53%	82%
V	Todos	80	92	115	114	125	96	87%	70%	70%	64%	83%
Todos	Todos	126	164	222	186	226	152	77%	57%	68%	56%	83%

NOTA: S – riqueza observada; CH₍₁₎, CH₍₂₎ – Chao I e II; J₍₁₎, J₍₂₎ – Jackknife I e II; B – bootstrap

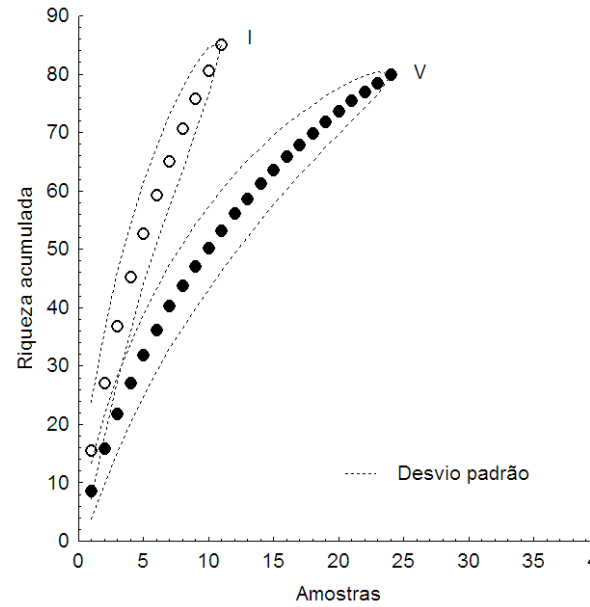
h4) Conectividade Espaço-temporal

- **Classificação e Ordenação**

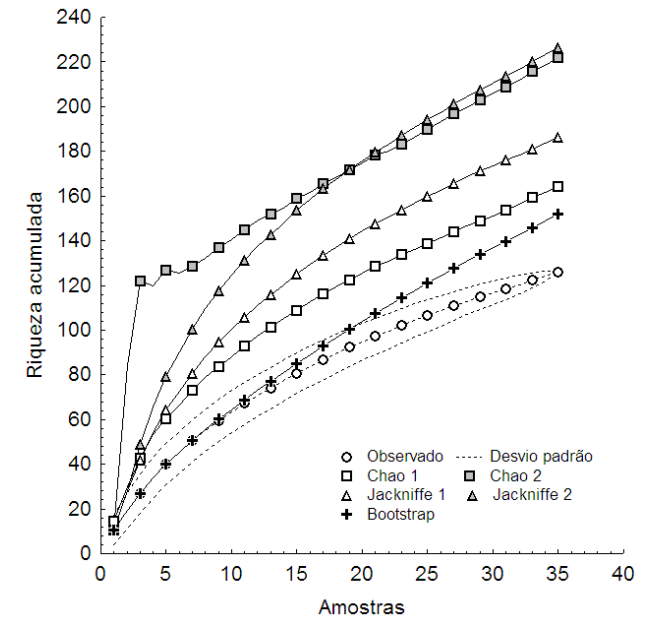
Através da análise de cluster, foram classificados os seguintes agrupamentos, para a abundância nos ambientes de igarapés (**GRÁFICO 7.8.4.1- 40**): G1 – período de seca, em ambos setores; G2.a – período de enchente, no setor I; G2.b – período de enchente, no setor V (**GRÁFICO 7.8.4.1- 39**).



(a)



(b)



(c)

GRÁFICO 7.8.4.1- 39 - Curvas de coletor para (a) setores e períodos de coleta; (b) setores e os respectivos valores de desvio padrão; (c) total e os respectivos valores de desvio padrão e estimativas de riqueza por meio de métodos não-paramétricos

Como espécies exclusivas foram agrupadas: G₁ – 53 espécies exclusivas, representadas por: *Aequidens* sp., *Ancistrus* sp. “bola”, *Apistogramma eunotus*, *Aspidoras* cf. *maculosus*, *Astyanax fasciatus*, *Brachyhalcinus orbicularis*, *Brycon* af. *pesu*, *Brycon pesu*, *Bryconamericus* aff. *stramineus*, *Bryconops* sp., *Characidae* sp. 10, *Characidae* sp. 12, *Characidae* sp. 13, *Characidae* sp. 14, *Characidae* sp. 15, *Characidae* sp. 16, *Characidae* sp. 17, *Characidae* sp. 3, *Characidae* sp. 4, *Characidae* sp. 5, *Characidae* sp. 6, *Characidae* sp. 9, *Characidium fasciatum*, *Cichla* sp., *Creagrutus cracentis*, *Crenicichla lepidota*, *Cyphocharax gouldingi*, *Gasteropelecus sternicla*, *Gymnorhamphichthys* cf. *hypostomus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemiodus goeldii*, *Hemiodus* sp., *Heptapterus* sp., *Hyphessobrycon* cf. *copelandi*, *Iguanodectes spilurus*, *Ituglanis* sp., *Jupiaba* cf. *ocellata*, *Jupiaba minor*, *Jupiaba ocellata*, *Knodus* sp., *Knodus* cf. *savannensis*, *Leporinus maculatus*, *Loricariidae* sp. 1, *Loricariidae* sp. 2, *Moenkhausia lepidura*, *Myleus torquatus*, *Pimelodella cristata*, *Poecilia* sp., *Retroculus xinguensis*, *Rineloricaria* cf. *platyura*, *Rivulidae* sp., *Thayeria boehlkei*, *Thayeria* sp. No G_{2.a}, foram registradas 18 espécies exclusivas, sendo estas: *Caenotropus labyrinthicus*, *Characidae* spp., *Characidium* sp. 4, *Cichla melaniae*, *Cichlidae*, *Creagrutus* sp., *Curimatella meyeri*, *Curimatella* sp., *Cynopotamus essequibensis*, *Cyphocharax* sp., *Cyphocharax spilurus*, *Leporinus* sp. 2, *Loricaria* sp., *Myleus schomburgkii*, *Roeboexodon guyanensis*, *Satanoperca jurupari*, *Tetragonopterus chalceus*, *Triportheus curtus*. E no agrupamento G_{2.b} foram assinaladas 19 espécies exclusivas, sendo estas: *Ancistrus* sp., *Brachyhypopomus beebei*, *Bryconamericus* sp., *Cichlidae* sp., *Copeina* sp., *Gasteropelecidae* sp., *Gymnorhamphichthys* sp., *Gymnotus* sp., *Hemigrammus tridens*, *Hipopomatinae* sp., *Hoplias aimara*, *Hoplias* sp., *Hypoptopomatinae* sp. 1, *Loricariinae* sp., *Phenacogaster pectinatus*, *Pimelodidae* sp., *Prochilodus nigricans*, *Rivulus* sp., *Squaliforma emarginata*.

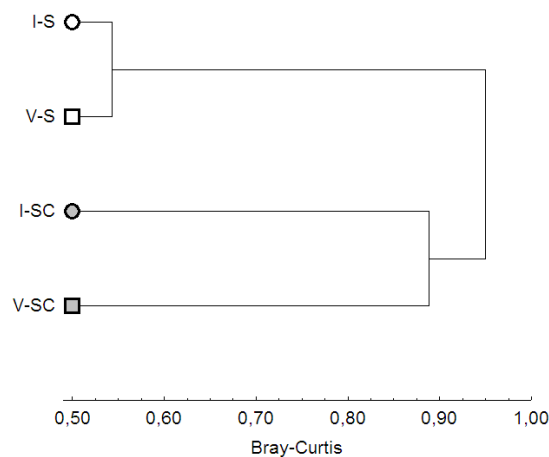


GRÁFICO 7.8.4.1- 40 - Dendrograma de dissimilaridade entre os setores e períodos de coleta, em função da abundância relativa, nos ambientes de igarapés

Apistogramma sp. ocorreu em todos os agrupamentos, entretanto com baixa abundância relativa em G₁ e abundância relativa muito elevada em G_{2.b}. Já as espécies *Characidae* sp. 1 e *Otocinclus* sp. foram típicas entre G₁ e G_{2.a}, com inversão de abundância relativa em ambos casos. Enquanto que *Poeciliidae* sp. e *Moenkhausia oligolepis* foram típicas entre G₁ e G_{2.b}. Enquanto que as espécies *Phenacogaster* sp., *Characidium* sp., *Corydoras* sp. e *Characidae* sp. foram típicas dos agrupamento 2.a e 2.b, ressaltando-se que a espécie *Characidae* sp. apresentou abundância relativa muitíssimo elevada (42-56%) (TABELA 7.8.4.1- 24).

As espécies *Characidae* sp. 5, *Characidae* sp. 13, *Characidium fasciatum*, *Characidae* sp. 6,

Characidae sp. 3, *Bryconamericus* aff. *stramineus*, *Poecilia* sp., *Creagrutus cracentis*, *Hyphessobrycon* cf. *copelandi*, *Knodus* cf. *savannensis*, *Thayeria boehlkei*, *Characidae* sp. 9, *Characidae* sp. 8, *Knodus* sp., *Jupiaba ocellata*, *Hyphessobrycon* sp., *Characidae* sp. 10, foram típicas do agrupamento G1. Já as espécies *Loricariidae* sp., *Characidae* sp. 2, *Rhamdia* sp. e *Cyphocharax* sp. foram típicas de G2.a. Enquanto que as espécies *Bunocephalus* sp., *Curimatidae* sp., *Phenacogaster pectinatus* e *Poptella compressa* foram típicas do agrupamento G2.

TABELA 7.8.4.1- 24

Abundância relativa das espécies típicas nos agrupamentos da ictiofauna, nos ambientes igarapés

Espécie	G ₁	G _{2,a}	G _{2,b}
<i>Apistogramma</i> sp.	1,21	6,63	29,13
<i>Characidae</i> sp. 1	12,44	2,52	
<i>Poeciliidae</i> sp.	2,32		2,16
<i>Otocinclus</i> sp.	1,86	10,12	
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	1,02		1,13
<i>Phenacogaster</i> sp.		2,47	4,49
<i>Characidium</i> sp.		2,57	4,46
<i>Corydoras</i> sp.		4,11	2,20
<i>Characidae</i> sp.		56,39	41,98
<i>Characidae</i> sp. 5	17,18		
<i>Characidae</i> sp. 13	6,78		
<i>Characidium fasciatum</i>	6,78		
<i>Characidae</i> sp. 6	4,46		
<i>Characidae</i> sp. 3	4,09		
<i>Bryconamericus</i> aff. <i>stramineus</i>	3,99		
<i>Poecilia</i> sp.	3,71		
<i>Creagrutus cracentis</i>	2,88		
<i>Hyphessobrycon</i> cf. <i>copelandi</i>	2,69		
<i>Knodus</i> cf. <i>savannensis</i>	2,60		
<i>Thayeria boehlkei</i>	2,60		
<i>Characidae</i> sp. 9	1,76		
<i>Characidae</i> sp. 8	1,67		
<i>Knodus</i> sp.	1,67		
<i>Jupiaba ocellata</i>	1,30		
<i>Hyphessobrycon</i> sp.	1,21		
<i>Characidae</i> sp. 10	1,11		
<i>Jupiaba minor</i>	1,11		
<i>Loricariidae</i> sp.		1,02	
<i>Characidae</i> sp. 2		1,11	
<i>Rhamdia</i> sp.		1,36	
<i>Cyphocharax</i> sp.		3,29	
<i>Bunocephalus</i> sp.			1,30
<i>Curimatidae</i> sp.			1,33
<i>Phenacogaster pectinatus</i>			1,70
<i>Poptella compressa</i>			3,46

A topologia da rede de similaridade indicou uma enorme distância entre os grupos, sem encontrar similaridades suficientes para mostrar agrupamentos. Estes resultados indicam uma grande especificidade tanto em escala espacial, quanto temporal nestes ambientes sendo que cada setor e período podem ser considerados uma única unidade (**GRÁFICO 7.8.4.1- 41**).

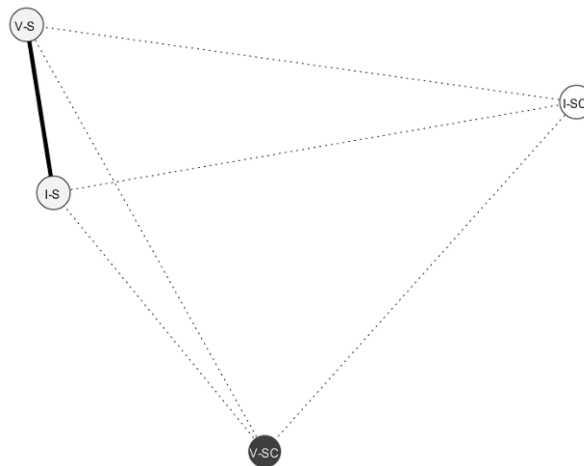


GRÁFICO 7.8.4.1- 41 - Topologia da rede de similaridade da ictiofauna de ambientes de igarapés, por setores e períodos, arranjados segundo a técnica MDS.

- **Síntese da Conectividade Espaço-temporal**

Tanto a abundância relativa ($F_{(3;35)}=10,12$; $p<0,01$) quanto a riqueza ($F_{(3;35)}=41,42$; $p<0,01$) e a biomassa ($F_{(3;35)}=11,70$; $p<0,01$) apresentaram diferenças altamente significativas entre os agrupamentos.

Com relação à abundância, $G_{2,a}$ apresentou os valores mais elevados (média±desvio padrão: $11,48\pm 9,88$ ind.m⁻²), enquanto que $G_{2,b}$ apresentou valores intermediários (média±desvio padrão: $5,59\pm 7,78$ ind.m⁻²) e G_1 apresentou os menores valores (média±desvio padrão: $1,94\pm 2,99$ ind.m⁻²) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 42**).

A riqueza de espécies foi maior no agrupamento $G_{2,a}$ (média±desvio padrão: $18,00\pm 10,29$ espécies.amostra⁻¹). Os outros agrupamentos apresentaram valores inferiores e equivalentes ($G_{2,b}$ ~ média±desvio padrão: $8,91\pm 6,02$ espécies.amostra⁻¹; G_1 ~ média±desvio padrão: $9,00\pm 3,27$ espécies.amostra⁻¹) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 43**).

A biomassa apresentou o mesmo padrão da riqueza. O agrupamento $G_{2,a}$ apresentou o maior valor médio (média±desvio padrão: $25,26\pm 26,24$ g.m⁻²), e o restante dos agrupamentos apresentou valores inferiores e equivalentes ($G_{2,b}$ ~ média±desvio padrão: $4,75\pm 5,18$ g.m⁻²; G_1 ~ média±desvio padrão: $0,59\pm 0,48$ g.m⁻²) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 42**).

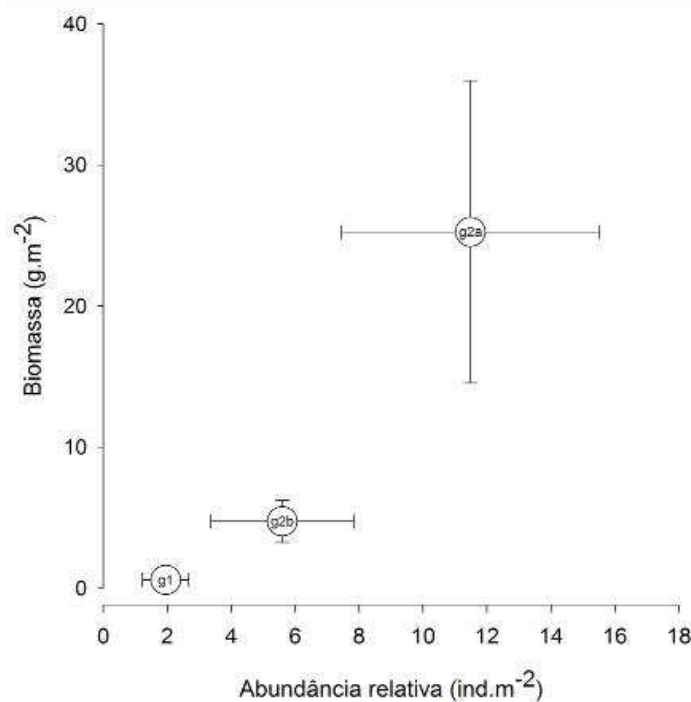


GRÁFICO 7.8.4.1- 42 - Abundância e erro padrão em função da biomassa de ictiofauna nos ambientes igarapés

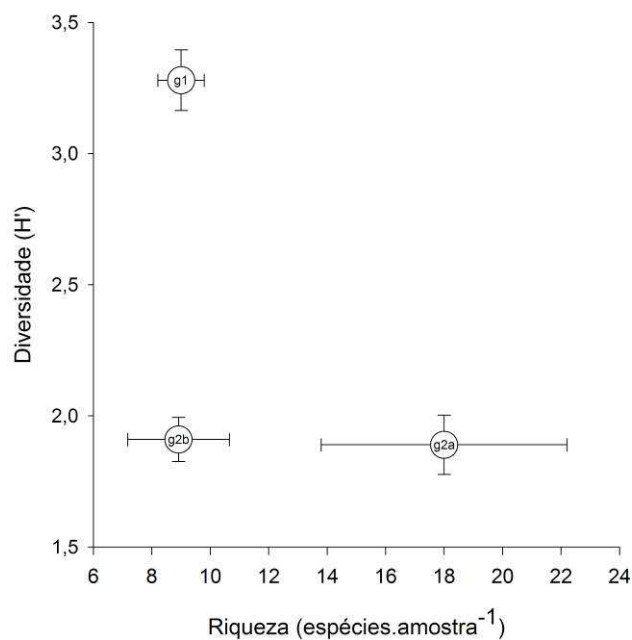


GRÁFICO 7.8.4.1- 43 - Riqueza média e erro padrão em função dos índices de diversidade (H') e desvio padrão estimado, para os agrupamentos da ictiofauna, nos ambientes de igarapés.

A diversidade foi maior para o agrupamento G₁ ($H' \pm \text{var}(H') = 3,28 \pm 0,039$), em relação aos agrupamentos restantes ($G_{2,a} \sim H' \pm \text{var}(H') = 1,89 \pm 0,038$; $G_{2,b} \sim H' \pm \text{var}(H') = 1,91 \pm 0,028$), ou seja, o período seco foi mais diverso que a enchente (**GRÁFICO 7.8.4.1- 43**).

Deste modo, tem-se que o agrupamento G_{2,a} apresentou os maiores valores, tanto de

abundância quanto de biomassa, seguido de $G_{2,b}$, já G_1 apresentou os menores valores de ambos indicadores (**GRÁFICO 7.8.4.1- 42**). Com relação à riqueza, $G_{2,b}$ apresentou o maior número de espécies, enquanto que com relação a diversidade, G_1 foi o que apresentou os maiores valores (**GRÁFICO 7.8.4.1- 43**)

O maior valor do índice de diversidade e o baixo valor de riqueza obtido para o agrupamento G_1 , que representa o período seco de todos os igarapés, indica que a densidade da ictiofauna se distribui de forma relativamente homogênea entre as espécies neste período do ano.

Os resultados encontrados para a ictiofauna dos igarapés estudados mostram que a fauna de cada um destas unidades tem características bastante particulares. Assim, mesmo que estes córregos pertencendo todos à bacia do rio Xingu, existem fatores ainda não identificados que definem diferenças na estrutura e na abundância das assembléias de peixes dos mesmos. Desta forma, conclui-se que as perdas das condições ecológicas dos igarapés do setor do reservatório dos canais, ou de qualquer outro igarapé que venha ser afetado pelo empreendimento, não podem ser mitigadas (apenas compensadas) pela conservação de igarapés em outros setores do rio, como é o caso dos igarapés do setor I.

7.8.4.1.6 Ecologia da Ictiofauna

a) Introdução

No rio Xingu, o ciclo hidrológico é relativamente previsível e implica na ocorrência de grandes flutuações de nível da água, de amplitude média anual de cerca de 8 m. A alternância entre uma fase terrestre e uma fase aquática, ao longo do ano, leva à inundação periódica das áreas marginais florestadas, pelo transbordamento lateral de águas dos rios e ambientes associados (JUNK, *et al.*, 1989). Essas mudanças recorrentes do ambiente físico promovem modificações ambientais, químicas e físico-químicas às quais a biota responde por meio de adaptações morfológicas, anatômicas, fisiológicas ou comportamentais, ou por mudança na estrutura da comunidade e na sua composição (JUNK, 1997).

O rio Xingu, é um dos mais interessantes afluentes do Amazonas. A paisagem variada do rio, com seus diversos ambientes, que incluem cachoeiras de grande porte, pedrais, ilhas, praias e uma enorme malha hídrica de pequenos córregos, constituem um complexo sistema de biótopos que explicam sua enorme diversidade e riqueza de espécies, inclusive da ictiofauna. Lamentavelmente, os estudos sobre as formas de adaptação desta fauna às características físicas, químicas e geográficas peculiares do rio ainda são muito incipientes, sendo necessário o incremento destes conhecimentos para poder monitorar os impactos futuros sobre esta biota. Este tópico resume os resultados dos estudos sobre a ecologia, formas de adaptação, estratégias reprodutivas, migrações e deslocamentos da fauna íctica no trecho de médio inferior e baixo rio Xingu.

b) Material e Método

As informações sobre adaptações da ictiofauna aos diversos momentos do ciclo hidrológico resultam de uma síntese entre levantamentos bibliográficos, observações diretas de campo e entrevistas com pescadores durante o acompanhamento de pescarias. Da mesma forma os dados sobre fenologia das plantas que são utilizadas pela ictiofauna resultam da coleta de informações junto aos moradores locais.

Os ciclos de maturidade sexual e as épocas de desova foram obtidos a partir da observação macroscópica das gônadas de 9800 indivíduos, capturados com redes de malha, durante as campanhas de 2000 e 2001. Os estádios de maturidade foram classificados de acordo com a escala de Vazzoler (1981) e as frequências foram contabilizadas.

Para a descrição do modelo de deslocamentos dos peixes, bem como a determinação dos locais de desova, foram realizadas entrevistas com moradores/pescadores. Neste caso, as margens do rio foram percorridas, ao longo de praticamente toda a área de estudo, com auxílio de uma embarcação de motor de popa junto aos informantes. O trecho entre Paquiçamba e as grandes cachoeiras, pouco antes de Belo Monte não foi visitado devido às dificuldades de navegação neste trecho. Cada entrevistado levava o entrevistador a um ou vários locais identificados com áreas de desova dos peixes. Nestes locais, anotavam-se as coordenadas geográficas e as características do local, as formações vegetais predominantes e o estado de conservação do ambiente.

Para a construção do modelo trófico do ecossistema aquático do rio Xingu, foram utilizados os dados coletados em Camargo (2004). A modelagem foi feita com base no programa ECOPATH de balanço de biomassas, de acordo com Christensen & Pauly (1992). Este software permite calcular os fluxos de energia entre os grupos tróficos, bem como estimar o número total de ligações “pathways” entre grupos e o tamanho médio da teia alimentar. Apesar das restrições do modelo, que tem por requisito que o sistema se encontre em equilíbrio, o ECOPATH é muito útil, pois permite: 1) identificar os principais grupos ou compartimentos que formam o ecossistema; 2) realizar uma síntese das informações biológicas disponíveis, facilitando a compreensão das mesmas; e 3) fornecendo um melhor entendimento dos aspectos quantitativos do ecossistema e da integração entres os componentes da biota (CAMARGO, 2004).

Para estudar o efeito das cachoeiras na conectividade da fauna íctica foram utilizados dados sobre a variabilidade genética em *Prochilodus nigricans*, fruto de uma dissertação de mestrado em andamento do Programa de Ecologia Aquática e Pesca da UFPA. Neste caso, amostras de músculo da região pré-dorsal de 75 exemplares foram coletadas, durante os meses de setembro a dezembro de 2008, em cinco regiões do rio Xingu (**FIGURA 7.8.4.1-23**), com redes de malha. O material assim obtido foi fixado em etanol 100%.

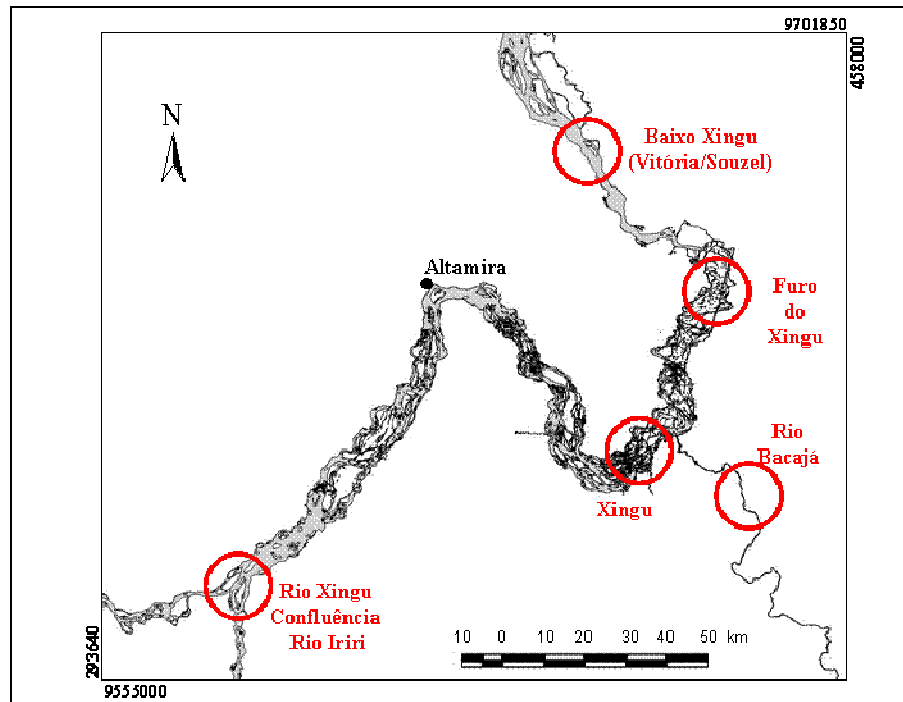


FIGURA 7.8.4.1- 23 - Locais de coleta de *Prochilodus nigricans* para estudos de variabilidade genética e morfometria.

Para as análises genéticas foram analisadas e comparadas seqüências de DNA de um fragmento de 400 pares de bases da região Alça-D (D-loope) do genoma mitocondrial. Para tal, foram seguidas as seguintes etapas:

- Extração de DNA utilizando Fenol/Clorofórmio de acordo com a adaptação do método clássico de Sambrook *et al.* (1989);
- Visualização de DNA através de eletroforese em mini-gel;
- Preparo das amostras a serem aplicadas no gel e interpretação;
- Aplicação de técnica da reação em cadeia da polimerase (PCR) (MULLIS *et al.*, 1986);
- Amplificação do PCR e extensão dos fragmentos;

Paralelamente aos estudos de genética molecular, foram realizadas 27 medições morfométricas e duas merísticas para cada exemplar (QUADRO 7.8.4.1- 8). Para eliminar o efeito do tamanho de cada exemplar, obtiveram-se as respectivas proporções de cada uma das medidas morfométricas em relação ao comprimento total. A partir destas proporções foram calculadas análises de componentes principais, combinando os dados das diferentes localidades e uma análise final, incluído todas as localidades amostradas.

QUADRO 7.8.4.1- 8

Medidas morfométricas e merísticas realizadas para os exemplares de *Prochilodus nigricans* de cinco localidades do rio Xingu.

1	Distância do focinho ao processo occipital posterior
2	Distância do focinho à margem posterior do opérculo
3	Comprimento do primeiro rádio da nadadeira dorsal
4	Comprimento primeiro rádio da nadadeira peitoral
5	Distância do olho ao primeiro rádio da peitoral
6	Distância do olho ao primeiro rádio da dorsal
7	Distancia da peitoral a dorsal.
8	Distancia da peitoral ao primeiro rádio da nadadeira pélvica
9	Distância da peitoral ao ultimo rádio da dorsal
10	Distância do primeiro rádio dorsal ao primeiro rádio pélvico
11	Comprimento da base da nadadeira dorsal
12	Distância do primeiro rádio da pélvis ao ultimo rádio da dorsal
13	Distância do primeiro rádio da pélvis a origem da anal
14	União do primeiro rádio pélvico – origem da nadadeira adiposa
15	Ultimo rádio da dorsal – origem da nadadeira anal
16	Ultimo rádio da dorsal a origem da nadadeira adiposa
17	Origem da anal – origem da nadadeira adiposa
18	Comprimento da nadadeira anal.
19	Origem da nadadeira anal- termino da nadadeira adiposa
20	Origem da nadadeira adiposa término da nadadeira anal.
21	Comprimento da adiposa.
22	Término da nadadeira anal-término da nadadeira adiposa.
23	Término da nadadeira adiposa – origem da nadadeira caudal na porção ventral.
24	Término da anal – origem da caudal na posição dorsal.
25	Término da nadadeira adiposa – origem da caudal na posição ventral.
26	Término da adiposa origem da caudal na posição dorsal.
27	Profundidade do pedúnculo caudal.
28	Número de escamas na linha lateral
29	Número de rádios na nadadeira dorsal

c) Resultados

c1) Adaptações da Ictiofauna ao Ciclo Hidrológico

O rio Xingu apresenta o ciclo hidrológico característicos dos rios da região amazônica, com um mínimo de vazão nos meses de setembro e outubro, e um período de cheia entre março e abril. Nos meses de verão, com a diminuição do volume de água, as praias de areia e os pedrais aparecem expostos. À medida que as chuvas começam, ocorre a elevação da cota do rio. Entre dezembro e março ocorrem rápidas mudanças do nível do rio, que começa a inundar, primeiro nas partes mais baixas das margens e ilhas e depois entrando definitivamente nas regiões mais altas das florestas, formando igapós, ou lagoas marginais.

Durante o período seco, as ilhas encontram-se totalmente emersas. As margens do rio apresentam barrancos altos, desnudos, enseadas e os pequenos cursos de água, como igarapés que drenam para o rio, apresentam-se quase ou totalmente secos. Alguns pequenos espelhos de água ficam isolados, com água pouco oxigenada e sem ictiofauna atrás das restingas de praias (FIGURA 7.8.4.1- 24). Ao início das enchentes, observam-se os locais de inundação, às margens dos rios. As depressões mais baixas formam os chamados “sangradouros” ou canais nas ilhas e margens (FIGURA 7.8.4.1- 25), muitas vezes com pequena profundidade. Estes canais são um importante ambiente no início da enchente, pois intercomunicam as áreas

de floresta aluvial com as águas do canal do rio.



FIGURA 7.8.4.1- 24 - Rio Xingu em outubro de 2007. Direita: Fotografia do barranco da margem esquerda do Rio Xingu, na região da Volta Grande. Esquerda - Poça de água remanescente, atrás de restinga de areia, em uma região próxima à desembocadura do rio Bacajá (Fotografias: Victoria Isaac).



FIGURA 7.8.4.1- 25 - Fotografia de uma área de um sangradouro, local de entrada de água do rio, no início da enchente. (Fotografia: Mauricio Camargo).

O ciclo hidrológico do rio com os seus pulsos, determinados pela sucessão de períodos secos e chuvosos, possui uma extraordinária influência na estruturação da fauna íctica e no desenvolvimento das suas estratégias de vida. O ingresso da água nas áreas laterais dos corpos aquáticos implica no enriquecimento dos solos e no aumento considerável da área, nichos e alimentos disponíveis para os peixes. Com o retorno das águas, ocorre a lavagem da matéria orgânica em decomposição, o que contribui positivamente para aumentar a concentração de nutrientes nas águas do rio.

O hidrograma do rio define diferentes períodos, que vão se alternando desde um extremo, na estação seca, quando a quantidade de água é pequena e o rio drena apenas pelos canais preferenciais, até o outro extremo, na cheia, quando a quantidade de água é tão grande que transborda o rio, inundando as áreas marginais, lagoas e depressões do terreno ripário. Desta

forma, a hidrologia do rio influencia todos os processos ecológicos da fauna (POFF; ALLAN, 1995). Sabemos hoje, que a dinâmica sazonal das inundações é um dos principais fatores para a regulação da intensidade e época da reprodução, recrutamento e produtividade dos peixes (JUNK *et al.*, 1989). O pulso hidrológico interfere na disponibilidade de alimento para os peixes (LOWE-MCCONNELL, 1979; GOULDING *et al.*, 1988), nas relações inter e intra-específicas (WINEMILLER, 1989), nas estratégias reprodutivas (BOUJARD, 1992) e na disponibilidade de habitat para a ictiofauna (GOULDING, 1980; LOWE-MCCONNELL, 1987) (GRÁFICO 7.8.4.1- 44). Fabré & Saint-Paul (1997) destacam a sincronia entre o nível das águas e o estado nutricional de *Semaprochilodus taeniurus*. Adicionalmente, a entrada das águas na planície alagável promove o enriquecimento dos solos, além de aumentar o número de nichos disponíveis para os peixes (CAMARGO; GHILARDI, in prep.). Na vazante, as águas voltam ao canal principal, propiciando a lavagem da matéria orgânica em decomposição, o que também contribui na produtividade das águas do rio. Um esquema desta dinâmica foi sugerido por Lowe-McConnell (1999), o qual se adaptou para o rio Xingu, na FIGURA 7.8.4.1- 26.

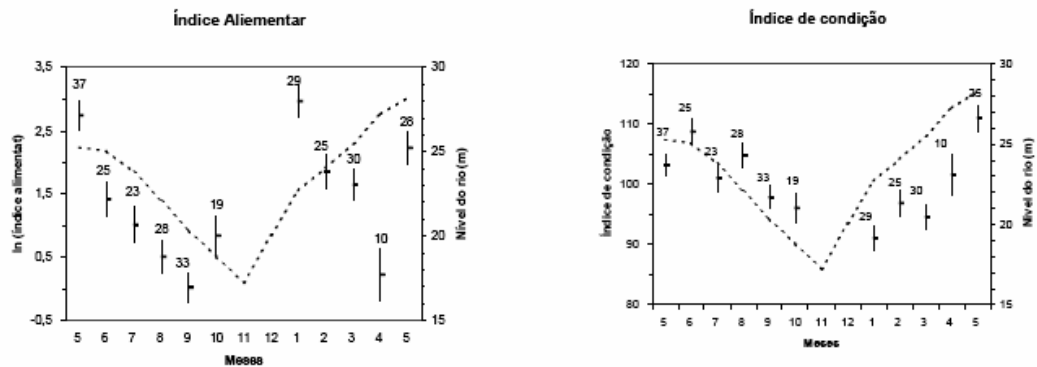


GRÁFICO 7.8.4.1- 44 - Relação do nível do rio (pontilhado) com as médias e do índice alimentar e fator de condição, indicadores do estado nutricional, em *Schizodon fasciatus* do rio Negro (adaptado de FABRÉ e SAINT-PAUL, 1997).

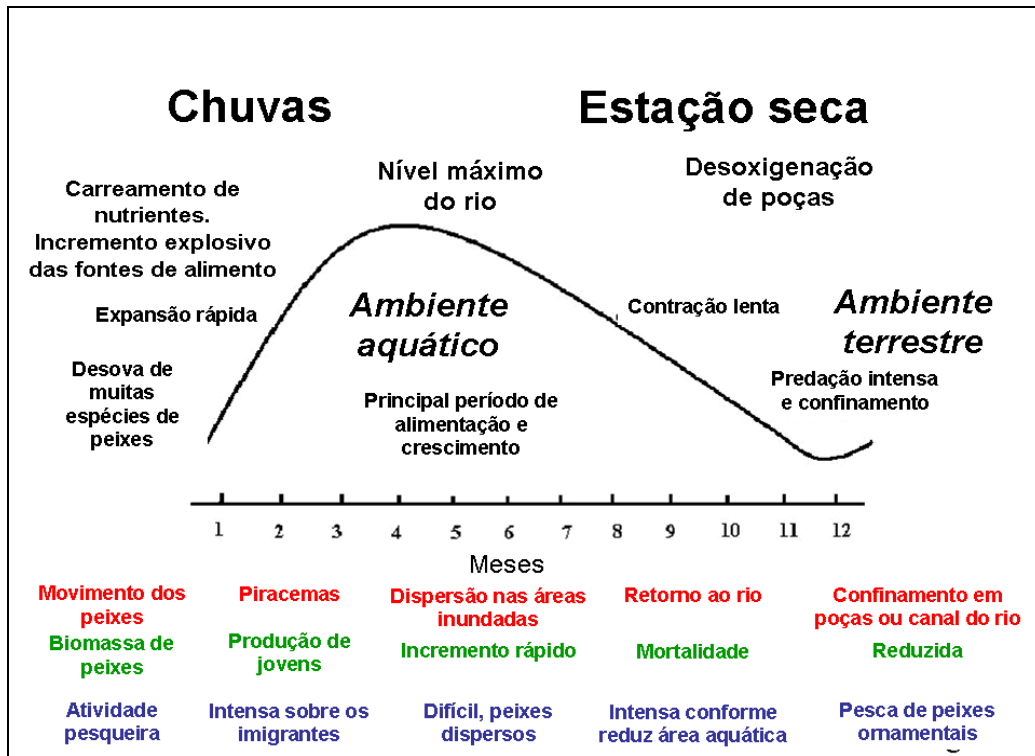


FIGURA 7.8.4.1- 26 - Esquema do ciclo sazonal de eventos no rio Xingu (adaptado de LOWE-McCONNELL, 1999)

Os conhecimentos atuais sobre a ictiofauna do rio Xingu indicam que a maior parte das espécies é dependente deste pulso hidrológico para fechar o seu ciclo de vida, como já foi determinado para outros rios da região amazônica (GOULDING, 1980). Durante o período seco, os peixes devem permanecer confinados no curso de água residual. Entre setembro e outubro foram observados indivíduos pequenos de diversas espécies como aracu e pacu, se alimentando do limo das pedras e de outros materiais depositados nas superfícies das mesmas (FIGURA 7.8.4.1- 27). As chuvas eventuais alimentam esses pequenos ambientes, agregando água e material arrastado pela força da água. Nos tributários, o nível do rio é também muito baixo no final do período seco. Não foram observados peixes subindo os rios, durante o período de estiagem e nem indivíduos com gônadas maduras, o que indica que a época seca não representa um período preferencial de reprodução para a ictiofauna.

Ao começar o período chuvoso, observou-se que o rio começa a se elevar e, dependendo do local, declividade e posição, já em dezembro as áreas mais baixas começam lentamente a ser inundadas, sem ainda ter ocorrido o transbordamento total do rio (FIGURA 7.8.4.1- 24). Nesta época, praticamente todas as espécies realizam deslocamentos laterais, passando do canal principal do rio para os igapós, através dos sangradouros. Nas áreas recentemente alagadas, os peixes herbívoros e detritívoros encontram abundante alimento, derivados da floresta, e refúgio dos predadores, que os perseguiram no período seco. Estes, por sua vez, também se deslocam para as novas áreas colonizadas pelas águas, na busca de novas presas. Modelos de dinâmica populacional, que contemplam um período de crescimento rápido e de baixa mortalidade durante a enchente e, em contraposição, uma época de lento crescimento individual e alta mortalidade são propostos para este tipo de ambiente, na literatura (KAPETSKI, 1974) e encontram uma clara validação no rio Xingu.



FIGURA 7.8.4.1- 27 - Pacus (esquerda) e aracus (centro) se alimentando nos depósitos de matéria orgânica e periplâncton encontrados sobre as pedras no período seco e poças de água formadas no meio do Rio Xingu, durante esse período (direita) (Fotografias: Tommaso Giarrizo).

Desta forma, percebe-se que as áreas de inundação suportam a produção biológica do ecossistema e, são responsáveis, diretamente, pela produtividade pesqueira, garantindo os rendimentos da pesca, pela manutenção da fauna. Vários trabalhos científicos mostram a correlação entre a produção pesqueira e a integridade e quantidade de áreas alagadas (WELCOMME, 1985), demonstrando que uma alteração na disponibilidade destas áreas deverá influenciar diretamente na produção do sistema como um todo.

Ao começar a vazante, as áreas de inundação voltam a secar paulatinamente, motivo pelo qual os peixes devem necessariamente voltar aos cursos do rio, com maior volume de água, para permanecer até a próxima enchente, quando o ciclo volta a se repetir.

Particularmente relevante para a compreensão da dependência da ictiofauna com o pulso de inundação e a complexa dinâmica do ecossistema e sua biota é a ocorrência das espécies herbívoras, que se alimentam de frutos das florestas de igapó. Somente no período das cheias, as árvores ficam com água até boa parte de seus troncos e os frutos, então, podem cair no ecossistema aquático e ser consumidos pelos peixes.

A maioria dos peixes frugívoros das águas do rio Xingu pertencem à ordem dos Characiformes e a algumas famílias da ordem Siluriformes. Foram escolhidas 8 espécies que utilizam recursos da floresta inundada: *Colossoma macropomum*, *Bryconops* sp, *Tocantinsia depressa*, *Leporinus* sp, *Tometes* sp, *Myleus schomburgki*, *Myleus* sp e *Triportheus rotundatus*. Realizou-se uma análise de ordenação das preferências alimentares destas espécies de peixes em função do tipo de fruto consumido por eles. Assim, foi possível reconhecer 3 agrupamentos: i) espécies que apresentam uma alimentação mais seletiva, que utilizam entre 3 e 4 espécies de frutos diferentes como é o caso do tambaqui; ii) espécies de pacus que possuem uma dieta muito diversificada, com utilização de aproximadamente 20 tipos diferentes de frutos e iii) espécies intermediárias, como alguns aracus, que utilizam aproximadamente 10 tipos diferentes de frutos (**GRÁFICO 7.8.4.1- 45**).

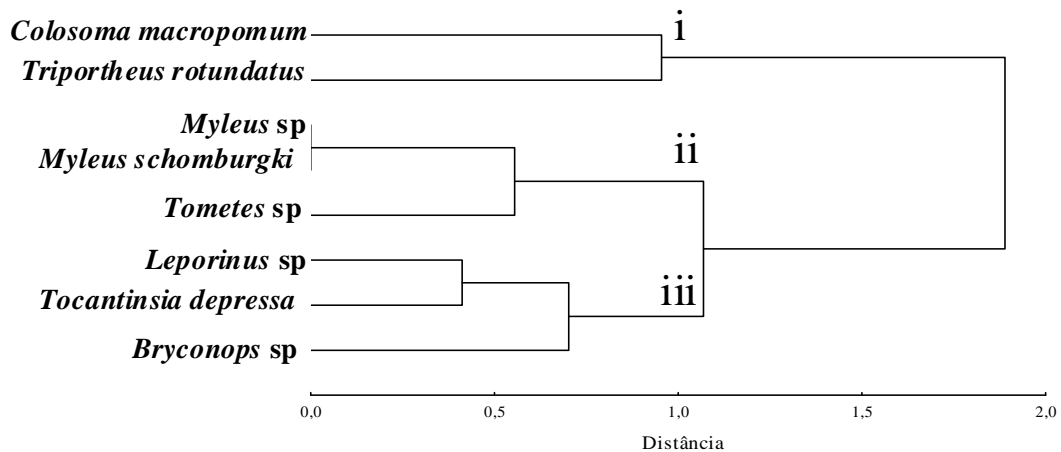


GRÁFICO 7.8.4.1- 45 - Dendrograma de similaridade binária entre as espécies de peixes em função do tipo de fruta ingerida, arranjado através de distância de (1 – Pearson) e método de Ward's

No **GRÁFICO 7.8.4.1- 46** podem ser observadas as preferências alimentares das espécies de peixes frugívoros e o período de oferta desta fonte de alimento. Na maior parte das árvores, o período de frutificação ocorre simultaneamente durante as enchentes do rio, coincidindo com a entrada dos indivíduos na planície de inundação, onde terão acesso facilitado aos frutos produzidos. Esta sincronia de frutificação no período da chuva, pode também evidenciar uma estratégia de dispersão das sementes através da atividade alimentar dos peixes frugívoros.

Além dos frutos e sementes, algumas espécies alimentam-se de folhas e de flores também presentes nas áreas de floresta alagada. Já das plantas de capoeira, somente *Cecropia sp* (Embaúba) apresenta uma certa importância para alimentação de algumas espécies de peixes.

A enchente anual do rio ocasiona mudanças ecológicas marcantes para a ictiofauna. 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.

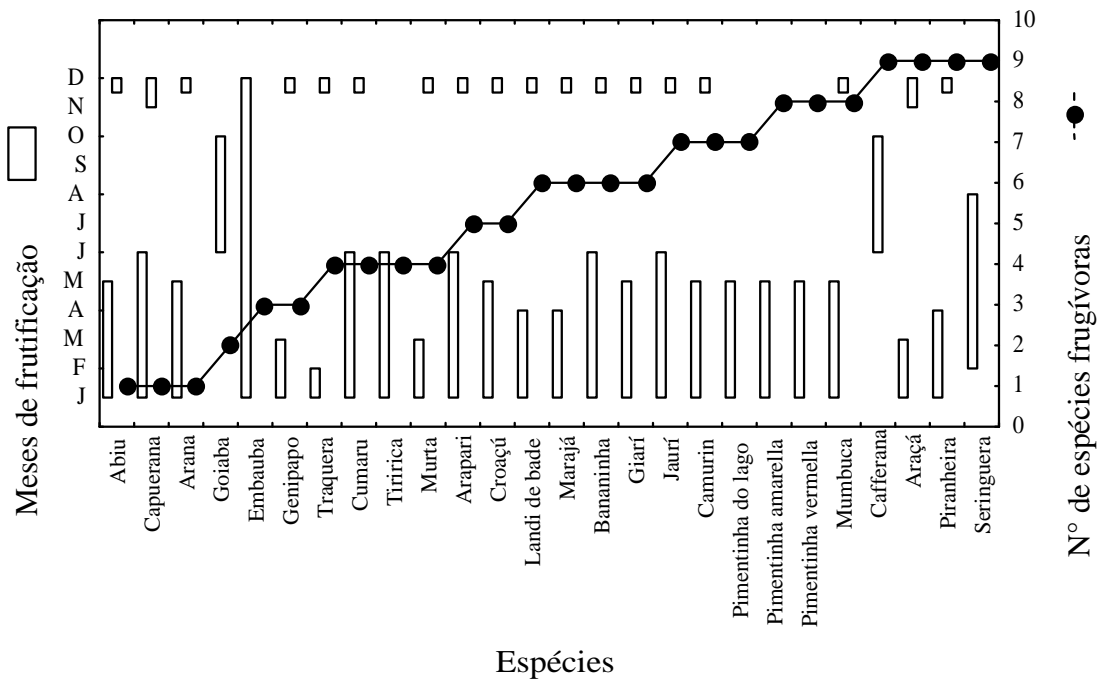


GRÁFICO 7.8.4.1- 46 - Representação gráfica do período de frutificação das espécies arbóreas e número de espécies frugívoras que as utilizam.

c.2) Adaptações da Ictiofauna aos Ambientes

Uma das principais características do rio Xingu é a sua grande variabilidade de habitats e ambientes, os quais oferecem para a fauna enormes oportunidades evolutivas para a exploração de diversos nichos ecológicos. Assim, as adaptações da fauna às condições do meio ambiente são particularmente diversificadas no rio Xingu, acompanhando a riqueza de ambientes ofertados. Isto pode ser observado tanto na estrutura da comunidade como nas adaptações específicas de cada espécie, seja no seu comportamento como na sua anatomia.

Elementos da paisagem tais como: áreas de igapós e de inundação, frequentes nos trechos do rio áreas com predominâncias de ilhas e vegetação aluvial, são locais fundamentais para garantir a alimentação e reprodução dos peixes. Apesar da existência de muitas áreas degradadas nas margens e ao longo do rio, aquelas áreas ainda preservadas, especialmente nas regiões mais distantes dos centros urbanos, como no rio Iriri e na Volta Grande, demonstram grande riqueza, diversidade e abundância de ictiofauna. Nestes ambientes, os peixes procuram alimento de origem alóctone, nas florestas aluviais, principalmente das ilhas, as quais contribuem positivamente na produtividade do sistema, se tornando um dos principais elementos que sustentam toda a cadeia trófica aquática.

Também particularmente relevante para a diversificação e evolução da fauna, é a existência dos pedrais ou blocos rochosos no leito do rio, aliados às diferenças altitudinais do Xingu. Estas condições são responsáveis pela formação de enormes áreas encachoeiradas do rio, particularmente na Volta Grande, a jusante da foz do rio Bacajá. Ali, formam-se ambientes muito diversificados e locais de difícil acesso, onde os peixes podem se esconder, na busca de refúgio dos predadores. Nessas áreas foi encontrado grande número de espécies das famílias Loricariidae e Anostomidae, que utilizam as fendas e rugosidades das pedras e lajes como habitat, se alimentando dos vegetais e pequenos animais que ali se acumulam. Também nessas áreas pode-se encontrar bagres piscívoros, da família Pimelodidae, que habitam os fundos dos

canais, na busca de presas.

Para o caso específico das espécies de corredeiras do Xingu, foram observadas importantes adaptações eco-morfológicas nos peixes (ZUANON, 1999), o que por sua vez facilitam a partição dos recursos, evitando a competição entre espécies muito próximas, como o caso de alguns piaus da família Anostomidae, que se alimentam de limo e microalgas que crescem sobre os pedrais. Estas espécies apresentam anatomia bucal diversa, de acordo com a posição preferencial para a alimentação (**FIGURA 7.8.4.1- 28**). Espécies especializadas em raspar as pedras do fundo desde a coluna d'água têm boca ventral; os que realizam a busca de alimento desde as fendas do fundo para as pedras por cima possuem boca dorsal e os que ficam na coluna d'água, raspando a superfície lateral das pedras possuem boca terminal.

Mudanças nos hábitos alimentares são observadas também ao longo do ano, de acordo com a disponibilidade sazonal de certos recursos. É o caso do pacu seringa, que durante a enchente come frutos encontrados nas árvores ou arbustos da floresta inundada, mas durante a seca preda pequenos invertebrados encontrados no canal do rio.

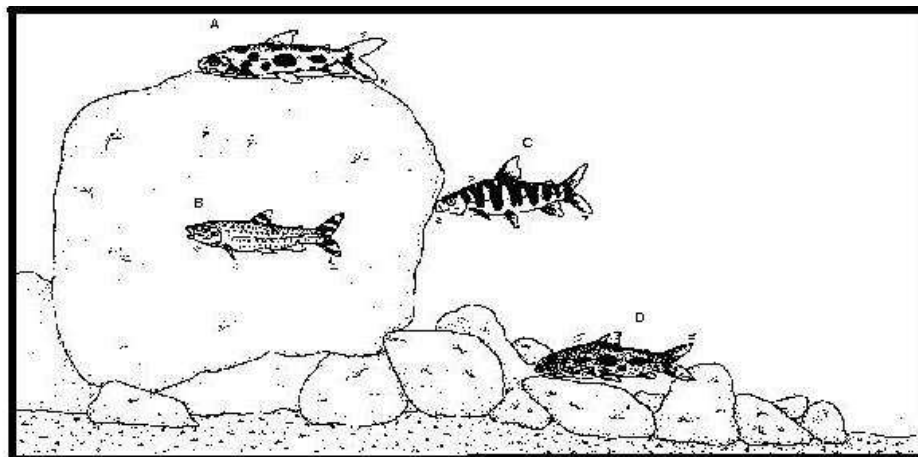


FIGURA 7.8.4.1- 28 - Representação da partição do habitat trófico de quatro espécies de piau nos blocos de rochas do rio Xingu. A- *Leporinus julii*; B-*Leporellus vittatus*; C-*Leporinus tigrinus*; D-*Leporinus* sp. Extraído de Zuanon (1999).

Já nas áreas de maior sedimentação, as planícies inundáveis da região mais baixa do rio favorecem a colonização de carnívoros e piscívoros que, em geral, preferem os canais do rio, mas que neste caso também utilizam as lagoas marginais, um pouco mais abundantes nesta região. Ali as várzeas laterais são mais desenvolvidas e podem desempenhar um papel um pouco mais relevante do que na parte superior do rio, acima das cachoeiras.

À luz dos conhecimentos atuais, percebe-se a existência de um gradiente longitudinal de ambientes ao longo do rio que, superposto ao grau de conservação e ao ciclo sazonal de mudanças no nível do rio, delimitam as fontes de alimentos disponíveis para a fauna de peixes, bem como explicam as diversas adaptações no comportamento das espécies. Estas adaptações otimizam os mecanismos competitivos e a divisão dos recursos disponíveis. Por isso, cada ambiente e trecho do rio demonstra certa especificidade, resumida no esquema da **FIGURA 7.8.4.1- 29**. Enquanto os ambientes mais diversificados em termos fisiográficos, como corredeiras e áreas alagáveis de igapós, sustentam uma grande diversidade de relações tróficas, os canais do rio mantêm, principalmente, uma comunidade de peixes piscívoros, que

capturam as suas presas na sua migração para outros habitats, especialmente durante o verão.

c.3) Relações Tróficas

Para a compreensão integrada da estrutura trófica do ecossistema aquático, os dados disponíveis foram utilizados para realizar um exercício de modelagem trófica. A aplicação do modelo de balanço de fluxo de biomassa denominado ECOPATH, realizada por Camargo (2004) com base nos dados coletados entre 2000 e 2002, permitiu a identificação de 18 compartimentos para o trecho médio-inferior do rio Xingu. Na **TABELA 7.8.4.1- 25** são demonstrados os dados de biomassa, produção por unidade de biomassa e consumo por unidade de biomassa para todos os compartimentos. Estes foram os parâmetros utilizados para iniciar a modelagem trófica com o programa ECOPATH.

O modelo obtido resultou em quatro níveis tróficos distintos: um de produtores e três de consumidores, sendo um de herbívoros e dois de predadores. A análise dos fluxos entre esses compartimentos demonstrou que a maior fonte de energia para a teia alimentar tem origem na vegetação aluvial que representa também 83% da biomassa total. Isto significa que os produtores primários do ecossistema aquático não se encontram na água, mas sim na vegetação que está no ambiente terrestre. A produção deste componente fica disponível para a fauna aquática durante o período de inundação. Outros produtores primários de relevância para o sistema são as podostemáceas (15%) e o periliton (0,03%) (**FIGURA 7.8.4.1- 30**), que são vegetais característicos dos pedrais. O fitoplâncton (algas microscópicas) não pode ser considerado de relevância, pela pouca representatividade de sua produção, com números bem mais baixos que os outros produtores (**TABELA 7.8.4.1- 25**).

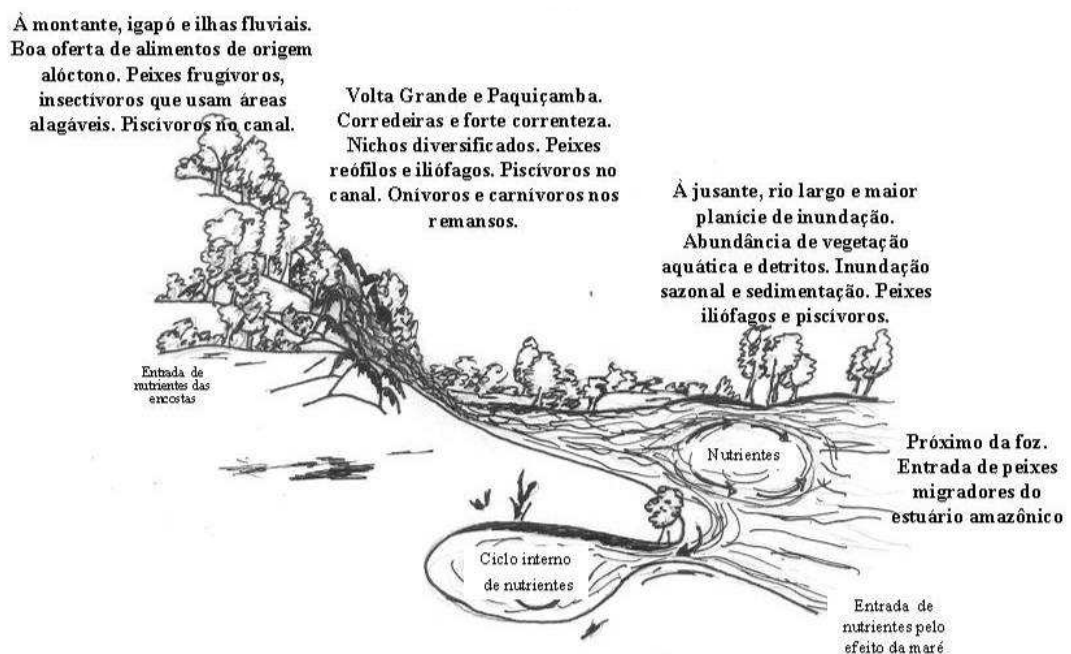


FIGURA 7.8.4.1- 29 - Sucessão das fontes de alimentos mais importantes e ocorrências das guildas nos diversos ambientes, ao longo do rio Xingu (adaptado de LOWE-McCONNELL, 1999).

Dentre os consumidores, os organismos bentônicos de hábitos filtradores e raspadores dominam o sistema, chamando atenção também para esta importante fonte de alimentos. A fauna de peixes é menos representativa, em termos de biomassa, mas possui uma importância

relativa seja como principais predadores e como fornecedores de proteínas para o homem, através da exploração pesqueira.



FIGURA 7.8.4.1- 30 - Podostemáceas (direita) e perilíton (esquerda) encontrados nos pedrais do rio Xingu (Fotografias: Tommaso Giarrizzo).

TABELA 7.8.4.1- 25

Parâmetros de entrada e parâmetros estimados (negritos) na modelagem trófica, do médio rio Xingu. P/B: produção/biomassa; P: produção; Q/B: consumo/biomassa; EE: eficiência ecotrófica de transferência; GE: eficiência bruta.

Grupo	Capturas g.m ⁻² .ano ⁻¹	Biomassa g.m ⁻²	P/B ano ⁻¹	Q/B ano ⁻¹	EE %	GE %
1. Vegetação aluvial		8148	0,2	-	21,2	-
2. Podostemáceas		1500	7,84	-	2,5	-
3. Fitoplâncton		0,079	11	-	45,5	-
4. Perilíton		3,18	203	-	79,8	-
5. Zooplâncton		0,003	300	950	75,5	31,6
6. Bentos coletores		7,08	24	96	41	25
7. Bentos raspadores		50,52	0,7	5	97	14
8. Bentos filtradores		51,87	2	8	61	25
9. Peixes Iliófagos menores	0,039	0,648	3,05	30,31	76,3	10,1
10. Peixes Iliófagos maiores	0,031	0,228	1,51	17,52	86	8,6
11. Peixes Detritívoros	0,122	0,558	1,71	26	73,9	6,6
12. Peixes Frugívoros	0,087	0,432	1,71	35,52	98,1	4,8
13. Peixes Onívoros		0,429	1,99	18,87	82,6	10,5
14. Peixes Insetívoros		0,054	2,31	21,5	96,4	10,7
15. Peixes piscívoros menores		0,095	2,88	12,9	56,1	22,3
16. Peixes piscívoros médios	0,171	0,307	1,51	9,15	79,9	16,5
17. Peixes predadores grandes	0,109	0,112	0,98	6,85	99,3	14,3
18. Detritos		-	-	-	0,8	-

O **GRÁFICO 7.8.4.1- 47** mostra a pirâmide de Lindeman (1942) que representa os fluxos que atravessam cada nível trófico. Desta figura desprende-se que 92% dos fluxos totais estão no nível trófico II, ou seja, a biota de hábitos alimentares herbívoros, e somente cerca de 8% dessa energia é transferida para o nível III, que por sua vez transfere somente 0,24% para o

nível IV.

Em relação aos nove grupos de peixes, destaca-se o importante consumo dos peixes frugívoros, que devem ingerir 35 vezes a sua biomassa anualmente para sua manutenção (TABELA 7.8.4.1- 25). Estes resultados destacam novamente a importância das fontes alóctones de alimentos, que vem da floresta inundada, para a fauna íctica.

As dietas de cada um dos componentes do ecossistema considerados no modelo foram calculadas, destacando as complexas relações tróficas entre eles (TABELA 7.8.4.1- 26). Observa-se que todos os consumidores se alimentam de vários grupos tróficos, às vezes até de diferentes níveis tróficos. No modelo foi também considerada a predação do homem sob os recursos pesqueiros, principalmente a captura dos peixes predadores de médio e grande porte, a qual se estimou em $0,56\text{g.m}^{-2}.\text{ano}^{-1}$.

O modelo de relações tróficas foi representado na FIGURA 7.8.4.1- 31 e os parâmetros sobre eficiência ecotrófica bruta e de transferência, obtidos para cada compartimento, podem ser vistos na TABELA 7.8.4.1- 25. Cada nível trófico (altura do esquema) apresenta vários componentes (boxes coloridos) do ecossistema, enquanto as setas indicam os fluxos de energia entre componentes. A quantidade de fluxos entre os compartimentos destaca novamente a complexidade das relações e as interdependências da biota.

A modelagem dos fluxos de energia permite o cálculo de índices que podem ser interpretados como indicadores da “maturidade” do ecossistema. Este conceito de maturidade está relacionado com a complexidade das relações, a eficiência na ciclagem de nutrientes e a quantidade de biomassa bruta e líquida produzida. Sistemas considerados “maturos” possuem uma grande produção líquida e poucos gastos com respiração (manutenção), trocas lentas de matéria entre o meio físico e biótico, pouca entropia e muita quantidade de informação (ODUM, 1969; ANGELINI, 2002).

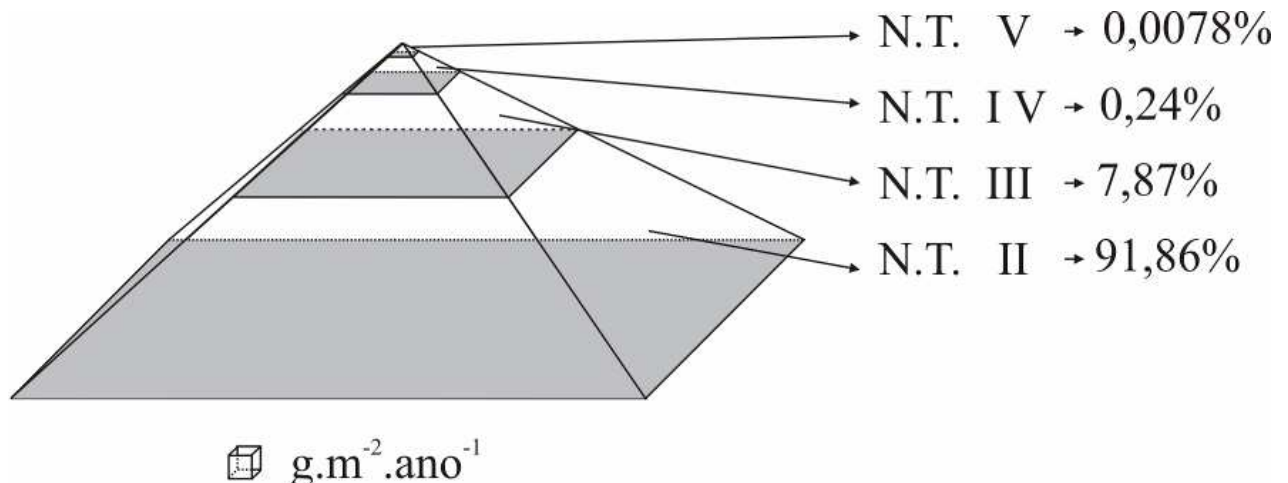


GRÁFICO 7.8.4.1- 47 - Pirâmide dos fluxos para o ecossistema aquático do rio Xingu. O volume de cada nível trófico é proporcional à transferência total de energia (fluxo total) em cada nível. A base representa o compartimento dos herbívoros (Extraído de CAMARGO, 2004).

TABELA 7.8.4.1- 26

Matriz predador-presa, utilizada no modelo ECOPATH. As colunas representam as frações de cada tipo de alimento ingerido por cada grupo (Extraído de CAMARGO, 2004).

Presa	Predador												
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1-Floresta aluvial		0,450	0,010	0,050			0,300	0,480	0,470			0,030	
2-Podostomaceas	0,150	0,150	0,100	0,350	0,530	0,370		0,370	0,120	0,130			
3-Fitoplâncton	0,050		0,001										
4-Perilíton	0,800	0,250	0,340	0,600	0,300	0,100	0,005	0,100					
5-Zooplâncton		0,001											
6-Bentos coletores			0,249		0,100	0,380		0,050	0,200	0,360	0,030	0,150	
7-Bentos raspadores		0,050				0,050			0,010		0,031		
8-Bentos filtradores		0,050	0,100		0,070	0,100			0,190	0,510		0,060	
9-Iliófagos menores									0,010		0,420	0,240	0,260
10-Iliófagos maiores											0,060	0,060	0,030
11-Detritívoros											0,100	0,126	0,140
12-Frugívoros											0,170	0,150	0,010
13-Onívoros											0,100	0,180	0,100
14-Insetívoros											0,089	0,004	
15-Piscívoros menores													0,200
16-Piscívoros médios													0,260
17-Grandes predadores													
18-Detritos		0,049	0,200				0,695						

Os índices obtidos para o ecossistema aquático do rio Xingu podem parecer contraditórios. A respeito do aproveitamento da biomassa produzida, eles indicam um ecossistema maduro com poucos gastos e grande aproveitamento da biomassa para o sistema. Isto pode também ser deduzido dos valores da eficiência ecotrófica nos grupos de nível trófico mais alto. Porém, se considerada a ciclagem mineral, o modelo resultou em índices que representam um sistema aberto, ainda em desenvolvimento e sem ter alcançado a maturidade.

Contudo, tratando-se do rio Xingu, estes índices não surpreendem. A intrincada malha trófica e as diversas formas de adaptação da fauna aos ambientes disponíveis indicam um sistema complexo, que é sinal de maturidade. Mas, a compartimentação dos ambientes distintos (canal, áreas alagadas, igarapés, etc.), que durante épocas do ano permanecem isolados, mas em outras ganham comunicação e homogeneidade, estabelecem um sistema muito dinâmico, com saída e entrada de matéria, no qual, mesmo que previsível, os câmbios constantes implicam em certo grau de estresse ambiental, o que caracteriza um sistema ainda “aberto” e em constante desenvolvimento.

A complexa estruturação das relações tróficas da ictiofauna, nos diversos ambientes do rio, nos alerta para as perdas que podem ocorrer, caso seja alterada a integridade ecológica de cada um deles.

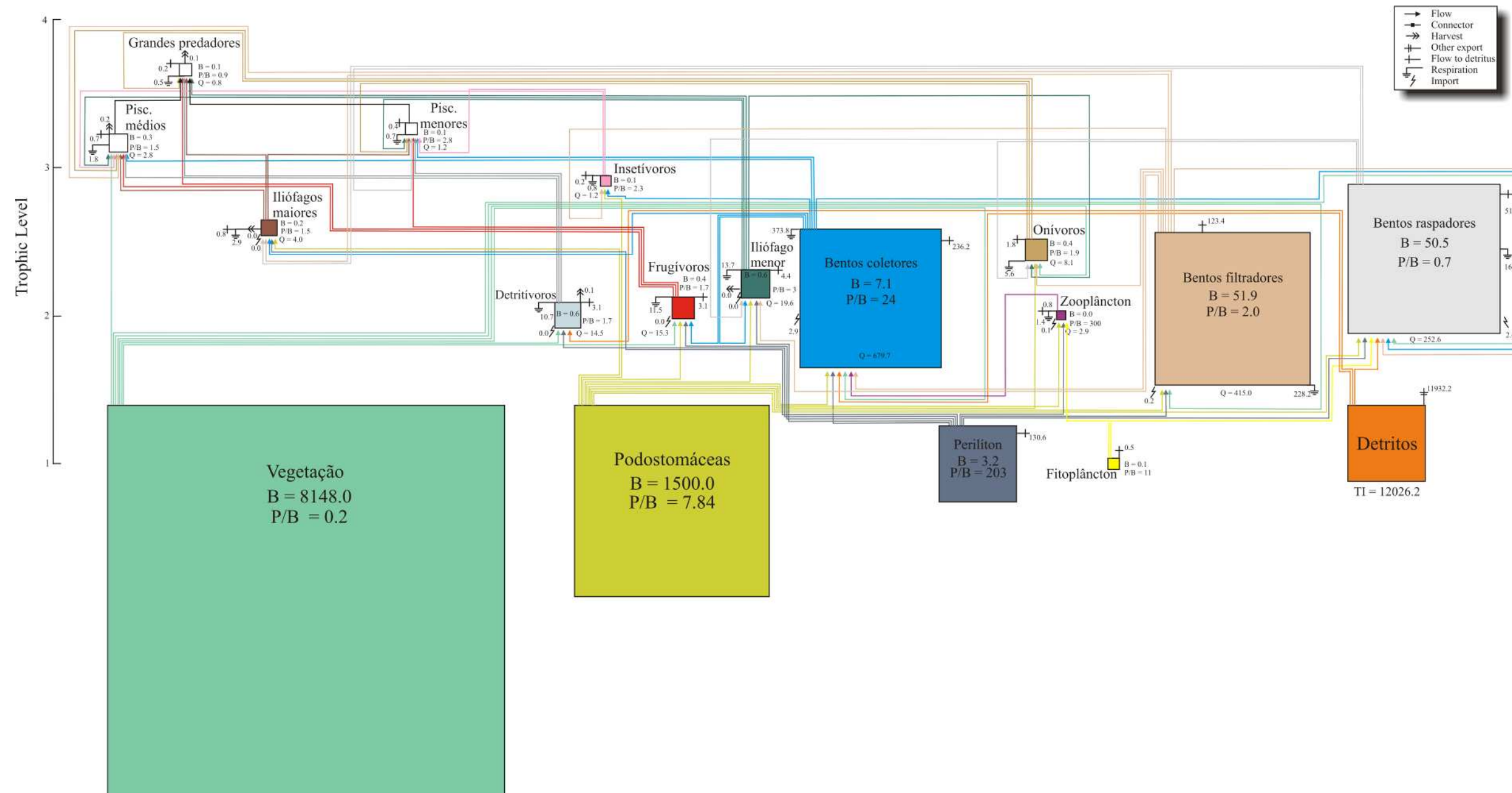


FIGURA 7.8.4.1- 31 - Modelo trófico para o ecossistema aquático do Rio Xingu. O tamanho dos compartimentos é proporcional à biomassa. Em cada compartimento se destacam os valores de biomassa (B), produção (P/B) e consumo (Q). Todos os fluxos estão em g.m-2.ano-1 de peso úmido. Extraído de Camargo (2004)

c.4) Estratégias Reprodutivas da Ictiofauna

Os peixes da Amazônia apresentam uma grande diversidade de comportamentos reprodutivos. O sucesso de uma estratégia reprodutiva garante a sobrevivência do maior número possível de descendentes e representam o produto de longos processos de seleção natural e adaptação às oscilações sazonais das variáveis ambientais (WOOTON, 1984).

Um total de 9.800 indivíduos de 227 espécies foi seccionado e as suas gônadas examinadas e classificadas, correspondendo a 4801 fêmeas, 4957 machos e o restante não identificado. Desse total, 35% estavam imaturos (virgens) e 11% com as gônadas em repouso, fora do processo de maturação gonadal. Um total de 1701, 1524 e 2095 indivíduos estavam em maturação, maduros e desovados, respectivamente.

• **Época de Desova**

As frequências de indivíduos (de todas as espécies juntas) nos diversos e estágios de maturidade por estação do ano e por setor validam plenamente esta afirmação. Observa-se que enquanto os indivíduos em estágios imaturos (1) e em repouso (5) ocorrem durante todo o ano, indivíduos em estágio em maturação ocorrem em pouca quantidade durante a vazante e seca, mas em grande número apenas na enchente. Indivíduos em estágios maduros (3), que indica pré-desova, ocorrem praticamente somente durante a enchente. Indivíduos já desovados são também frequentes na enchente (**GRÁFICO 7.8.4.1- 48**). Considerando que estas frequências referem-se a toda a fauna íctica, parece evidente que a enchente é uma época crucial para o fechamento do ciclo reprodutivo da maioria das espécies.

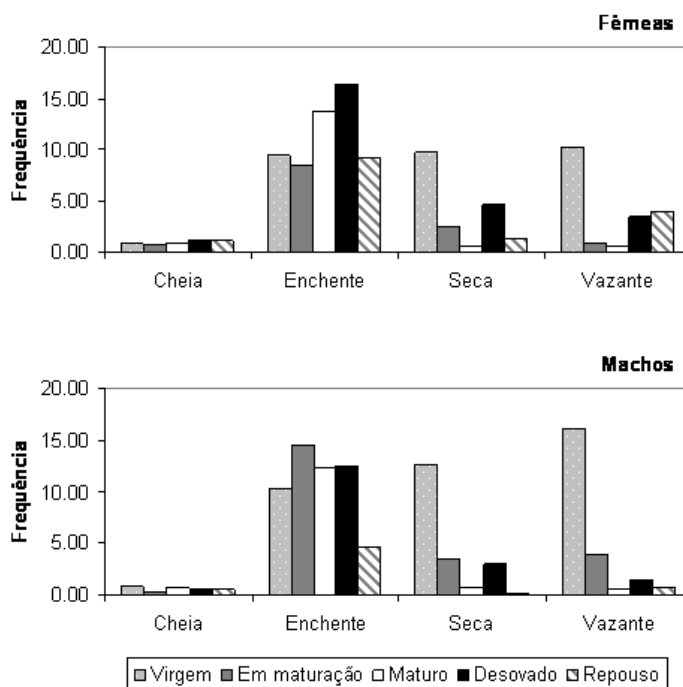


GRÁFICO 7.8.4.1- 48 - Frequência relativa de estágios de maturidade por estação do ano para fêmeas (acima) e machos (embaixo) da fauna íctica do Xingu.

Winemiller (1989) distingue três estratégias reprodutivas nos peixes da Venezuela: sazonal,

em equilíbrio e oportunista. De maneira geral, esta classificação pode ser também aplicada para as espécies da Amazônia brasileira. As principais características das espécies que apresentam cada uma destas estratégias são:

Equilíbrio: Peixes sedentários, de distribuição local, geralmente piscívoros ou onívoros. A disponibilidade de alimento para estes peixes sofre poucas mudanças sazonais. Apresentam época de desova prolongada, fecundidade menor, ovos maiores, e um grande investimento energético na sobrevivência da prole através de comportamentos especializados (acasalamento, construção de ninhos, cuidado parental, etc.). O resultado desta estratégia é a diminuição da mortalidade nas fases iniciais do ciclo de vida, garantindo um bom recrutamento dos jovens à população adulta. Isto se traduz numa densidade relativamente estável de adultos durante todo o ano. Exemplos: tucunaré, acará, pirarucu.

Oportunista: Espécies com ciclos de vida curtos e que atingem a primeira maturação sexual rapidamente. Possuem desovas parceladas e numerosas, sem apresentar cuidado da prole. Os jovens conseguem a rápida colonização de habitats, mesmo em condições desfavoráveis e sob alta pressão de predação. Não necessariamente dependem do ciclo hidrológico para a desova. Exemplos: apará, piranha, pescada, corvina.

Sazonal: É o grupo mais numeroso de espécies. Apresenta uma adaptação quase perfeita com as mudanças do nível do rio e o regime anual de chuvas. Utilizam, principalmente, fontes de energia de origem alóctone (frutos, folhas, insetos, etc.). Sua densidade populacional varia dependendo da época do ano. Possuem grande fecundidade, ovos pequenos, não apresentam cuidado da prole, concentrando todas as energias em desovar no momento e no local adequado, para garantir a sobrevivência dos descendentes. Realizam migrações, à procura desses locais apropriados e desovam durante um período mais ou menos restrito, quase sempre, no início do período de chuvas. Com isso, estas espécies aproveitam a entrada das águas na floresta, um habitat rico em alimentos e apropriado para as primeiras fases de vida dos jovens recrutadas. Exemplos: curimatã, pacu, branquinha, tambaqui, aracu, candunga, ueba.

No rio Xingu, foram encontrados representantes de todos estes grupos ecológicos, classificados pelo Winemiller (1989). Contudo, os dados indicam que um grande número de espécies realiza deslocamentos entre dezembro e fevereiro, subindo o rio na busca de canais ou entradas de água, para desovar nas áreas de inundação. Os jovens nascidos nesta época são observados pelos pescadores durante o inverno dentro dos lagos, nas matas alagadas ou nas beiras dos remansos.

A título de exemplo escolheu-se a branquinha *Curimatella dorsalis*. No **GRÁFICO 7.8.4.1-49** o padrão de distribuição dos estágios de maturidade dessa espécie por mês de coleta é apresentado. Parece evidente a existência de uma estratégia sazonal de reprodução. Os indivíduos em maturação, maduros e desovados ocorreram somente nos meses de dezembro e janeiro de 2000-2001, quando as águas começaram a subir.

Já para *Triportheus rotundatus*, o padrão encontrado combina com as características de uma espécie com estratégia oportunista. Pela frequência dos estágios de maturidade desprende-se que a espécie possui várias desovas ao longo do ano. Esta conclusão tem como base a presença de indivíduos em maturação e desovados em janeiro, julho e dezembro, o que indicaria que esta espécie não precisa da sincronia do ciclo das águas para a função reprodutora (**GRÁFICO 7.8.4.1- 50**).

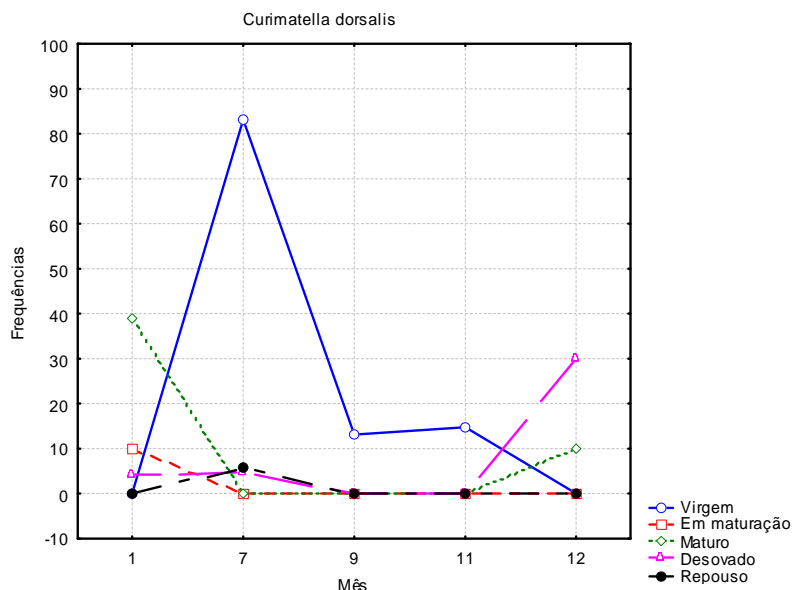


GRÁFICO 7.8.4.1- 49 - Distribuição de estágios de maturidade de acordo com os meses de coleta para *Curimatella dorsalis* (Curimatidae).

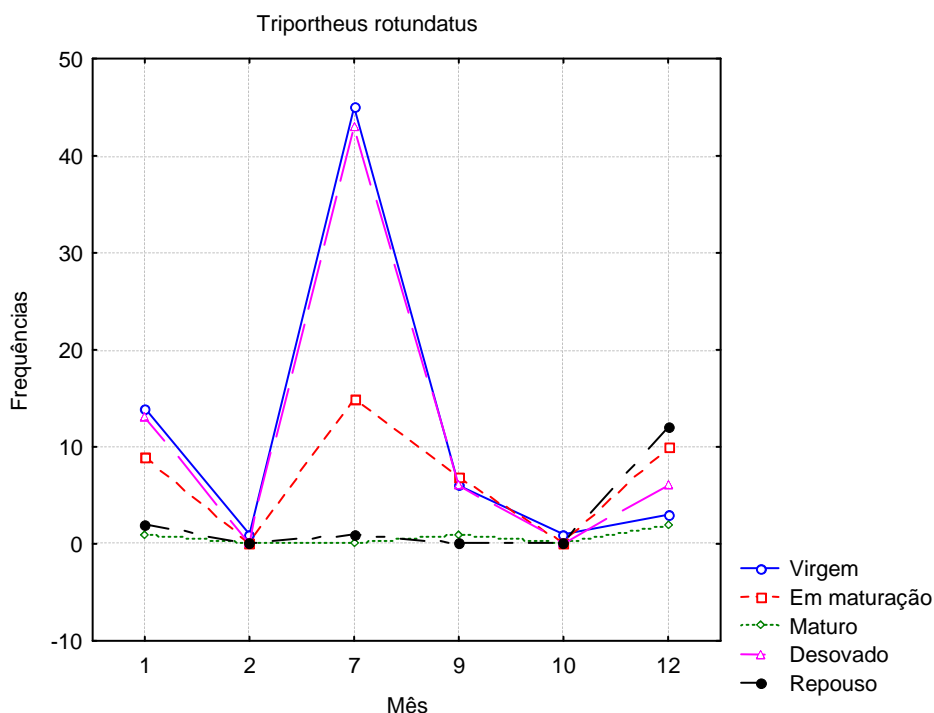


GRÁFICO 7.8.4.1- 50 - Distribuição dos estágios de maturidade de *Triportheus rotundatus*, sardinha, de acordo com o mês de coleta.

Correlações entre a proporção de exemplares “maduros” e o nível do rio Xingu foram testadas, sendo determinada uma associação positiva e significativa entre o aumento do nível do rio Xingu (enchente ~ cheia) com a proporção de exemplares “maduros” em espécies, tais como: *Agoniates anchovia*, *Argonectes robertsi*, *Bivibranchia fowleri*, *Leporinus* sp “verde”, *Myleus torquatus*, *Roeboides dayi*, *Serrasalmus rhombeus* e *Tocantinsia depressa* ($r_{smin}=0,87$), confirmando a sua estratégia sazonal. Já para as espécies *Geophagus aff altifrons* e *Hemiodus vorderwinkleri* a correlação foi negativa, indicando uma preferência para a

desova na época menos chuvosa.

Considerando as mudanças no regime hidrológico e a perda de áreas de inundação a partir da instalação do empreendimento hidrelétrico, parece evidente que o grupo de peixes com estratégia sazonal deverá sofrer o maior impacto. A falta do pulso de inundação deverá determinar o desaparecimento dos cardumes de peixes que utilizam essas áreas para reprodução, alimentação e berçário.

A **TABELA 7.8.4.1- 27** resume as informações disponíveis até o momento sobre a biologia reprodutiva e aspectos da ecologia de algumas espécies da bacia amazônica, também encontradas no Xingu.

TABELA 7.8.4.1- 27

Resumo de informações sobre ciclo de vida e atividades reprodutivas de algumas espécies de peixes.

Continua

Nome científico	Nome comum	Desova				comportamento	Migração	Fecundidade	Idade 1º maturação	Lt 1º maturação (cm)		Estratégia Reprodutiva	Alimentação
		meses	época	habitat	tipo					Min	50%		
<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucu	Nov-Dez	Final da seca	Lêntico-fundo	Parcial	N, PC	Não	47.000	6 anos	?	212	equilíbrio	peixes
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandubé preto	Nov	Final da seca	Lótico	Parcial	IF	?	15.000	?	?	16	equilíbrio	insetos, cladoceros
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Jan	Início da enchente	Inundação	Total	Não	Sim	?	?	?	?	?	peixes
<i>Brycon breviceauda</i>	Diana	Jan-Fev	Final da seca	Inundação	Total	Não	Sim	?	?	?	22	sazonal	frutas
<i>Cichla melaniae</i>	Tucunaré	Dez-Mai	Enchente-Cheia	Lótico	Total	N, PC	Não	?	1 ano	25	26	equilíbrio	peixes
<i>Cichla sp</i>	Tucunaré	Ano todo	Ano todo	Lótico	Total	N, PC	Não	1.500-8.000	1 ano	29	35	equilíbrio	peixes
<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui	Dez-Mar	Início da enchente	Lótico	Total	Não	Sim	1.000.000	4 anos	50	56	sazonal	frutos, zooplâncton
<i>Electrophorus electricus</i>	Poraquê	Set-Dez	Final da seca	corpos de água residual	Parcial	N, PC	Não	17.000	?	90	?	equilíbrio	invertebrados

NOTAS: (N=constróem ninhos; PC=cuidado parental; T=comportamento territorial; IF=fertilização interna).

FONTE: RUFFINO & ISAAC (1995), CAMARGO & LIMA JUNIOR (2007) e presente estudo.

TABELA 7.8.4.1-27

Resumo de informações sobre ciclo de vida e atividades reprodutivas de algumas espécies de peixes.

Continuação

Nome científico	Nome comum	Desova				comportamento	Migração	Fecundidade	Idade 1º maturação	Lt 1º maturação (cm)		Estratégia Reprodutiva	Alimentação
		meses	época	habitat	tipo					Min	50%		
<i>Geophagus spp</i>	Cará	Dez-Jul	Cheia	pedras-lêntico	Parcial	T, N, PC	Não	?	1 ano	?	?	equilíbrio	invertebrados
<i>Hemiodiopsis spp</i>	Flexeira	Dez-Jan	Início da enchente	Inundação	Total	Não	Sim	?	?	?	?		variada
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Nov	Final da seca	Lagos-águas reasas	Parcial	N,PC	Não	2.500-3.000	1 ano	?	20	?	peixes
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	Mapará	Mar-Mai (?)	Cheia	?	?	Não	Sim	?	?	27	45	?	plâncton
<i>Loricaria sp</i>	Acari-rabo seco	Set-Dez	Final da seca	?	Parcial	PC	Não	100	?	?	?	equilíbrio	
<i>Metynnis sp</i> <i>Myleus spp</i>	Pacu	Dez-Mar	Início da enchente	Inundação	Total	Não	Sim	?	?	?	?	sazonal	vegetais
<i>Myleus pacu</i>	Pacu caranha	Set-Jan	Seca-Enchente	Inundação	Total	Não	Sim	?	?	15	17		
<i>Myleus torquatus</i>	Pacu branco	Dez-Jan	Início da enchente	Inundação	Total	Não	Sim	?	?	12	16	Sazonal	vegetais

NOTAS: (N=constróem ninhos; PC=cuidado parental; T=comportamento territorial; IF=fertilização interna).

FONTE: RUFFINO & ISAAC (1995), CAMARGO & LIMA JUNIOR (2007) e presente estudo.

TABELA 7.8.4.1-27

Resumo de informações sobre ciclo de vida e atividades reprodutivas de algumas espécies de peixes.

Continuação

Nome científico	Nome comum	Desova				comportamento	Migração	Fecundidade	Idade 1º maturação	Lt 1º maturação (cm)		Estratégia Reprodutiva	Alimentação
		meses	época	habitat	tipo					Min	50%		
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	Aruanã	Dez-Jan	Início da enchente	Lêntico	Total	PC	Não	182-210	2	?	?	equilíbrio	variada
<i>Pachyurus</i> sp	Curuçá	Ano todo	Ano todo	Lêntico	Parcial	Não	Não	?	?	?	?		peixes
<i>Pinirampus pinirampus</i>	Barba chata	Dez	Início da enchente	Rio e Lago	Total	?	?	?	?	?	?		peixes
<i>Plagioscion magdalenae</i>	Pescada	Nov-Fev	Início da enchente	Lago/Rio	parcial	Não	Não	800 ?	1 ano	19	22	oportunista	peixes, insetos, crustáceos
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada	Jul-Nov	Seca	Lago/Rio	Parcial	Não	Não	800 ?	1 ano	21	25	oportunista	peixes, insetos, crustáceos
<i>Potamorhina latior</i>	Branquinha	Dez-Mar	Início da enchente	Inundação	Total	Não	Sim	?	?	?	?	sazonal	detritos, perifiton
<i>Prochilodus nigricans</i>	Curimatã	Nov-Fev	Início da enchente	Inundação	Total	Não	Sim	300.000	1,5 anos	25	35	sazonal	detritos
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Surubim lenha	Fev	Início da enchente	Rio	Total	Não	Sim	?	?	?	?	sazonal	peixes

NOTAS: (N=constróem ninhos; PC=cuidado parental; T=comportamento territorial; IF=fertilização interna).

FONTE: RUFFINO & ISAAC (1995), CAMARGO & LIMA JUNIOR (2007) e presente estudo.

TABELA 7.8.4.1-27

Resumo de informações sobre ciclo de vida e atividades reprodutivas de algumas espécies de peixes.

Conclusão

Nome científico	Nome comum	Desova				comportamento	Migração	Fecundidade	Idade 1º maturação	Lt 1º maturação (cm)		Estratégia Reprodutiva	Alimentação
		meses	época	habitat	tipo					Min	50%		
<i>Schizodon vitatum</i>	Aracu	Nov-Jan	Início da enchente	Inundação	Total	Não	Sim	Alta	?	?	?	sazonal	vegetais
<i>Semaprochilodus spp</i>	Ariduia	Dez-Mar	Início da enchente	Inundação	Total	Não	Sim	?	?	?	24-26	sazonal	detritos
<i>Serrasalmus spp.</i>	Piranha	?	Cheia	Rio/Lago	?	N; PC	Não	?	?	?	?	equilíbrio	variada
<i>Tocantinsia depressa</i>	Pocomon	Jan-Fev	Início da enchente	?	Total	?	?	?	?	?	?		variada
<i>Triportheus elongatus</i>	Sardinha	Dez-Mar	Início da enchente	Inundação	Total	Não	Sim	?	?	?	?	sazonal	variada

NOTAS: (N=constróem ninhos; PC=cuidado parental; T=comportamento territorial; IF=fertilização interna).

FONTE: RUFFINO & ISAAC (1995), CAMARGO & LIMA JUNIOR (2007) e presente estudo.

- **Locais de Desova, e Observação de “Arribação” ou Piracemas**

A maior parte dos peixes oportunistas, como os cianídeos, não tem preferências muito específicas para os seus locais de desova, apenas liberando os ovos em locais onde há oxigênio suficiente e correnteza para garantir a dispersão. Já as espécies que demonstram cuidados parentais, como alguns ciclídeos, costumam fazer ninhos, às vezes elaborados, e para isto procuram poços ou locais protegidos dos predadores e com condições aeróbicas aceitáveis.

Sem dúvida os deslocamentos reprodutivos dos peixes representam um dos comportamentos biologicamente mais complexos da fauna íctica. Praticamente todos os peixes realizam movimentos dentro do sistema de canais e zona de inundação. Contudo, a “piracema” ou “arribação” é um movimento regular de migração longitudinal e lateral, diretamente relacionado à desova ou dispersão de algumas espécies de peixes, na área inundável, com época mais ou menos precisa, no início da cheia anual. No rio Xingu, o que parece mais evidente é a migração lateral dos indivíduos que entram nos canais de transbordamento do rio, durante a enchente. Este comportamento é encontrado no rio Xingu para muitas espécies, como, por exemplo, aquelas pertencentes aos gêneros *Curimata*, *Prochilodus*, *Leporinus*, *Myleus*, dentre outras (TABELA 7.8.4.1- 27).

Quando analisada a distribuição espacial desses estádios de maturidade, observa-se que existem indivíduos em desova, ao longo de todo o rio, ou seja, a reprodução das espécies ocorre em todos os locais estudados. Das 227 espécies que foram analisadas para este quesito, 117 possuíam algum indivíduo em estágio 3, maturo, o que representa 44% do total. Do total de espécimes classificados como maturos, 31 e 32% foram encontrados no setor II e III do rio, respectivamente, 21% no setor I (Iriri), 9 % no Baixo Xingu e 5% no Bacajá. Para eliminar o efeito de diferenças no esforço amostral, considerou-se cada setor independentemente (TABELA 7.8.4.1- 28). No setor do Iriri, ocorrem todos os estágios de desenvolvimento, com destaque um pouco maior para os indivíduos jovens. Neste setor, de cada cinco indivíduos coletados um estava em reprodução. Os indivíduos maturos, a maioria absoluta ocorrem na enchente. No setor do reservatório, tem-se uma situação similar ao setor do Iriri, com maior destaque para os indivíduos jovens e desovados. Indivíduos maturos e desovados apresentam maiores frequências na enchente. Na Volta Grande, 43% dos indivíduos foram classificados como virgens, que ocorrem praticamente o ano todo. Isto denota a importância desta região como habitat de espécimes jovens. Em segundo lugar neste setor destacam-se os indivíduos desovados. No baixo Xingu também ocorrem todos os estágios de desenvolvimento; destacam-se, além dos indivíduos jovens, os indivíduos em maturação e desovados. No Bacajá, que foi amostrado somente durante a enchente, o destaque é para os indivíduos em reprodução, desovados e em repouso, indicando que esta é também uma importante área de desova.

TABELA 7.8.4.1- 28

Frequência relativa de indivíduos em estágios reprodutivos de acordo com o setor do rio e a estação do ano. Considerou-se 100% o total de espécimes coletados em cada setor.

Setor	Estação do ano	Virgem	Em maturação	Maturo	Desovado	Repouso	TOTAL
Iriri	Enchente	9.0	12.8	19.0	14.6	9.2	65
	Cheia	3.2	0.7	0.1	0.8	0.2	5
	Vazante	8.8	4.4	0.0	1.0	2.8	17
	Seco	4.6	3.0	1.0	4.2	0.5	13
	Total	26	21	20	21	13	100
Reservatório	Enchente	6.0	10.3	14.0	14.6	7.9	53
	Cheia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	Vazante	19.5	2.8	0.6	4.1	3.6	31
	Seco	11.1	1.9	0.6	2.7	0.3	17
	Total	37	15	15	21	12	100
Volta Grande	Enchente	14.3	11.0	12.4	14.1	3.5	55
	Cheia	-	-	-	-	-	-
	Vazante	14.1	2.1	1.0	2.6	1.9	22
	Seco	14.3	3.4	0.6	3.7	0.9	23
	Total	43	16	14	20	6	100
Baixo Xingu	Enchente	17.0	20.2	11.3	22.2	13.4	84
	Cheia	-	-	-	-	-	-
	Vazante	8.0	0.6	0.2	0.6	0.1	9
	Seco	3.5	0.6	0.0	2.0	0.4	6
	Total	28	21	12	25	14	100
Bacajá	Enchente	10.0	15.1	25.4	23.4	26.1	100
	Cheia	-	-	-	-	-	-
	Vazante	-	-	-	-	-	-
	Seco	-	-	-	-	-	-
	Total	10	15	25	23	26	100

Dentre os locais de coleta ao longo do rio, destaca-se o trecho final da AID, na localidade de Boa Esperança e no rio Iriri onde a proporção de indivíduos maduros é alta. No outro extremo, no final da Volta Grande, na cachoeira de Itamaracá também encontrou-se uma grande frequência de indivíduos em reprodução (**GRÁFICO 7.8.4.1- 51**). Mesmo em locais com certo grau de degradação ambiental, como é o lago de Arapujá, na frente da cidade de Altamira, a quantidade de indivíduos que utilizam esse local para desova é chamativa. Neste ambiente desovam espécies sedentárias como as pescadas, piranhas e tucunarés. Isto é importante já que esta localidade deverá inundar após o enchimento do reservatório principal.

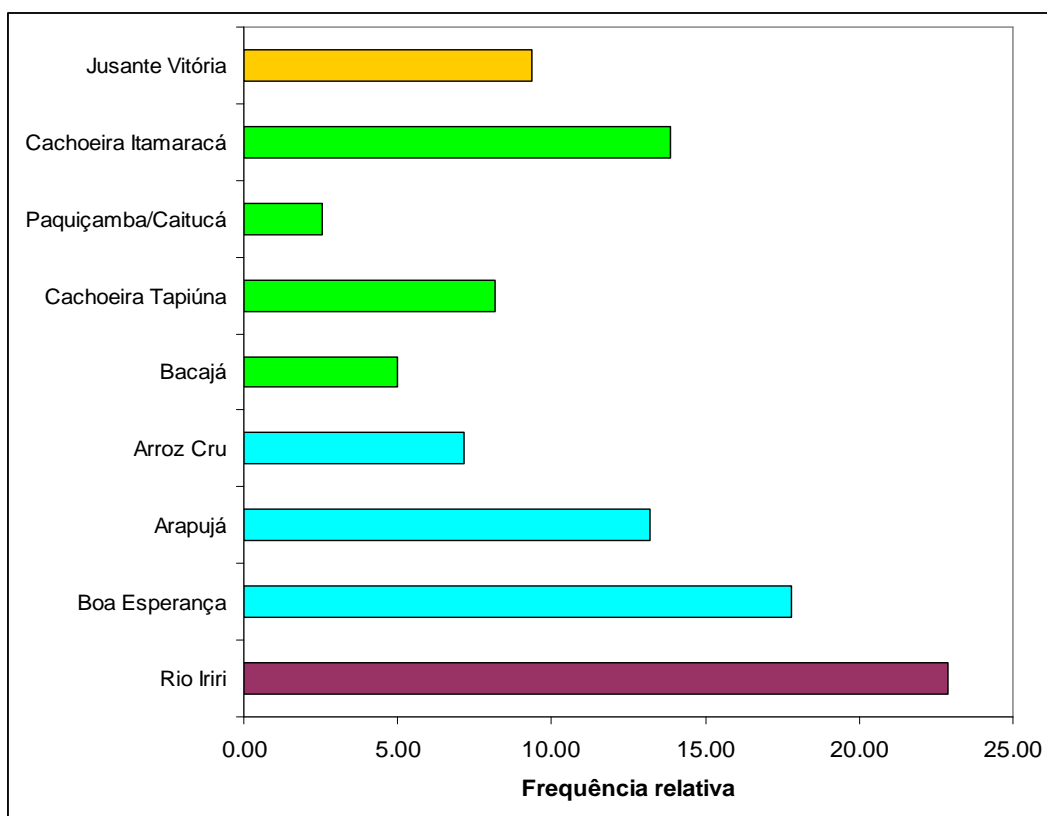


GRÁFICO 7.8.4.1- 51 - Frequência de indivíduos maduros por local de captura para toda a fauna de peixes do rio Xingu. As cores representam os setores do rio, roxo-setor I; azul- setor II; verde- setor III e laranja – setor IV.

Também se observa a importância da Volta Grande no recrutamento dos jovens, sendo este o setor com maior abundância de peixes em estágio “virgem” (**GRÁFICO 7.8.4.1- 52**).

O **GRÁFICO 7.8.4.1- 52** apresenta a distribuição dos estádios de maturidade de *Curimatella dorsalis* por área de coleta. Apreende-se com este gráfico a importância das corredeiras no processo de maturação. Observa-se que os indivíduos maduros desta espécie foram encontrados, com maior abundância na Cachoeira de Itamaracá. Já indivíduos desovados e, principalmente, indivíduos jovens (imaturos) e em repouso, encontram-se em áreas de remansos, de inundação ou em lagoas, como é o caso do lago de Arapujá, na frente de Altamira.

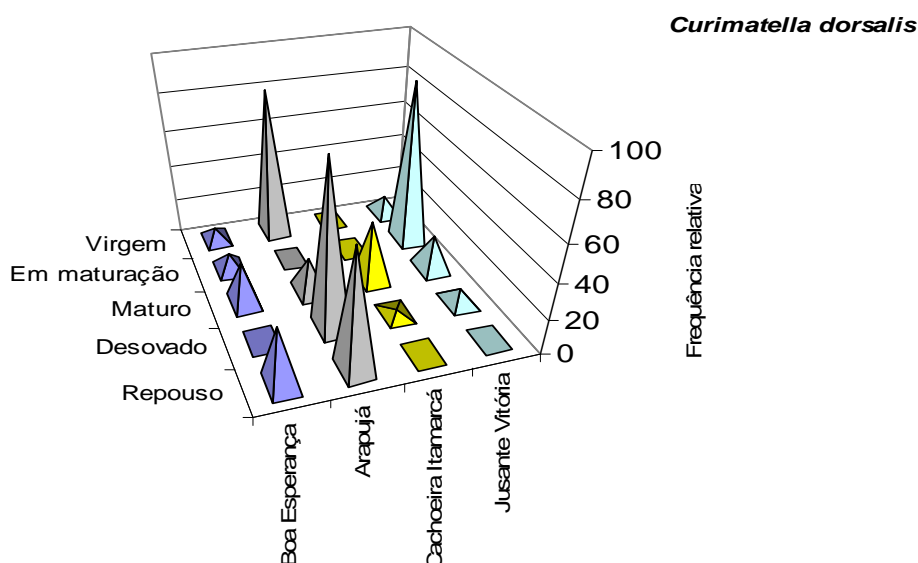


GRÁFICO 7.8.4.1- 52 - Distribuição dos estágios de maturidade de *Curimatella dorsalis*, por local de captura.

A distribuição dos locais referidos pelos pescadores como locais de piracema, também se espalham ao longo de toda a área estudada do rio Xingu. Nos levantamentos foram reconhecidos mais de 300 locais onde são observados movimentos de piracema pelos pescadores. A localização destes locais pode ser vista na **FIGURA 7.8.4.1- 32**.

Aproximadamente 51% dos pontos identificados estavam localizados nas ilhas fluviais e os restantes nas margens do rio ou em áreas que inundam durante a enchente. Na área I, II, III e IV foram encontradas, respectivamente, 29, 30, 27 e 14% dos locais de piracema. As três áreas acima das grandes cachoeiras parecem ter uma importância similar, no que diz respeito à distribuição de locais propícios para a desova. Lembrando que, na Volta Grande, o trecho a jusante do rio Bacajá não foi pesquisado, o que explica a frequência um pouco menor desta área em relação à área I e II.

Utilizando a classificação da vegetação dominante em cada local como fator discriminador, pode ser notado facilmente que os peixes possuem preferência por ambientes com vegetação arbórea para a desova. Postula-se que este fato possa estar relacionado com a temperatura da água, a presença de fontes alimentares e a presença de locais utilizados como refúgio para se proteger de possíveis predadores (**QUADRO 7.8.4.1- 9**).

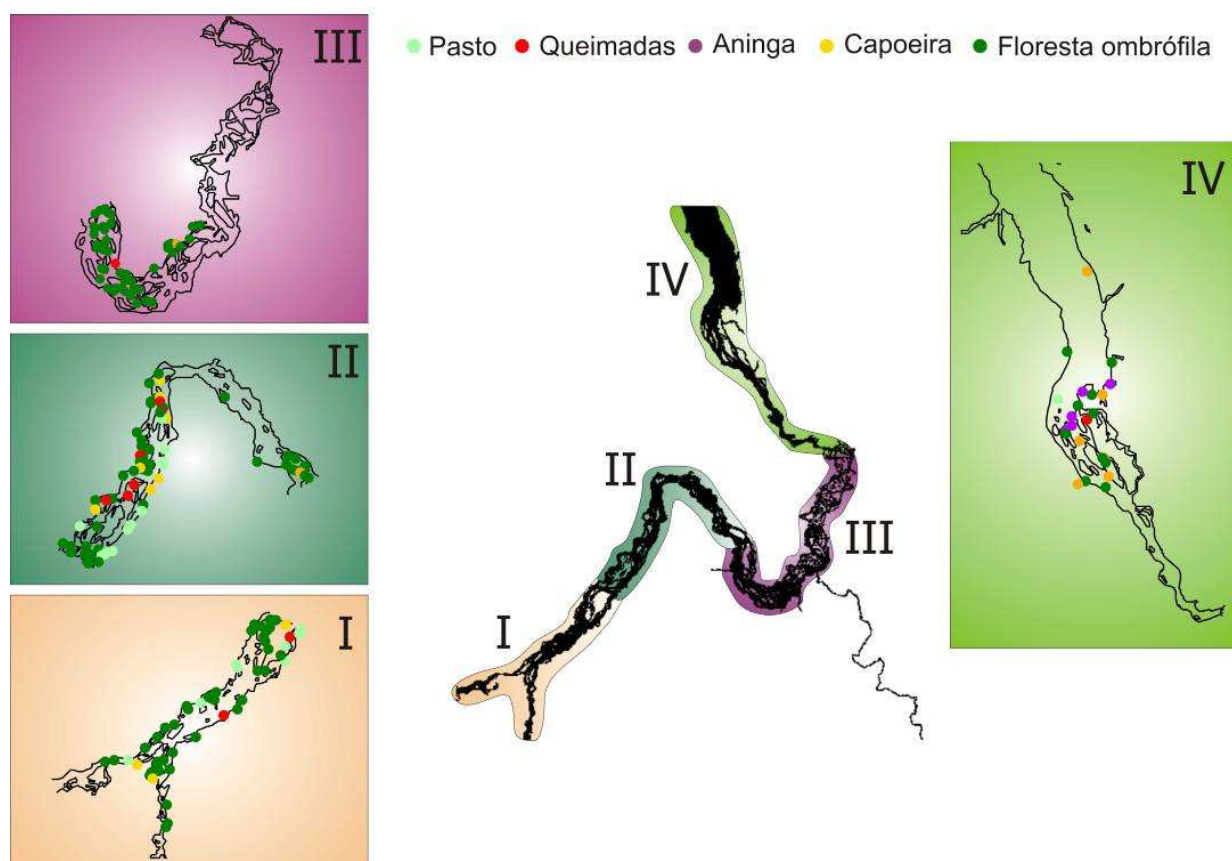


FIGURA 7.8.4.1- 32 - Mapeamento dos locais indicados pelos pescadores como sendo locais de piracemas, ou entradas de cardumes de peixes adultos para a reprodução.

QUADRO 7.8.4.1- 9

Frequência de locais de piracema encontrados de acordo com o tipo de ambiente e vegetação dominantes no rio Xingu, entre Senador José Porfírio e o rio Iriri.

Fitocenose Dominante	Ilhas	Margens
Vegetação arbórea	123	72
Aninga	0	6
Capoeira	11	17
Capoeira jovem	4	8
Campo	4	5
Campo em regeneração	4	6
Área desmatada	1	4
Pasto	0	26
Área de queimadas	5	3
TOTAL	152	147

Uma análise de ordenamento, a partir dos dados de ocorrência das diferentes fitocenoses nos locais de piracema, indicou novamente uma clara distinção destes em função do tipo de vegetação dominante, o que por sua vez está diretamente relacionado, na maior parte das vezes, com os níveis de atuação antrópica em cada local. Assim, pode-se classificar os ambientes preferidos de piracema de acordo com sua localização em: (i) áreas sob baixa pressão antrópica, representadas por locais com dominância de vegetação arbórea, de

preferência alta; (ii) áreas sob média pressão antrópica, representadas por locais com presença de capoeiras e campos, tanto naturais quanto sob regeneração e (iii) áreas sob alta pressão antrópica, representadas pelas localidades onde dominavam as pastagens. A representação dos componentes principais demonstra a polaridade dos dois extremos desta classificação (GRÁFICO 7.8.4.1- 53).

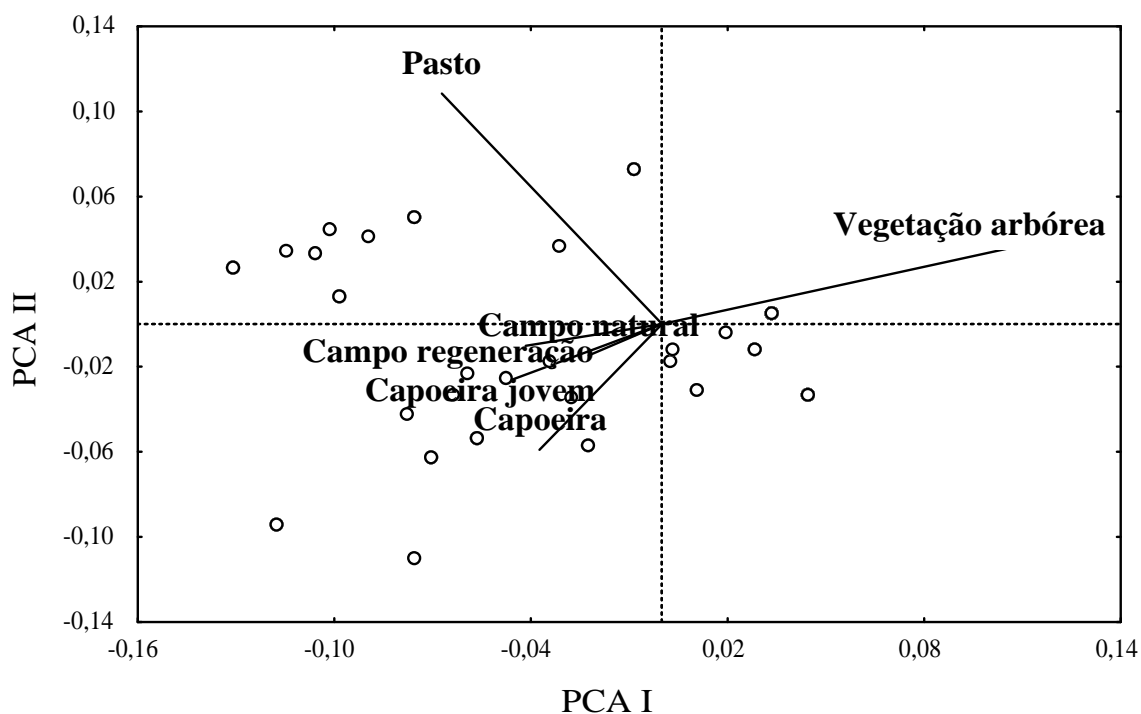


GRÁFICO 7.8.4.1- 53 - Ordenação das fitocenoses inventariadas nos locais de piracema e desova de peixes.

Em termos numéricos, observou-se uma maior frequência (65%) de locais de piracema e desova em ambientes relativamente preservados, com pouca pressão antrópica e com vegetação predominantemente arbórea. Este fato poderia explicar a preferência dos peixes pelas ilhas, em relação às margens do rio. As ilhas fluviais são ambientes mais preservados, devido ao seu isolamento das vias de transporte terrestre e por não apresentarem, em geral, uso agropecuário intenso do solo. Nas margens do rio, a quantidade de locais preservados e com vegetação arbórea é menor e os peixes que aí chegam, acabam utilizando outros ambientes, como os pastos ou capoeiras para compensar a falta da vegetação natural.

Segundo Goulding (1980), os fatores ecológicos que controlam a intensidade da piracema são complexos e as variáveis que parecem ser mais importantes são: o nível de água e a sua transparência. Assim, parece evidente que nas áreas desmatadas as condições para a desova são mais desfavoráveis, devido à suspensão dos sedimentos provindos do solo nu, facilmente erodível.

A perda de habitats será, sem dúvida, um dos principais impactos da construção do AHE Belo Monte. Williams *et al.*, (1989) mencionam que 93% do declínio de taxa de peixes em águas continentais da América do Norte deve-se à perda de habitats naturais.

- Estrutura em Comprimento e Crescimento Relativo

O tamanho dos indivíduos de uma espécie ou comunidades é um poderoso indicador do estado de preservação da mesma e de sua maturidade. Taxas de mortalidade e de exploração e médias de comprimento de uma população são utilizados classicamente como indicadores do impacto da pesca ou de outras alterações na estrutura da população de uma espécie (Beverton & Holt, 1956), pois são parâmetros de fácil compreensão e podem ser utilizados para comparar alterações ao longo do tempo.

Neste estudo utilizou-se este conceito, mas aplicado a toda a comunidade íctica. Com isso pode-se supor que esta comunidade encontra-se em estado de equilíbrio mais ou menos relativo e que a estrutura em comprimento da mesma (todas as espécies em conjunto) representa a proporção de espécimes e espécies pequenas em relação aqueles ou àquelas de maior tamanho. Supostamente uma comunidade mais desenvolvida, conservada e/ou madura, possui um maior número de espécies grandes, do que uma mais degradada. Essa abordagem, comparando a distribuição de toda a comunidade pelo número de indivíduos por classe de tamanho e pela diversidade (H') por classe de tamanho, é utilizada por outros autores para a mesma finalidade e representa uma forma bastante rápida e eficiente de avaliação da ictiofauna (BOUDREAU *et al.*, 1991; GISLASON & RICE, 1998; **ROCHET & TRENKEL, 2003**).

No caso específico para os estudos do AHE Belo Monte, uma vez que a metodologia foi padronizada e as redes possuíam tamanhos variados de malha, desde 2cm até 18cm, a representação gráfica pode ser considerada representativa da comunidade amostrada. Nas curvas obtidas podemos ver que a comunidade de peixes do rio Xingu, possui indivíduos e espécies em uma ampla faixa de comprimentos, desde uns poucos centímetros até mais de 1,5m, o que fala de uma comunidade bastante complexa. A inclinação da linha de tendência é suave, o que indica uma mortalidade moderada (**GRÁFICO 7.8.4.1- 54**). Todos estes são indicadores de bom estado de conservação.

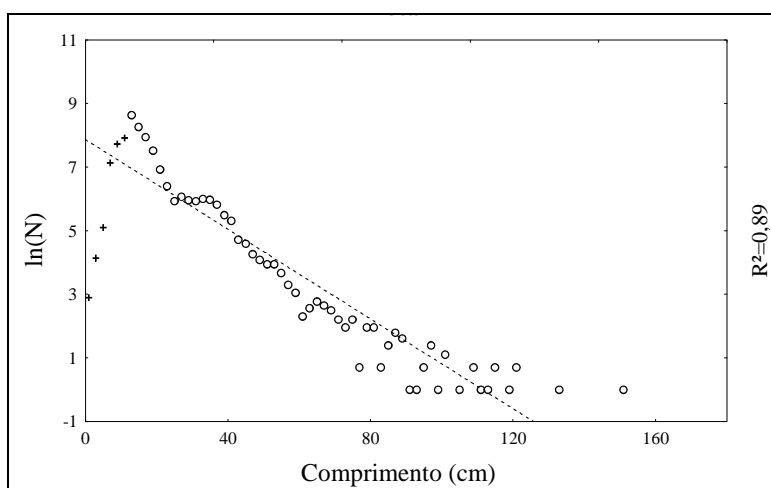


GRÁFICO 7.8.4.1- 54 - Logaritmo do número de indivíduos em função do comprimento total (cm) para toda a comunidade íctica coletada com redes de malha no rio Xingu.

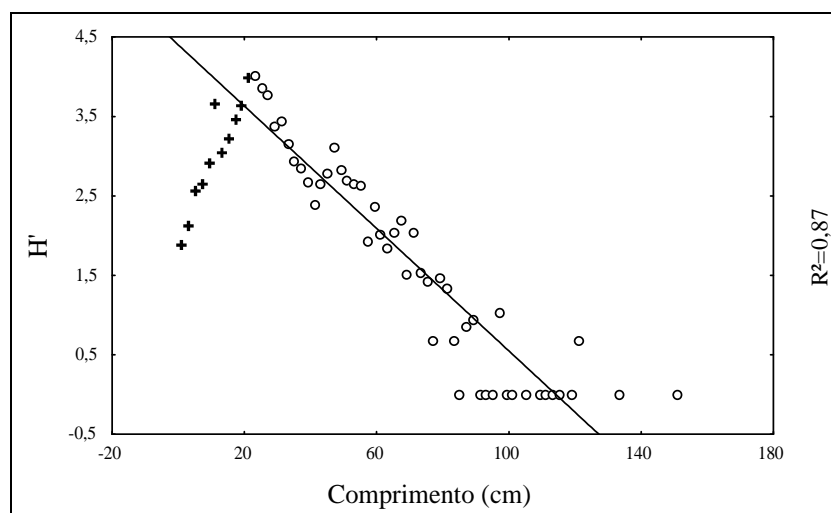


GRÁFICO 7.8.4.1- 55 - Índice de diversidade H' em função do comprimento total dos peixes para toda a comunidade íctica coletada com redes no rio Xingu.

Os índices de diversidade por tamanho demonstraram uma curva mais inclinada, que diminui drasticamente com os tamanhos (**GRÁFICO 7.8.4.1- 55**). Isto significa que apesar dos altos índices de diversidade desta comunidade são poucas as espécies que atingem tamanhos maiores.

Os comprimentos médios da comunidade também foram testados. Na distribuição espacial dos dados de remansos e canal do rio (sem lagoas) observa-se claramente que durante a cheia encontramos os menores peixes, enquanto que a média aumenta, à medida que o rio vai secando. Nos lagos, ao contrário, os maiores indivíduos encontram-se nos períodos de transição e durante o período mais seco, época em que os lagos não secam e ficam povoados apenas por espécimes ou espécies de pequeno porte. Estes resultados confirmam a fragmentação dos habitats e das comunidades durante a seca, indicando que, neste período, os adultos e peixes maiores permanecem no rio, enquanto que os menores ficam nas lagoas ou

outros corpos de água remanescente. Já na cheia a comunidade de peixes ganha conectividade, os ambientes são mais homogêneos e adultos e jovens dividem todos os ambientes (**GRÁFICO 7.8.4.1- 56**).

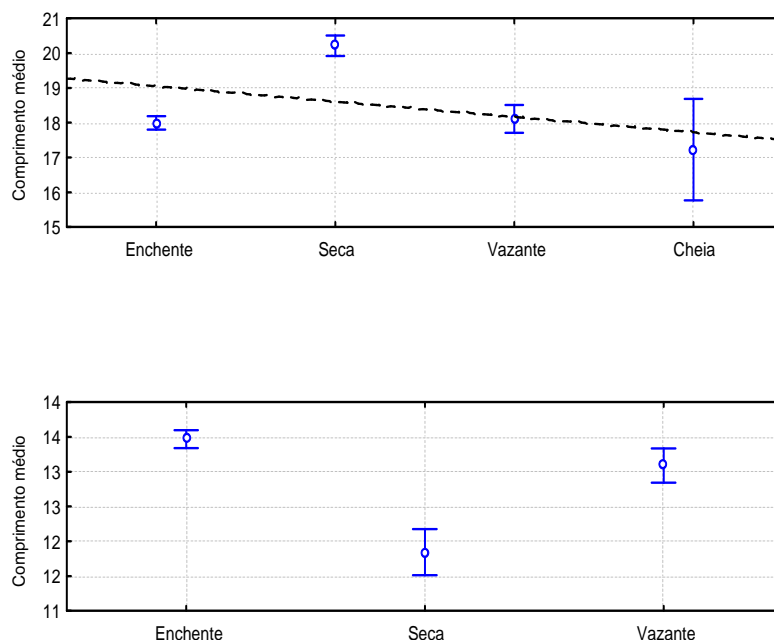


GRÁFICO 7.8.4.1- 56 - Comprimento total médio (cm) e intervalo de confiança (95%) de indivíduos da ictiofauna do rio Xingu, capturados com redes de malha em ambientes fluviais (acima) e lacustres (embaixo), de acordo com a estação do ano.

O mesmo tipo de abordagem, mas considerando a variação espacial, foi também considerada para os peixes capturados nas malhadeiras. Neste caso, foram contemplados somente os exemplares coletados durante a enchente, nos ambientes fluviais, para poder comparar todos os locais, já que as amostras do médio rio Bacajá foram realizadas somente nessa estação do ano. No **GRÁFICO 7.8.4.1- 57**, as médias são maiores nos locais mais distantes das cachoeiras, i.e. no rio Bacajá e no Iriri, indicando certo gradiente de tamanho para boa parte dos exemplares, a medida que nos afastamos da foz. Esses resultados podem ser interpretados como resultados de dois fatores: i) ambientes mais distantes são mais conservados, predominando indivíduos maiores ii) no comportamento de migração cada ano, os exemplares sobem um pouco mais o rio, por tanto locais mais distantes da foz teriam indivíduos mais velhos e de maior porte. Estes achados são importantes para estabelecer critérios e prioridades na escolha de áreas de conservação, além de reforçar a teoria sobre os deslocamentos de algumas espécies rio acima.

A confirmação das hipóteses levantadas nesta seção requer um estudo mais detalhado, no qual sejam considerados índices de integridade, marcadores genéticos ou físicos e ainda a distribuição etária das principais espécies ao longo do rio, o que será proposto em um programa de investigação de longo prazo.

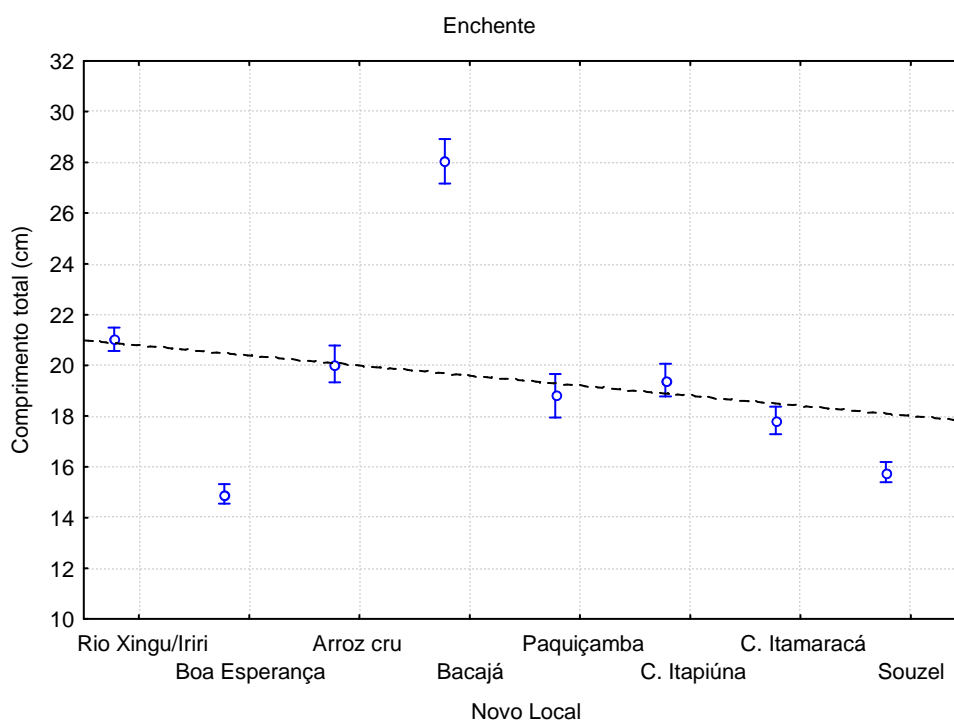


GRÁFICO 7.8.4.1- 57 - Distribuição das médias de comprimento total (cm) e intervalo de confiança (95%), por local de captura, para exemplares da ictiofauna do rio Xingu capturados com redes de malha.

A distribuição do comprimento médio em relação aos diferentes setores do rio pode indicar preferências de habitats, de determinadas espécies. O padrão no qual indivíduos de maior tamanho se concentram na parte mais alta do rio é bastante comum, mas não geral. Dentre as espécies mais abundantes, que permitiram esta análise, *Myleus torquatus*, *Curimata cyprinoides*, *Caenotropus labyrinthicus*, todos Characiformes, apresentaram tamanhos médios maiores nas partes mais altas do rio, bem como o predador *Boulangerella cuvieri*. Já outras espécies de Characiformes, como *Hemiodus voerdewinkleri* e *Bivibranchia fowleri*, demonstraram padrões inversos, com os maiores indivíduos no baixo Xingu (**GRÁFICO 7.8.4.1- 58**).

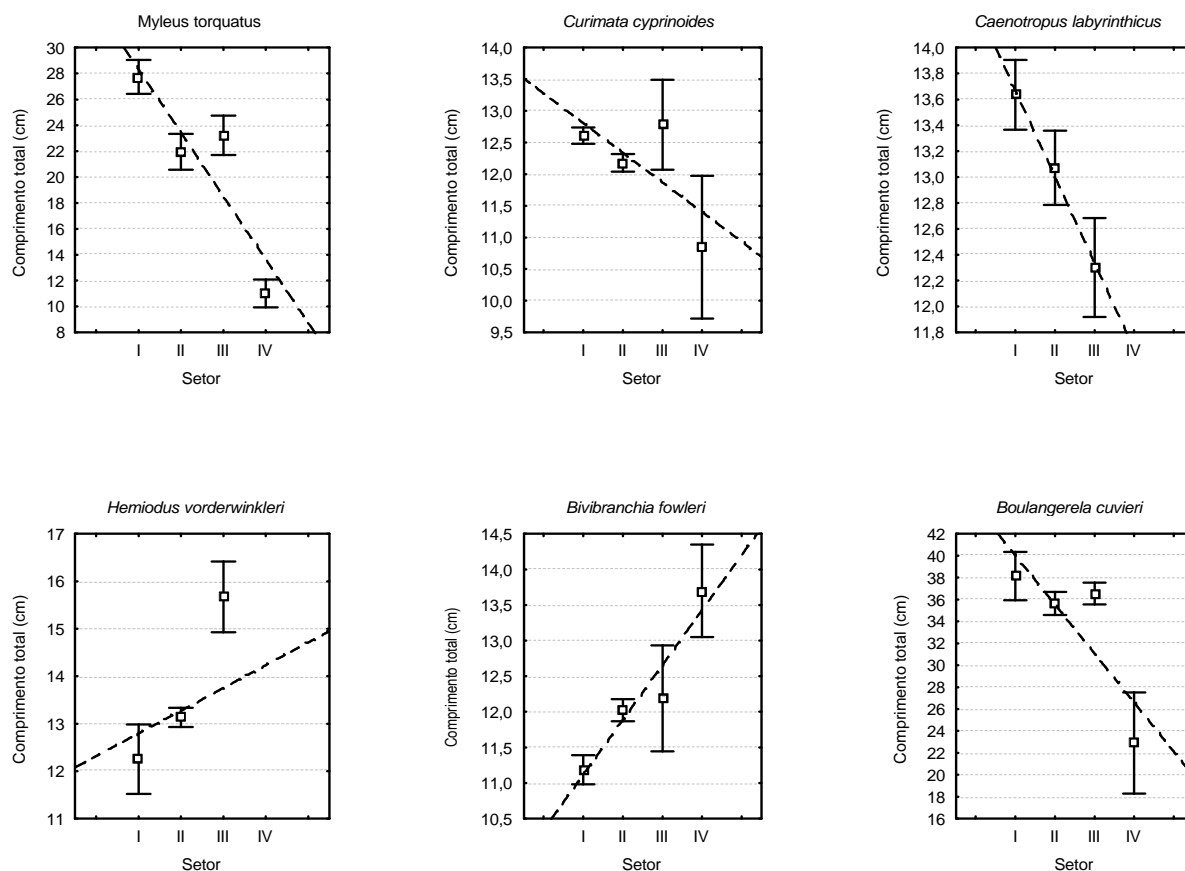
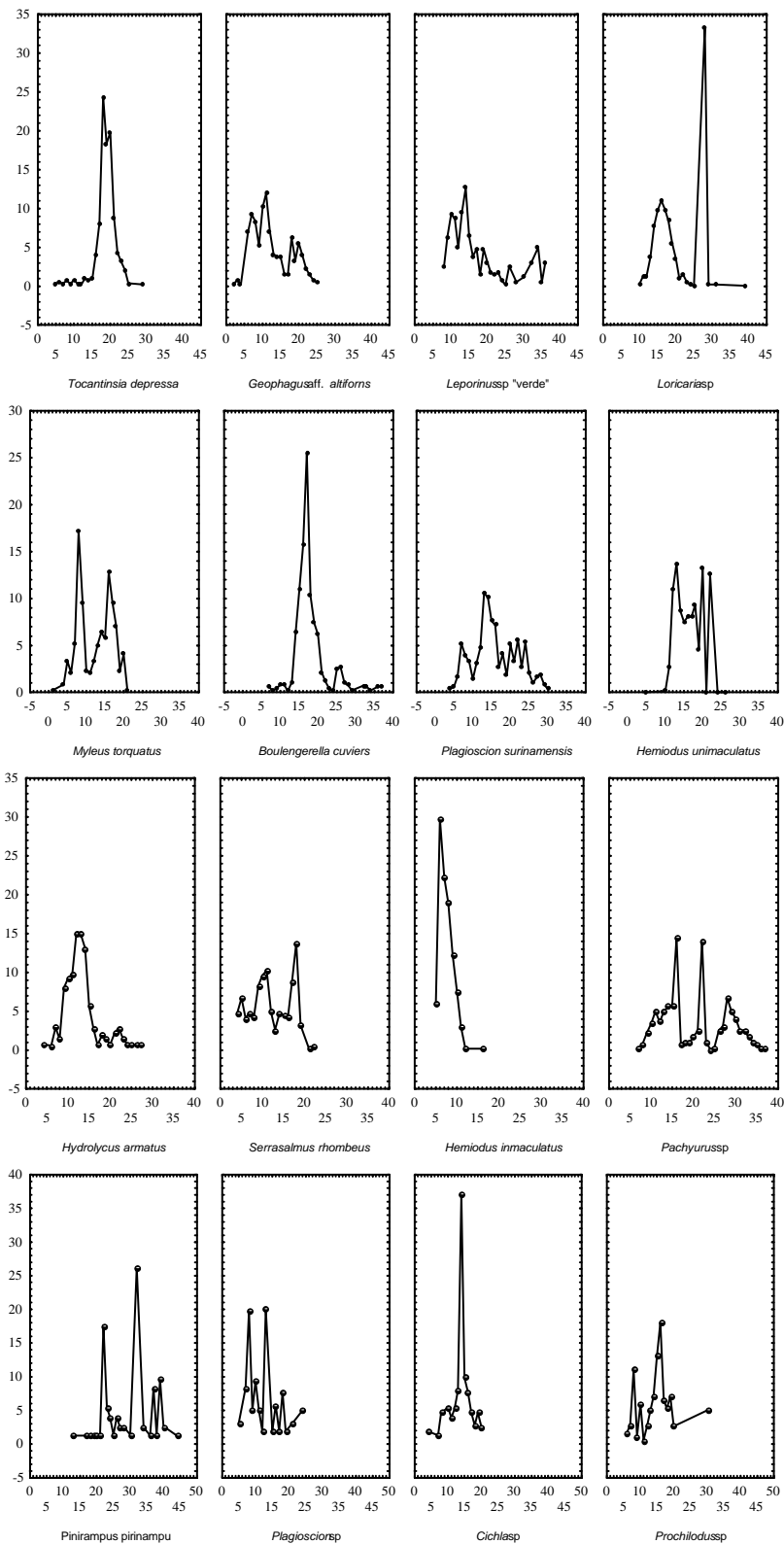


GRÁFICO 7.8.4.1- 58 - Comprimentos médios (cm) e intervalo de confiança (95%), por setor do rio para seis espécies da ictiofauna.

A estrutura em comprimento total de 16 espécies da ictiofauna coletados no rio Xingu com redes de malha foi estudada por inspeção dos gráficos das frequências relativas médias, das classes de comprimento para todas as amostras coletadas com redes, com a finalidade de inferir o número de classes etárias em cada população (**GRÁFICO 7.8.4.1- 59**). A espécie que apresentou o menor número de classes de idade foi *Hemiodus inmaculatus*, a flexeira, que se destacou como uma das espécies mais abundantes no sistema. Trata-se de uma espécie de pequeno porte, que alcança, no máximo, 20cm de comprimento total; é de hábito onívoro e muito comum nas amostras de rede. Pela sua estrutura etária podemos imaginar que esta espécie possui crescimento muito rápido e mortalidade muito alta, especialmente após o primeiro ano de vida. Sua estratégia de vida faz desta espécie um bom indicador de mudanças ambientais, pois a abundância da população deve ser um reflexo direto das condições ambientais onde ela habita, e a falta de classes etárias mais velhas, elimina o efeito amortecedor que estas poderiam produzir, após qualquer falha no recrutamento anual.



NOTA: Classes de comprimento (cm)

GRÁFICO 7.8.4.1- 59 - Distribuição de freqüências relativas médias (%) do comprimento total (cm) de algumas das espécies mais abundantes nas coletas com redes de malha da ictiofauna do rio Xingu.

No extremo oposto, temos as duas espécies de pescadas, que apresentaram seis a sete classes

de idade nas composições de tamanho. As espécies da família Sciaenidae têm como característica biológica a sua capacidade de reprodução em qualquer época do ano, apresentando altas taxas de fecundidade. Por não apresentarem comportamento migratório e nem cuidados parentais, são considerados peixes oportunistas na sua estratégia reprodutiva. Para sua alimentação predam peixes menores e, às vezes, crustáceos. Possuem crescimento relativamente rápido, mas apresentam longevidade de mais de 10 anos de vida. Estas características indicam que esta espécie será bastante resistente ao tipo de mudanças esperadas pela instalação da hidrelétrica de Belo Monte. Assim, espera-se que a sua abundância relativa aumente pelo menos nas áreas dos reservatórios.

As outras espécies estudadas encontram-se em situações intermediárias. A estrutura e densidade destas espécies devem ser monitoradas severamente após as obras do AHE, com a finalidade de acompanhar as mudanças na composição da comunidade íctica da região.

Na **TABELA 7.8.4.1- 30** foram listados os dados das relações entre o peso e o comprimento das principais espécies encontradas no rio Xingu. Estas informações são necessárias para outros estudos relacionados com o crescimento das espécies e para a avaliação do tamanho das populações e têm especial relevância para as espécies que são exploradas pela pesca comercial. Ao mesmo tempo, estes valores podem ser utilizados como referência para acompanhar futuras mudanças na estrutura populacional, após os impactos ambientais do empreendimento do AHE.

TABELA 7.8.4.1- 29

Estatística descritiva do comprimento total e do peso total, número de classes etárias e estratégias de crescimento de 16 espécies de peixes do rio Xingu.

Família	Espécies	[E]	[O]	Comprimento						Peso (g)					N ^o de coortes	Tipo de crescimento	
				n	m	min	max	95-	95+	n	m	min	max	95-			95+
Anostomidae	<i>Leporinus</i> sp "verde"	+		415	13,96	8	36	13,4	14,5	413	50,6	5	600	42,7	58,5	8	Médio
Auchenipteridae	<i>Tocantinsia depressa</i>			332	37,50	10	58	36,8	38,2	330	873,7	1	5401	826,6	920,7	3	Rápido
Characidae	<i>Hydrolycus armatus</i>	+		191	39,30	13	86	37,5	41,1	190	921,4	15	15550	711,8	1130,9	4	Rápido
Cichlidae	<i>Cichla</i> sp	+		71	25,45	9	40	23,4	27,5	68	291,5	6	950	234,8	348,1	3	Rápido
	<i>Geophagus</i> aff. <i>altifrons</i>			374	12,48	2	26	11,9	13,0	368	60,5	2	310	53,2	67,9	6	Rápido
Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i>		+	604	36,03	14	74	35,3	36,8	601	296,2	16	2500	269,4	323,0	5	Médio
Hemiodidae	<i>Hemiodus inmaculatus</i>		+	976	15,04	10	32	14,9	15,2	964	43,7	5	471	41,7	45,7	1-2	Rápido
Hemiodontidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>		+	4127	13,77	1	65	13,7	13,8	4000	29,0	3	740	28,3	29,7	5	Rápido
Loricariidae	<i>Loricaria</i> sp		+	673	17,49	10	39	17,2	17,8	671	28,7	1	110	27,5	30,0	2-3	Rápido
Pimelodidae	<i>Pinirampus pinirampus</i>			63	56,54	26	89	52,8	60,3	61	1963,9	8	7000	1547,6	2380,2	3	Rápido
Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>			119	27,49	12	60	26,0	29,0	118	478,3	39	1700	415,9	540,7	5	Médio
Sciaenidae	<i>Pachyurus</i> sp	+	+	506	19,19	7	52	18,5	19,9	502	130,3	1	632	117,5	143,0	4	Rápido
	<i>Plagioscion surinamensis</i>			212	31,21	8	61	29,8	32,6	212	519,2	12	3390	448,1	590,4	7	Médio
Characidae	<i>Myleus torquatus</i>			422	24,13	2	55	23,3	25,0	420	567,2	1	2400	515,6	618,9	5	Médio
	<i>Serrasalmus rhombeus</i>			291	19,89	5	44	18,8	21,0	291	365,7	2	2720	306,7	424,7	3	Rápido

NOTAS: m =média; min =mínimo; max =máximo, 95-e 95+ =intervalo de confiança de 95%.

[E] ~ espécie endêmica; [O] ~ espécie contribuindo com o 50% de ocorrência (Q_{50%})

TABELA 7.8.4.1- 30

Relação comprimento-peso (g/cm) de algumas espécies de peixes que ocorrem no rio Xingu de acordo com o presente estudo e extraído de Ruffino & Isaac (1995).

Continua

Família/Espécies	Nome comum	a	b	N	r	L _{max} (cm)	L _{min} (cm)
Arapaimidae							
<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucu	0,0278	2,790	76	0,965	224	109
Osteoglossidae							
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	Aruanã	0,0021	3,271	591	0,956	74	37
Clupeidae							
<i>Pellona castelnaeana</i>		0,0042	3,215	1.116	0,979	75	25
<i>Pellona flavipinnis</i>	Apapá amarelo Apapá branco	0,0081	3,112	476	0,976	58	14
Anostomidae							
<i>Schizodon vittatus</i>	Aracu	0,0251	2,793	1.910	0,944	40	16
<i>Leporinus friderici</i>	Aracu cabeça gorda	0,0277	2,824	433	0,960	39	21
Characidae							
<i>Brycon falcatus</i>	Matrinchã	0,0075	3,196	567	0,990	56	25
<i>Hydrolicus armatus</i>	Cachorra	0,0540	2,545	128	0,84	81	14
Ctenolucidae							
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	0,0076	2,886	358	0,94	74	15
Curimatidae							
<i>Curimata cyprinoides</i>	Candunga	0,0137	3,027	523	0,91	23	6
Erythrinidae							
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira	0,0067	3,126		0,87	57	1
Hemiodontidae							
<i>Hemiodus argenteus</i>	Flexeira	0,0321	2,612	298	0,93	32	10
<i>Hemiodus unimaculatus</i>		0,0068	3,126	2674	0,86	26	5
Prochilodontidae							
<i>Prochilodus nigricans</i>	Curimatã	0,0184	2,982	64	0,960	60	12
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	Jaraqui fina	0,0018	3,608	458	0,943	30	21
<i>Semaprochilodus brama</i>	Jaraqui grossa	0,0102	3,101	764	0,959	32	17
Characidae							
<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui	0,0279	2,924	1.191	0,99	104	9
<i>Piaractus brachypomus</i>	Pirapitinga	0,0247	2,977	1.073	0,99	80	15
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha	0,0194	3,134	376	0,96	25	11
<i>Myleus torquatus</i>	Pacu olhudo	0,0210	3,085	308	0,97	43	2
<i>Serrasalmus cf serrulatus</i>	Piranha camari	0,0160	3,096	191	0,98	37	10
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha preta	0,0100	3,273	209	0,98	44	8
Doradidae							
<i>Hassar orestis</i>	Botinho	0,0228	2,807	310	0,95	50	9
Loricariidae							
<i>Loricaria</i> sp	Acari rabo seco	0,0240	2,450	619	0,77	39	10
Ageneiosidae							
<i>Ageneiosus</i> aff. <i>ucayalensis</i>	Mandubé	0,0052	3,120	397	0,96	89	8
<i>Ageneiosus inermis</i>	Mandubé	0,0046	3,202	228	0,97	71	10
Hypophthalmidae							
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Mapará	0,0093	2,897	402	0,93	55	25
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	Mapará	0,0020	3,266	1.890	0,92	56	26

TABELA 7.8.4.1-30

Relação comprimento-peso (g/cm) de algumas espécies de peixes que ocorrem no rio Xingu de acordo com o presente estudo e extraído de Ruffino & Isaac (1995).

Família/Espécies	Nome comum	a	b	N	r	Conclusão	
						L _{max} (cm)	L _{min} (cm)
Pimelodidae							
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Filhote/Piraíba	0,0078	3,035	1.076	0,98	193	32
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Surubim lenha	0,0065	3,033	698	0,97	120	43
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	Fura-calça	0,0031	3,275	858	0,93	44	17
<i>Goslinia platynema</i>	Barbado	0,0074	2,954	357	0,98	110	50
<i>Pinirampus pinirampus</i>	Barba chata	0,0100	2,970	41	0,97	88	26
Auchenipteridae							
<i>Tocantinsia depressa</i>	Pocomom	0,0130	3,053	385	0,87	58	10
Sciaenidae							
<i>Plagioscion quamosissimus</i>	Pescada	0,0170	2,947	29	0,97	49	10
<i>Plagioscion surinamensis</i>	Pescada	0,0110	3,033	191	0,98	61	8
<i>Pachyurus</i> sp	Curvina	0,0080	3,112	476	0,97	37	7
Cichlidae							
<i>Cichla</i> sp	Tucunaré	0,0153	2,979	41	0,98	40	9
<i>Geophagus proximus</i>	Acaratinga	0,0225	2,948	231	0,86	27	12
Clupeidae							
<i>Pellona flavipinnis</i>	Apapá	0,0160	2,863	74	0,97		

c5) Migrações da Ictiofauna

Os padrões de migração de peixes da Amazônia vêm sendo investigados há vários anos para alguns rios da região, como o rio Negro e o sistema Solimões-Amazonas (RIBEIRO, 1983; RIBEIRO & PETRERE, 1990; ARAÚJO-LIMA & GOULDING 1997, BARTHEM & GOULDING, 1997; FERNANDEZ, 1997, 2004). Os resultados desses trabalhos demonstram que existe uma intrincada e complexa interação entre o padrão de migração, o nível do rio e a estrutura dos habitats de inundação disponíveis. Para o Rio Xingu, não há estudos anteriores sobre as migrações que ocorrem entre as espécies de peixes.

Bayley & Petrere (1989) dividem a ictiofauna da Amazônia em duas categorias. A primeira inclui as **espécies que realizam migrações** durante a seca entre o canal do rio, as áreas alagadas e os tributários. Tais espécies possuem desova total e reproduzem-se no canal ou nas áreas inundadas lateralmente durante o início da enchente. Incluem-se nesse grupo, duas categorias de peixes: i) os bagres migradores, (algumas espécies da ordem Siluriformes), que realizam migrações de longas distâncias, como a piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), e a dourada (*B. flavicans*). Estas espécies percorrem longas distâncias pelos canais principais dos rios da Amazônia (BARTHEM *et al.* 1997) e ii) peixes de escama (algumas espécies da ordem Characiformes), tais como *Prochilodus nigricans* (curimatã), *Semaprochilodus* spp. (aridua) e *Myleus* spp. (pacu) que realizam migrações laterais e longitudinais, mas percorrendo distâncias bem menores.

O segundo grupo de espécies refere-se às **espécies sedentárias**, que realizam desova parcial, apresentam adaptações para permanecer em águas com menos quantidade de oxigênio. Algumas apresentam comportamentos de acasalamento e cuidado parental da prole. Neste grupo estão incluídas espécies das famílias Cichlidae (*Cichla* spp., tucunaré), Osteoglossidae (*Osteoglossum bicirrhosum*, aruanã) e Arapaimidae (*Arapaima gigas*, pirarucu), assim como pequenos Ostariophysi (Sciaenidae, *Plagioscion* spp. pescada; Cichlidae, *Geophagus* spp.,

acará; Doradidae, *Hassar orestis* botinho; Loricariidae, *Loricaria* sp, *Hypancistrus* spp. acari; Serrasalminidae, *Serrasalmus* spp., piranha).

- **Bagres Migradores**

Os estudos realizados sobre os grandes bagres migradores, como a dourada e a piramutaba, indicam que estes peixes estão intimamente associados ao canal do rio e que suas migrações percorrem milhares de quilômetros, desde o estuário amazônico, onde crescem os jovens, até o Alto Solimões, Madeira ou Japurá, onde aparentemente desovam, entre maio e julho (GOULDING, 1980; BARTHEM; GOLDING, 1997; BARTHEM *et al.* 1997; COY 1994).

No rio Xingu, a dourada e também a piramutaba (mas em menor proporção) são visualizadas e capturadas no trecho baixo do rio, desde a foz, até, no máximo, o povoado de Belo Monte. A pesca de dourada é bastante desenvolvida nesta região junto com o filhote.

Os pescadores relatam que observam cardumes de dourada subindo o rio Amazonas, todo ano, a partir de junho, no período de vazante e durante seca. Ao passarem pela desembocadura do rio Xingu, alguns os cardumes entram ou sobem o canal deste rio. Aparentemente, estes peixes predadores se deslocam rio acima, atrás de cardumes de camarão *Macrobrachium amazonicum* ou de pequenos peixes que também estão no rio nesta época, como pacus, acaras, aracus, ou outros. Os pescadores se deslocam com seus espinhéis acompanhando os cardumes rio acima. Os deslocamentos possuem uma velocidade média de 500 a 1000 m por dia. Os peixes vão até Belo Monte, aonde chegam mais ou menos no final do ano. À medida que as águas sobem com a chegada das chuvas eles desaparecem da região. Contudo, indivíduos jovens de dourada, de menos do que 20 cm de comprimento total, são vistos nas poças formadas durante o inverno nas proximidades de Porto de Moz e nas ilhas na frente desta cidade, indicando que a ria do Xingu atua em parte, como uma extensão do imenso estuário amazônico, oferecendo ambientes de berçário e recrutamento para os jovens dessas espécies.

Estas informações confirmam a conectividade dos dois grandes cursos de água (Xingu-Amazonas), em relação a estes grupos da ictiofauna que realizam grandes migrações. Contudo, eles relatam que os peixes que sobem o Xingu são menores dos que continuam rio acima, no rio Amazonas, indicando certa preferência e seleção das coortes no comportamento migratório, provavelmente determinado pelo menor volume d'água. No Xingu, tanto a dourada como a piramutaba não são encontradas rio acima, após as grandes cachoeiras, ocorrendo apenas na parte baixa do rio. Por isso, postula-se que esses estoques de dourada e piramutaba são os mesmos estoques que percorrem o rio Amazonas, que utilizam este curso de água como ambiente propício na busca de alimento, durante a sua migração longitudinal, ao longo da calha principal do Amazonas.

Já outras espécies de bagres, como o surubim *Pseudoplatystoma fasciatum*, a pirarara *Phractocephalus hemiliopterus* e o filhote *Brachyplatystoma filamentosum* parecem não precisar percorrer distâncias tão longas ao longo do rio, no seu ciclo de vida. Estas espécies habitam as águas do rio Xingu, tanto acima como abaixo das cachoeiras, e seus deslocamentos atrás das presas, durante as enchentes, dentro do sistema de canais do rio seguem os mesmo padrões dos caraciformes menores e foram relatadas por vários pescadores.

Por último, há também a migração rio acima do mapará *Hypophthalmus edentatus* e *H. fimbriatus*. Estas espécies habitam tanto o rio Amazonas como a parte baixa do rio Xingu. No

rio Xingu esta espécie pode ser encontrada nos ambientes fluviais e lacustres da ria. Indivíduos maduros de *H. edentatus* sobem o rio no fim da seca e chegam até Belo Monte, em dezembro-janeiro. Depois, permanecem no rio, sendo observado entre março e maio. A desova ocorre nos poços mais profundos. Peixes pequenos podem ser observados na ria, durante o mês de janeiro. Devido ao seu comportamento alimentar, que depende do plâncton, desenvolvem migração na coluna d'água, se deslocando para comer durante a noite para as camadas mais superficiais e para o fundo durante o dia. A outra espécie, não apresenta um comportamento migrador evidente, ao longo do rio, e pode ser capturada o ano todo.

- **Migrações de Curtas Distâncias**

A migração de espécies, como *Semaprochilodus* spp e *Colossoma macropomum* nos rios da Amazônia está também diretamente associada à oscilação do nível do rio e à inundação de áreas da planície aluvial. A estratégia geral consiste em utilizar diferentes fontes tróficas ao longo das sucessivas estações do ano e do desenvolvimento do indivíduo: os adultos se alimentam nas florestas alagadas durante a cheia, os recém-nascidos e jovens procuram alimento e proteção nas mesmas áreas durante o alagamento e, ambos, utilizam o canal do rio como caminho para o deslocamento entre áreas (GOULDING 1979, 1980; GOULDING & CARVALHO 1982; RIBEIRO 1983; RIBEIRO & PETRERE 1990).

No rio Xingu, foram encontradas muitas espécies pertencentes ao grupo de migradores de curtas distâncias, tanto na parte inferior como na parte média do rio. As observações de campo, os resultados dos dados sobre distribuição dos comprimentos médios de algumas espécies, bem como os locais de desova, e as entrevistas com os pescadores levaram a formulação de um modelo de deslocamentos, um pouco diferente dos encontrados em outros rios da Amazônia, mesmo que ainda preliminar e precise ser confirmado com mais estudos.

Aparentemente, o efeito das corredeiras e das diferenças altitudinais no rio tem um efeito decisivo no comportamento da ictiofauna. Diferentemente do que pode ser visto nos rios de água branca, as migrações longitudinais de espécies migradoras, como o curimatã, os pacus e outros caracóideos, não são muito extensas no rio Xingu. Os peixes são vistos subindo as corredeiras e nos canais, porém não se observa a formação de cardumes conspícuos, como é típico em outros rios da região amazônica. Estes movimentos ocorrem principalmente no início da enchente, pois as corredeiras são muito fortes durante o período seco. Não há indícios, como no rio Negro e outros tributários, da chamada migração do peixe gordo, que ocorre no final da cheia entre os tributários e o rio principal. O que é bastante claro no rio Xingu é o padrão de deslocamentos laterais, no qual os peixes que ficaram recolhidos durante a seca, nos canais e poças remanescentes do rio, começam a se movimentar rio acima até encontrar uma entrada de água (sangradouro), na qual eles terão acesso às áreas inundadas. Também são observados ovos e formas larvais precoces, nas áreas de inundação e nos canais dos rios.

As conclusões inferidas sobre o padrão da migração dos peixes tiveram como base as seguintes evidências, sendo que a maior parte já foi apresentada anteriormente:

- ✓ Declarações dos pescadores, que observam peixes em piracema;
- ✓ Abundância da ictiofauna nos diferentes ambientes;
- ✓ Distribuição dos estágios de maturidade de espécies abundantes;

- ✓ Distribuição de frequências de comprimentos da comunidade de peixes;
- ✓ Abundância e distribuição espaço-temporal do ictioplâncton;
- ✓ Estrutura genética de *Prochilodus nigricans* em diferentes locais de coleta ao longo do rio.

Estas informações permitiram elaborar um esquema padrão dominante de migrações da ictiofauna do Xingu, que atende às evidências encontradas. De acordo com estas observações, postula-se que pelo menos parte dos peixes migradores de pequenas distâncias no Xingu migram um pouco rio acima, no início da enchente, mas de uma forma muito menos evidente do que no sistema do Amazonas/Solimões. Após isso, os indivíduos entram nos canais laterais e nas florestas inundadas das ilhas ou margens do rio e tributários para desovar e depois continuar na busca de um ambiente propício para a alimentação durante o inverno, seja nos tributários ou no canal do rio Xingu mesmo. As formas larvais permanecem durante a enchente por pelo menos dois meses, para completar seu desenvolvimento. Depois, quando as águas se retraem novamente no início da vazante, os jovens peixes nadam com a força das águas para colonizar outros ambientes. Ao iniciar a enchente este modelo se repete, levando todo ano, os adultos um pouco mais acima, ao longo dos rios. Esta hipótese (veja esquema conceitual na **FIGURA 7.8.4.1- 33**), explicaria em parte, a abundância de espécimes de maior porte nas partes mais altas do rio, observada para algumas espécies de Characiformes.

c6) As Cachoeiras do Rio Xingu: Barreira Geográfica?

A hipótese de que grandes rios possam funcionar como barreiras geográficas para a fauna, isolando populações e resultando em processos de especiação, tem sido aventada há mais de um século e meio por Wallace (1853). Segundo essa hipótese, populações animais e vegetais na Amazônia separaram-se pelo desenvolvimento do sistema fluvial, que atuam como barreiras à dispersão. No caso de animais terrestres, os rios e seus tributários são barreiras relevantes, pela existência de vegetação inundável, e a tolerância às variações sazonais do nível d'água. Para a ictiofauna, o papel de grandes rios como barreira geográfica inicialmente pode parecer um contra-senso. Sendo os rios partes de um sistema hidrográfico interconectado, não haveria descontinuidades óbvias que limitassem a dispersão de peixes dentro do sistema. Junk *et al.* (1989) quando discute o modelo de pulso de inundação para a Bacia Amazônica, sustenta que os grandes rios servem como vias de acesso para a ictiofauna. De fato, peixes migradores utilizam as condições homogêneas dos rios para realizarem migrações ao longo dos mesmos, como mencionado em item anterior. Por outro lado, espécies de peixes que ocorrem nos Escudos das Guianas e do Brasil Central normalmente não atravessam o rio Amazonas, o que mantém populações isoladas, entre as margens do grande rio. Assim, dependendo das condições os rios podem se tornar uma verdadeira barreira geográfica na dispersão dos peixes.

No caso do Xingu, é provável que o rio em si, não represente uma barreira para espécies entre suas margens. O grau de semelhança de condições entre os diferentes trechos do Xingu, principalmente a montante de Belo Monte, e destes com os rios Iriri, justificam também o grau de similaridade na composição da ictiofauna ao longo do mesmo. Por outro lado a existência de importantes acidentes geográficos, como cachoeiras ou corredeiras questiona a eficiência das condições de continuidade.

A construção de barragens que impedem o fluxo natural dos rios pode trazer conseqüências importantes na conectividade dos ambientes aquáticos. Um dos principais impactos deste tipo de empreendimento é a interrupção de rotas de migração ou deslocamentos de peixes, ao longo do rio.

Nesse contexto, questiona-se se as cachoeiras do rio Xingu, principalmente aquelas de grande porte, como a Itamaracá, Itapaiuna e Paquiçamba, permitem ou não o deslocamento dos peixes entre os dois compartimentos do rio, a montante e a jusante desses acidentes geográficos. Em outras palavras: estas cachoeiras representam verdadeiras barreiras geográficas para a fauna íctica? Em caso negativo, qual será a conseqüência da interrupção do fluxo do rio, pela construção da represa?

O estudo das rotas migratórias de espécies da ictiofauna não é uma tarefa fácil e certamente não corresponde ao esforço amostral investido em um Estudo de Impacto Ambiental. O fato pode ser explicado porque, primeiramente, cada espécie pode ter suas particularidades e, portanto, a pesquisa deve ser direcionada a uma ou várias espécies independentemente. Além disso, as metodologias conhecidas para estudar as rotas migratórias em organismos aquáticos são de três tipos: i) marcadores físicos (marcação-captura-recaptura) ii) radio-telemetria e iii) acompanhamento de cardumes através dos dados de pesca, iv) marcadores genéticos e v) monitoramento de locais de desova. Os três primeiros métodos não puderam ser aplicados no escopo do presente EIA, tanto pelo seu custo, quanto em função de uma maior demanda de tempo, porém sua implementação é certamente adequada para uma etapa posterior, como programa de pesquisa e monitoramento.

Assim, neste estudo, para responder ao questionamento acima referido, foram utilizados métodos etno-biológicos, que, com base nos conhecimentos empíricos tradicionais do pescador, foram inferidos padrões de deslocamentos da fauna, bem como estudos dos padrões de reprodução. Foi realizada, também, uma discussão sobre a similaridade das faunas nos diferentes compartimentos do rio, com base nos dados obtidos nas coletas de peixes, a qual foi apresentada no item sobre diversidade além de ter se observado locais preferenciais de desova (através do estudo de adultos e de ictioplâncton) e a distribuição dos comprimentos médios dos peixes, ao longo do rio. Mais ainda, para *Prochilodus nigricans*, foram utilizados marcadores genéticos e conduzidas análises morfométricas, com a finalidade de medir a similaridade entre grupos a jusante e a montante das cachoeiras do rio Xingu.

Os pescadores moradores da região do vilarejo de Belo Monte são experientes na observação de peixes que transitam pelo rio Xingu. Nas proximidades da vila encontra-se a primeira cachoeira do rio, limite natural do deslocamento fluvial das embarcações rio acima. A atividade econômica nas proximidades destes acidentes geográficos e nos canais anastomosados da Volta Grande da a estes pescadores conhecimentos específicos e valiosos sobre os deslocamentos dos peixes. Segundo eles, muitas espécies, mesmo aquelas que não são migradoras, podem transpor as cachoeiras, particularmente durante a época de enchente, quando as quedas não são tão acentuadas como no verão (**QUADRO 7.8.4.1- 10**). Relatam, porém que algumas espécies são exclusivas da região baixa do rio e não podem subir as cachoeiras. É o caso do mapará, do tambaqui, do pirarucu e outras inúmeras espécies da ictiofauna.

Além dessas observações no local, foi confeccionada uma lista de ocorrência de espécies de

acordo com a manifestação deles (**QUADRO 7.8.4.1- 11**). Nela se observam espécies freqüentemente utilizadas na pesca comercial. Segundo os pescadores, muitas espécies que ocorrem continuamente no rio, tanto a montante como a jusante das cachoeiras, possuem características diferenciadas nos dois compartimentos do rio. Isso se denota pela forma do corpo, como é o caso dos filhotes, ou pela consistência e coloração da sua carne, como no caso do curimatã, ou mesmo pelo tamanho médio dos indivíduos, como nas pescadas e nas piranhas, que em todos os casos são sempre maior na parte mais alta do rio.

Marcadores genéticos são ferramentas para medir a variabilidade entre populações supostamente isoladas e medem o grau de associação entre determinados de indivíduos (HATANAKA *et al.* 2002). Adicionalmente, a variedade de genótipos mede a diversidade genética entre populações o que deve ser utilizado para determinar medidas de conservação das espécies (ARTONI; MATIELLO, 2003). Barreiras geográficas contribuem para o acúmulo de polimorfismos e divergências genéticas, que são proporcionais à intensidade e ao tempo de isolamento (PRIOLI *et al.*, 2002). A delimitação entre populações distintas depende do nível de fluxo gênico entre elas (FUTUYMA, 1997).

QUADRO 7.8.4.1- 10

Lista de espécies (nome comum) ordenadas de acordo com a sua capacidade de subir ou não as cachoeiras grandes do rio Xingu, que segundo depoimentos dos pescadores da região de Belo Monte.

Espécies	Sobe	Não sobe
Apapa		X
Aracu/Piau	X	
Cachorra	X	
Curimatã	X	
Erana		X
Fidalgo	X	
Filhote cachimbo (comprido fino, cabeça e cauda grande)		X
Filhote comum		X
Filhote tucumã (cabeça pequena, corpo curto e grosso)		X
Jaraqui		X
Mapará		X
Pacu	X	
Pirarucu		X
Tambaqui		X
Tucunaré	X	

As seqüências de DNA do genoma mitocondrial de *Prochilodus nigricans*, demonstraram alta diversidade de haplótipos (>95%). A diversidade genética se encontrou distribuída de forma homogênea em todos os pontos amostrais, ao longo do rio. Estes resultados indicam que não há qualquer indício de isolamento geográfico ou barreira impedindo o fluxo gênico entre as populações de curimatã ao longo do Rio Xingu e seus afluentes na área de cobertura da presente amostragem.

Contudo, as análises comparando as 27 medidas morfométricas retiradas dos peixes não foram tão conclusivas. A análise de componentes principais feita para as medidas tomadas

nos exemplares coletados no rio Bacajá e em Vitória do Xingu, não mostraram evidências de separação em unidades de estoques diferentes (**GRÁFICO 7.8.4.1- 60**). No gráfico dos dados do rio Bacajá e do rio Iriri, há uma grande superposição dos dados, mas também observa-se uma tendência de alguns pontos do rio Iriri, que aparecem deslocados para o lado direito do gráfico (**GRÁFICO 7.8.4.1- 61**).

QUADRO 7.8.4.1- 11

Ocorrência de espécies da ictiofauna (nome comum) a montante e a jusante das grandes cachoeiras do rio Xingu, segundo os depoimentos dos pescadores da região de Belo Monte.

Espécies	A Montante	A Jusante
Acara disco		X
Acari Amarelinho	X	
Acari comum (consumo)	X	X
Acari Pão	X	X (diferente)
Acari Tubarão	X	X
Acari Zebra	Volta Grande	Ate Vitória
Apapa		X
Curimatã	X (carne amarela)	X (carne branca)
Erana		X
Filhote cachimbo		X
Filhote comum	X	X
Filhote tucumã	X	X
Jacunda		X
Matrinxã	X	
Mocinha		X
Pacu seringa	X	
Pescada	X (grandes)	X (miúda)
Piramboia		X
Piranha camari	X (grande)	X (pequena)
Piranha preta	X (grande)	X (pequena)
Pirapitinga		X
Pocomon	X	
Surubim	X	X
Tambaqui		X
Tucunaré	X	X
Zebra marron	X	

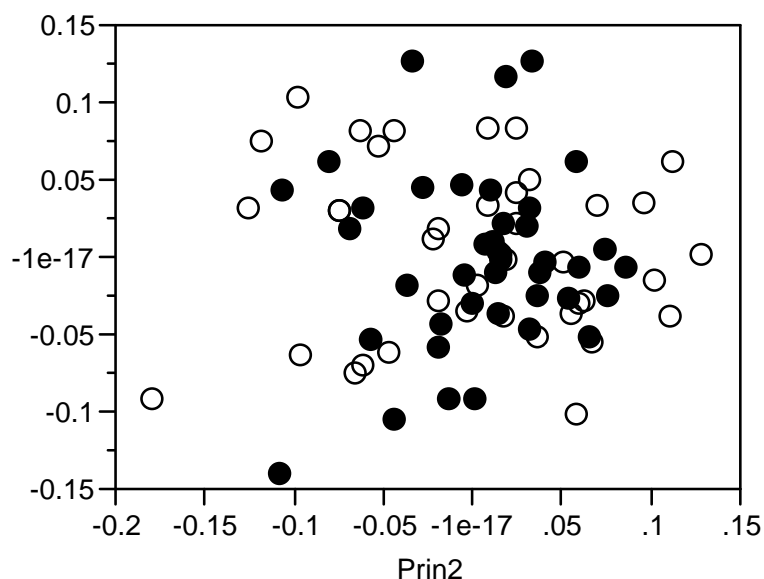


GRÁFICO 7.8.4.1- 60 - Análise de componentes principais para os exemplares de *Prochilodus nigricans* do rio Bacajá (pontos brancos) e de Vitória do Xingu (pontos pretos).

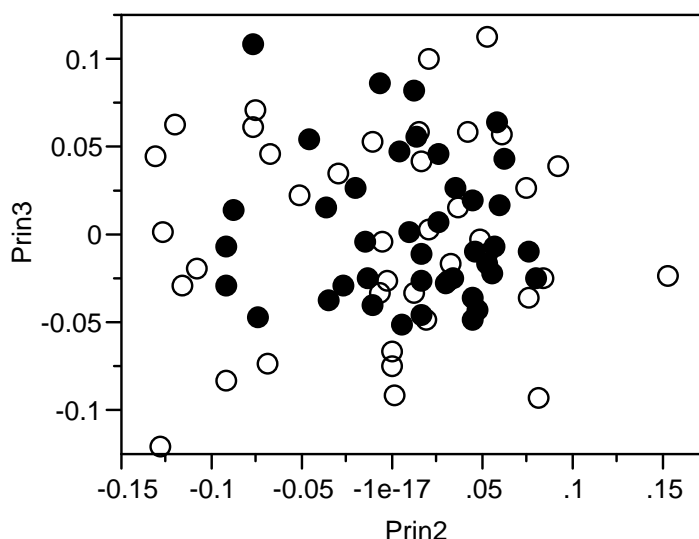


GRÁFICO 7.8.4.1- 61 - Análise de componentes principais para os exemplares de *Prochilodus nigricans* do rio Bacajá (pontos pretos) e rio Iriri (pontos brancos).

Ao colocar juntos os exemplares das cinco localidades amostradas ao longo do rio, na análise de componentes principais, observa-se também que os pontos apresentam uma grande área de sobreposição. Porém, alguns exemplares do Furo do Xingu e do rio Bacajá aparecem no extremo direito e esquerdo do gráfico, respectivamente, isolados do resto dos indivíduos das outras localidades, o que poderia ser um indício de um início de separação (**GRÁFICO 7.8.4.1- 62**).

Estes resultados, mesmo que preliminares, poderiam ser interpretados da seguinte forma: as populações do rio Bacajá e do Furo do Xingu possuem certo grau de isolamento, ainda muito incipiente. Uma vez que a separação entre esses dois grupos não pode ser corroborado através

das análises do DNA mitocondrial, conclui-se que esta diferença ainda não é marcada a nível genético. Postula-se assim a hipótese que nestas duas localidades possam existir duas metapopulações de curimatã. Uma metapopulação é definida como um conjunto de populações conectadas por indivíduos que se movem entre as elas (HANSKI; GILPIN, 1991). A formação de metapopulações é favorecida pela fragmentação de habitats ou barreiras geográficas, que podem ser físicas ou comportamentais. Cada população pode ocorrer em um fragmento, ou mesmo em habitats contínuos.

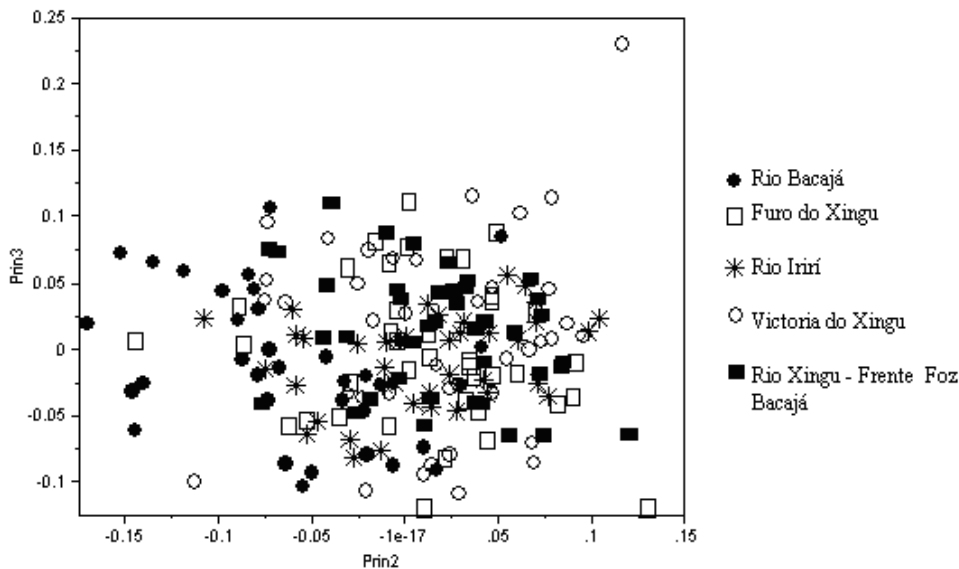


GRÁFICO 7.8.4.1- 62 - Análise de componentes principais para os exemplares de *Prochilodus nigricans* das cinco localidades estudadas no médio rio Xingu.

Desta forma, a respondada pergunta inicial, à luz destes resultados é que:

- 1) As cachoeiras não são até o momento uma barreira geográfica eficiente para a ictiofauna como um todo;
- 2) Contudo, deslocamentos entre a parte baixa e parte alta do rio são evidentes, para boa parte da fauna.
- 3) Algumas espécies, contudo, parecem não conseguir se estabelecer ao longo de todo o rio, sendo restritas às partes ou altas, dependendo da espécie.
- 4) No caso do curimatã, diferenças entre metapopulações poderiam ser interpretadas com muito recentes e somente entre alguns setores do sistema.

Estas conclusões, mesmo que preliminares, coincidem com o modelo de deslocamentos postulado anteriormente e também com as observações dos pescadores e de campo realizadas pela pesquisa. No modelo proposto (**FIGURA 7.8.4.1- 33**), exemplares adultos das espécies migradoras, como o curimatã, pacu e outros, se deslocariam, por curtas distâncias, rio acima, na busca de locais de inundação adequados para a desova e alimentação durante a cheia. Este deslocamento aconteceria a cada ano, levando indivíduos maiores, de algumas espécies, a predominar nas áreas mais altas dos rios e tributários. As fortes velocidades do rio garantiriam

a deriva de larvas e jovens, rio abaixo, permitindo assim o fluxo gênico e o intercâmbio entre metapopulações.

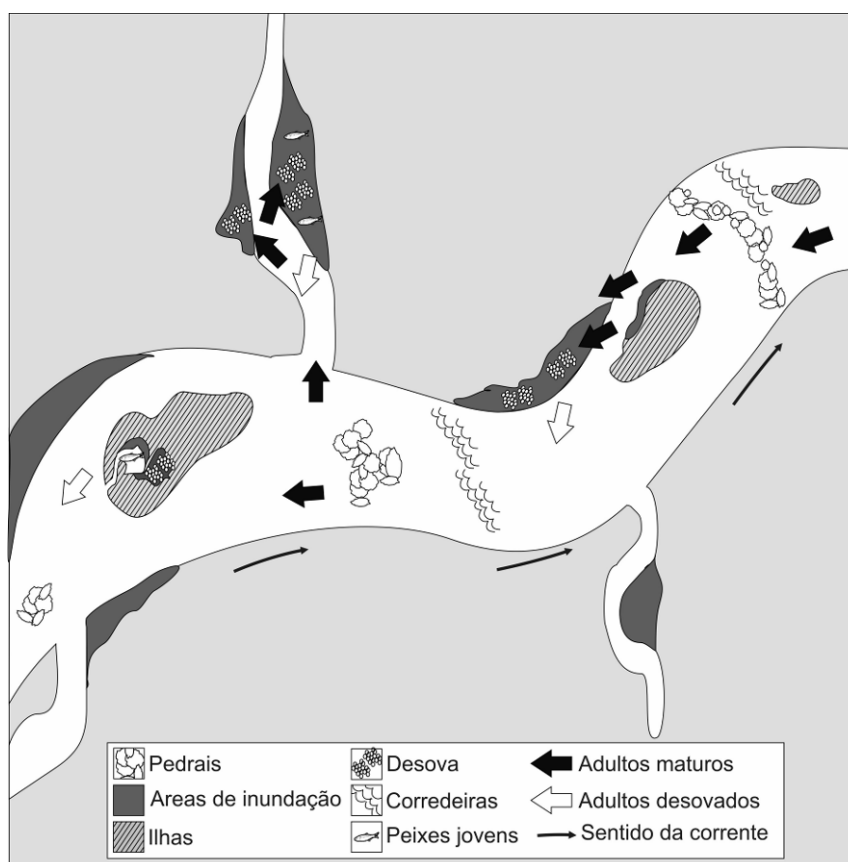


FIGURA 7.8.4.1- 33 - Esquema demonstrando o modelo de migração proposto para espécies de peixes que realizam curtas migrações, de acordo com as evidências discutidas neste estudo. (Desenho: Allan Jamesson).

c7) Navegabilidade e Rotas de Migração

No mês de setembro, o rio Xingu encontra-se com o nível muito baixo. Neste mês, ao navegar pelos canais do rio, foi levantada uma questão sobre a navegabilidade do rio neste período. Esta pergunta está relacionada também com a rota de deslocamento dos peixes. Isto é, durante o inverno, os ambientes do rio, mesmo aqueles mais violentos como as cachoeiras, apresentam-se amenizados pelo grande volume de água correndo. Assim todos os locais se comunicam e os peixes podem, pelo menos teoricamente, ter acesso a diversos ambientes, mesmo aqueles rio acima. Já no verão, o fluxo de água diminui-se sensivelmente.

Para testar se nesta época se estabelecem verdadeiras barreiras físicas que impeçam o deslocamento dos peixes, foi realizado um experimento que, ao mesmo tempo em que permite estabelecer as rotas de navegabilidade no período de menor vazão, também permite a utilização dos resultados para outras discussões acerca de como é a questão da navegabilidade da região da Volta Grande e os impactos da redução de vazão nesta região, após a instalação do Aproveitamento. No mês de setembro de 2008, a vazão média do rio Xingu foi de 970 m³.sec⁻¹. Neste período observou-se que sempre houve fluxo de água que permitisse o deslocamento de voadeiras, ou de canoas de rabeta, na Volta Grande. No experimento, partindo do sítio Pimental, navegou-se, descendo o rio, sempre pelo principal fluxo de água,

até a cachoeira de Jericoá. Na maior parte das vezes, o curso foi pela margem direita do rio (**FIGURA 7.8.4.1- 34**), indicando que nessa margem se localizam os canais mais profundos. Dessa forma, a conclusão do experimento foi que, durante a estação seca, até mesmo no trecho encachoeirado da Volta Grande, existe um fluxo ininterrupto e suficiente de água pelos canais anastomosados do rio, que, apesar da pouca profundidade (às vezes menos de 1 m) podem ser utilizados, teoricamente, tanto pela fauna aquática para deslocamentos como pelo homem, para a navegação. A rota de navegação correspondente ao nível de vazão do rio do mês de outubro foi demonstrada na **FIGURA 7.8.4.1- 34**.

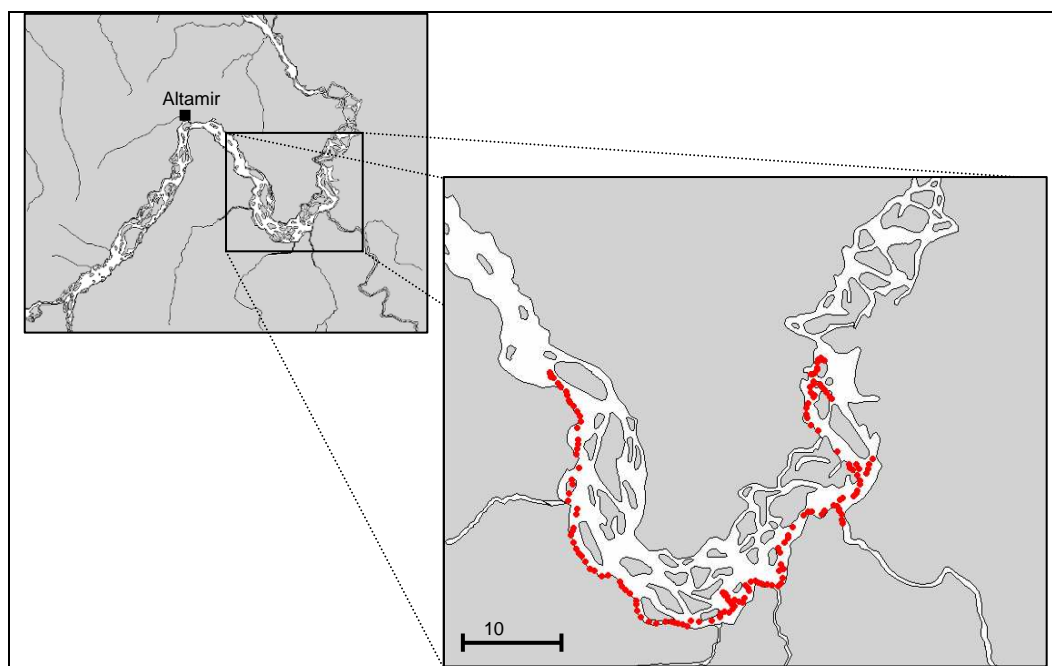


FIGURA 7.8.4.1- 34 - Rotas de navegação na região de vazão reduzida da Volta Grande do Rio Xingu em outubro de 2007.

Ao chegar à cachoeira de Jericoá (a mesma não podia ser atravessada pela via fluvial), o experimento foi interrompido, por questões logísticas e de segurança. Contudo, constatou-se a existência de canais laterais, de pequeno porte, nos extremos das margens do rio, por onde, segundo depoimentos dos moradores ou navegantes da região, poderia-se ter continuado viagem rio abaixo.

A existência de canais alternativos às grandes cachoeiras, onde a navegação é um pouco mais fácil e os saltos menos abruptos, foi constatada em diversos locais nesse trecho encachoeirado do rio Xingu. Na altura da cachoeira de Itamaracá, foi realizada uma vistoria pela equipe de pesquisadores, em um furo deste tipo (**FIGURA 7.8.4.1- 35**), onde a correnteza era muito forte, porém sem cachoeiras de grande altura e que, portanto, pode ser utilizado como uma rota alternativa no eventual deslocamento da ictiofauna. Efetivamente nesta localidade foram feitas diversas coletas de espécies, como já foi relatado nos itens pertinentes. Dependendo da época do ano estes furos e canais alternativos, possuem condições de navegabilidade relativamente perigosas. Entretanto, poucos acidentes foram relatados. Durante as coletas de ictiofauna, foi constatado que esta via alternativa tem continuidade com o sistema fluvial e que a fauna íctica a utiliza de forma freqüente.

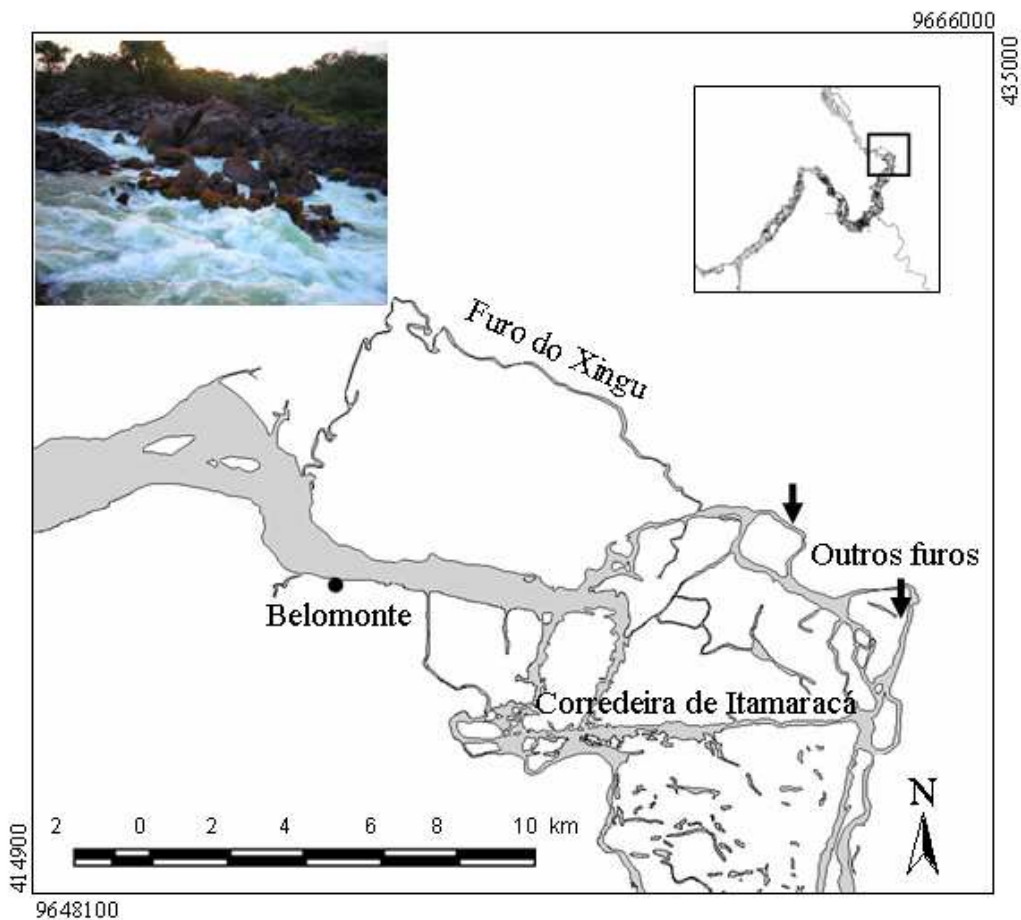


FIGURA 7.8.4.1- 35 - Mapa da localização do furo do Xingu e outros canais alternativos, próximo da vila de Belo Monte (Fotografia: Tommaso Giarrizzo).

c8) Biologia e Ecologia de Espécies Endêmicas

A ictiofauna do rio Xingu é rica em espécies e apresenta vários casos de endemismos (ex., ISBRÜCKER; NIJSSEN 1989, 1991; KULLANDER 1991a, b; JÉGU 1992). Zuanon (1999) revelou a ocorrência de cerca de 100 espécies de peixes nas corredeiras localizadas na área de Altamira. Entre os anos de 2000 e 2001, nos estudos realizados na área prevista para a UHE Belo Monte, registraram quase 400 espécies. Essa riqueza de espécies era comparável apenas com a registrada no rio Negro, no qual foram encontradas 450 espécies (GOULDING *et al.*, 1988), o que corresponde aproximadamente ao dobro das espécies que ocorrem em toda a Europa (LOWE-MCCONNELL, 1987). A partir dos levantamentos deste relatório e com a inclusão das informações coletadas em todos os biótopos (incluindo igarapés) e ainda os registros de museus e coleções, a riqueza de peixes da bacia do rio Xingu chegou a um valor de 800 espécies. Estes números colocam este rio dentre os mais ricos cursos fluviais do mundo. Esta estimativa pode naturalmente estar relacionada com a densidade de esforço de coleta no rio, mas os estudos sobre outras bacias provêm de pesquisas minuciosas, o que dá ainda maior confiabilidade a este resultado.

Apesar disso, o conhecimento atual sobre a diversidade, filogenia e distribuição da biota na Amazônia ainda é muito preliminar. Existem muitas áreas pouco pesquisadas e muitos espécimes de numerosos grupos taxonômicos se acumulam nos museus do Brasil sem terem ainda sido pesquisados detalhadamente. É o caso da fauna de igarapés do Xingu, para a qual

não se tem praticamente nenhum trabalho científico.

O rio Xingu possui uma grande variedade de habitats que favorece a riqueza e diversificação de espécies. A existência de características geográficas e hidrológicas particulares, que levam ao isolamento das populações através de barreiras geográficas e climáticas, induz a altos níveis de endemismo na região. Isto é particularmente verdadeiro para a fauna aquática. Com base nas informações disponíveis hoje em dia, sabe-se que a maioria das espécies de peixes encontradas não possui uma distribuição ampla e irrestrita (Anexo 7.8.4.1-2). Ao contrário, existem inúmeras espécies que ocorrem em regiões claramente delimitadas denominadas “áreas de endemismo”. Áreas de endemismo são importantes para estudos de biogeografia e evolução além de abrigam espécies únicas e insubstituíveis (SILVA, *et al.*, 2005).

Das quase 800 espécies registradas para a bacia do rio Xingu, 27 (3%) foram identificadas claramente como espécies endêmicas. Estas são espécies válidas, com nome completo de gênero e espécie e devidamente classificadas por taxonomistas. Além disso, na tabela de espécies deste diagnóstico há uma grande quantidade de espécies com nome de gênero ou família e com o epíteto “sp”, cuja ocorrência aparece restrita à região de estudo deste diagnóstico. A distribuição geográfica destas espécies só pode ser definida após o seu estudo taxonômico e sua classificação definitiva. É bastante provável que dentre esse grande número de espécies ainda não classificadas definitivamente taxonomicamente, exista uma grande proporção de espécies endêmicas.

Os conhecimentos existentes da fauna íctica do rio Xingu são ainda muito incipientes quando comparados com a grande biodiversidade deste grupo de animais. Estudos taxonômicos requerem um grande esforço de amostras com uma larga escala de abrangência e estudos minuciosos sobre as relações morfométricas e merísticas das espécies em relação às classes taxonômicas conhecidas.

Espécies endêmicas também são frequentemente raras, o que dificulta mais a investigação de seu ciclo de vida e outras características biológicas e ecológicas. O detalhamento da biologia de uma espécie visando à compreensão de ciclo de vida, reprodução, auto-ecologia e dinâmica populacional (crescimento, recrutamento, mortalidade, etc.) requer um esforço amostral direcionado e uma quantidade de amostras e análises que escapam ao escopo de uma avaliação de impacto ambiental, como a do presente estudo. Isto não exime a gravidade dos impactos sobre estas espécies. Pelo contrário, indica que alterações na densidade de espécies pouco conhecidas poderão ocorrer e que este impacto deve ser consequentemente avaliado, considerando a falta de informações como um agravante da sua magnitude. Estudos minuciosos sobre a biologia e ecologia de peixes endêmicos serão recomendados pelo diagnóstico e deverão ser incorporados aos condicionamentos do licenciamento ambiental.

Para atendimento das necessidades deste diagnóstico e para a melhor compreensão dos impactos apresenta-se, a seguir, um resumo dos conhecimentos, disponíveis hoje em dia, sobre as espécies mais importantes dessa fauna de peixes endêmicos. Essas informações resultam da síntese de levantamentos bibliográficos e dos resultados deste diagnóstico. Investigações específicas e direcionadas deverão ser focalizadas como programas de pesquisa, no futuro.

- ***Hypancistrus zebra*, Isbrücker & Nijissen, 1991**

O “acari zebra” (FIGURA 7.8.4.1- 36) é uma espécie de acari, da família Loricariidae, que ocorre na bacia do rio Xingu, desde pouco antes de Belo Monte, ao longo de toda a Volta Grande e até pouco acima de Altamira. É uma espécie pequena que alcança, no máximo, 8cm e apresenta taxas de crescimento rápido. Vive entre os pedrais e fendas do rio Xingu, em um tipo de pedra com rugosidade, em águas bem oxigenadas, entre 22°C e 35°C e pH entre 6,5 e 7,0. Possuem pequenos sinais de dimorfismo sexual: os espinhos inter-operculares dos machos são maiores e, na época da reprodução, os raios das nadadeiras peitorais dos machos são mais duros e espinhosos que os das fêmeas. São animais ativos durante o dia e se alimentam de pequenos animais que sugam com suas pequenas bocas ventrais.



FIGURA 7.8.4.1- 36 - Fotografia de *Hypancistrus zebra* (extraída do www.fishbase.org)

Os adultos se reproduzem nas fendas das rochas em locais com temperaturas de aproximadamente 30 graus, bem arejados e de águas limpas. São animais sensíveis a mudanças na temperatura da água e na qualidade do ambiente, para sua reprodução. Apresentam um comportamento reprodutor característico, com corte e cuidado da prole, pelo macho. Os ovos são grandes e cada fêmea coloca uma pequena quantidade de ovos (entre 4 e 10). Os filhotes crescem rapidamente. Em cativeiro, em cerca de sete dias, ocorre a eclosão dos ovos e em 13 dias observa-se total reabsorção do saco vitelino. Os machos cuidam da prole até estes estarem suficientemente grandes para evitar os predadores. Em dois meses, os jovens alcançam 2cm de comprimento total.

No Brasil, esta espécie está incluída na lista de espécies ameaçadas de extinção e a sua captura foi proibida há um par de anos. A sua reprodução em cativeiro foi realizada por aquaristas alemães, de onde provem as informações sobre o comportamento reprodutivo e o desenvolvimento larval (SCHLIEWEN; STAWIKOWSKI, 1989; STAWIKOWSKI, 1992; PAHNKE, 1993). Contudo, esta tecnologia, apesar de simples, ainda não foi incorporada na região de Altamira.

- ***Cichla melaniae*, e *C. miriana*, Kullander & Ferreira, 2006**

Tucunarés são peixes da família Cichlidae. No Xingu ocorrem *Cichla pinima*, *C. miriana*, *C. melaniae* e *Cichla* sp. As duas últimas espécies são endêmicas da bacia do Xingu, sendo de importância econômica na região, tanto para a pesca comercial como esportiva. *C. miriana* ocorre também em na bacia do Tapajós, bem como *C. pinima* que também ocorre no Tocantins. No momento, há 15 espécies válidas de tucunarés do gênero *Cichla* reconhecidas pelo padrão de coloração do corpo e merística nos rios sul-americanos (KULLANDER & 6365-EIA-G90-001b

FERREIRA, 2006). Contudo, sabe-se que indivíduos deste gênero possuem facilidade para a produção de híbridos (BRINN, *et al.*, 2004; TEIXEIRA & OLIVEIRA, 2005), motivo pelo qual a sua classificação não sempre é fácil e nem segura. Mesmo sendo endêmica, *Cichla melaniae* ocorre ao longo de toda a bacia do rio Xingu, desde a ria até o alto Xingu, provavelmente porque tem capacidade de subir as corredeiras, devido a sua forte estrutura corporal, o que promoveria a mistura de grupos.

Todas as espécies do gênero *Cichla* são piscívoras vorazes, e capturam suas presas durante o dia para poderem selecionar através da visão, sendo, portanto consideradas predadoras de topo da cadeia trófica. Possuem crescimento rápido e podem alcançar tamanhos de quase 1m de comprimento total, dependendo da espécie, mas geralmente em torno de 60 cm. Preferencialmente, habitam as margens do rio, durante a estação seca e os igapós na estação chuvosa. No início e final do dia, podem entrar nas lagoas marginais, mas se deslocam para a parte mais profunda dos rios ou lagoas, nos horários mais quentes. Utilizam como abrigos as rochas dos pedrais ou galhos de árvores caídas.

Indivíduos alcançam a maturidade sexual entre 20 e 25cm. Possuem comportamento reprodutor característico, realizando ninhos de pedras em locais protegidos e uma dança pré-nupcial. Após a desova, a fêmea fica tomando conta do local, enquanto que o macho evita a entrada de intrusos. Os filhotes são protegidos pelos pais até atingirem aproximadamente dois meses de idade, com cerca de 6cm de comprimento, quando se separam dos pais e seguem para locais quentes e protegidos dos predadores pela vegetação.

As espécies de tucunarés são consideradas bastante resistentes à modificações ambientais e, em geral, resistem bem a altas taxas de exploração por pesca, devido ao fato de serem peixes de crescimento rápido. Por não depender da área alagada para desovar e por não precisarem migrar rio acima para a reprodução, estima-se que os impactos sobre estas espécies, após a instalação do empreendimento, não sejam negativos. Ao contrário, supõe-se que as espécies de *Cichla* sejam prósperas no ambiente do reservatório do Xingu, onde a água não ficará parada e onde haverá muitos nichos livres deixados pelos peixes migradores que aos poucos irão abandonar esse trecho do rio.

- ***Ossubtus xinguensis*, Jegú, 1992**

O pacu capivara (**FIGURA 7.8.4.1- 37**) é uma espécie rara e endêmica do rio Xingu. Pertence à família Characidae, possui pequeno porte (máximo 18cm) e ocorre ao longo de toda a área de estudo, mas com preferência pela região encachoeirada do rio, nos arredores de Altamira e na Volta Grande. Pela sua baixa abundância, é uma espécie considerada ameaçada em extinção pela legislação brasileira, mas possui interesse para a aquarofilia.

Ossubtus xinguensis é uma espécie estritamente reófila. Espécimes jovens de aproximadamente 4cm podem ser vistos em cardumes de 20 a 30 indivíduos, escondidos entre as pedras do rio. Espécimes maiores podem ser capturados com tarrafas nas corredeiras. Em aquários, esta espécie demonstra um comportamento territorial e agressividade entre os indivíduos da mesma espécie. Os seus hábitos alimentares e reprodutivos não são conhecidos (JEGÚ; ZUANON, 2005). Isópodes parasitas da família Cymothoidae foram encontrados nas brânquias de espécimes coletados próximos de Altamira (THATCHER, 1995).

Pelas suas características de dependência de corredeiras e sua pouca abundância, esta espécie deve ser intensamente ameaçada pelas modificações do empreendimento. Considerando a

falta de informações sobre a espécie, parece evidente que pesquisas devem ser realizadas, preferencialmente, antes da instalação final do empreendimento.



FIGURA 7.8.4.1- 37 - Fotografia de *Ossubtus xinguensis* (Fotografia: Tommaso Giarrizzo)

- ***Potamotrigon leopoldi*, Castex & Castello, 1970**

A arraia de fogo (**FIGURA 7.8.4.1- 38**) é uma espécie da família Potamotrygonidae, de grande beleza e interesse para a aquarofilia e pode ser vendida a mais de 100 dólares a unidade. Há registros desta espécie ao longo do Médio Xingu até o Baixo Xingu, com maior abundância nos arredores de Altamira. Esta espécie consta como espécie ameaçada na lista internacional de espécies ameaçadas de extinção da IUCN e, pela sua beleza, possui também interesse para a pesca ornamental. Exemplos de até 40cm de diâmetro do corpo podem ser encontrados.

Existem poucas informações sobre esta espécie na literatura. São animais bentônicos, de hábitos carnívoros e podem se alimentar de peixes ou invertebrados. Como todos os outros Potamotrygonidae, são peixes de crescimento lento, maturidade sexual tardia e baixa fecundidade. São vivíparos metatróficos, pois possuem adaptações em forma de prolongações na parede uterina (trofonemata), onde ficam presos os embriões durante a gestação, para serem nutridos pela mãe, a semelhança de um “útero”. Apesar de vivíparos, o ciclo reprodutivo apresenta sincronia com o ciclo das chuvas e nível do rio. Para o gênero *Potamotrygon*, a fecundidade uterina é de 1 a 8 embriões por fêmea e o tempo de gestação entre 3 e 12 meses dependendo da espécie. A estação de desova pode durar alguns meses (ARAÚJO, *et al.*, 2004; CHAVET-ALMEIDA *et al.*, 2005) Estudos em aquário indicam que a maturidade sexual acontece em fêmeas de 3 a 4 anos de idade. Estas características (crescimento lento, maturidade tardia, viviparidade) fazem que a espécie seja muito vulnerável para os impactos ambientais e de exploração. Alterações na sua abundância não serão facilmente reversíveis.



FIGURA 7.8.4.1- 38 - Fotografia de *Potamotrigon leopoldi* (Fotografia: John Nakachima).

7.8.4.1.7 Pesca Comercial de Peixes para Consumo

a) Introdução

Uma das principais fontes de informações para estudos de ecologia de peixes são os registros de desembarque da pesca comercial. Estas estatísticas fornecem informações sobre a composição, o tamanho e a quantidade do pescado capturado e sua flutuação em relação aos eventos temporais e anuais e são ótimos indicadores de locais de maior abundância e produtividade dos sistemas naturais.

A atividade pesqueira com finalidade de consumo é uma das mais antigas e tradicionais da Amazônia, desempenhando importante papel no fornecimento de proteínas de fácil acesso para a população ribeirinha e como principal fonte de renda. No Rio Xingu, a pesca para consumo era e é realizada até hoje em dia pelas comunidades indígenas e tradicionais. A grande riqueza da ictiofauna nos ambientes fluviais favorece esta atividade, que nas últimas décadas se tornou também uma importante fonte de renda.

O pescado comercializado na cidade de Altamira e em outros centros urbanos da região do médio Xingu atende à necessidade das comunidades ribeirinhas e dos colonos das comunidades rurais, que possuem tradição de se alimentarem com peixes de boa qualidade e de grande porte, como tucunarés, pescadas e curimatãs, capturados nos rios e planícies de inundação do sistema.

Contudo, o conhecimento que se tem hoje sobre esta atividade econômica e de subsistência é bastante fragmentado e insuficiente para compreender a complexidade de sua dinâmica. As estatísticas oficiais conduzidas pelo IBAMA, são deficientes e os registros que fornecem sobre os volumes capturados e a importância social deste setor produtivo não são confiáveis.

Por isso, as políticas públicas para a pesca comercial se limitam ao tradicional sistema de proibição durante a época da reprodução, medida conhecida como “defeso”, que é implementada pelo IBAMA, no final do ano, para boa parte da região amazônica. Teoricamente, esta medida visa à proteção dos estoques de peixes que estão em reprodução na época da desova, durante a enchente das águas dos rios e lagos. Contudo, na realidade, a medida tem uma finalidade muito “paternalista” e de fato assiste os pescadores com um salário mínimo durante dois ou três meses no ano. Isto, considerando os baixos níveis de renda da maioria dos pescadores, não deixa de ser uma medida de cunho inteiramente social. Contudo, não existe qualquer monitoramento do efeito desta medida para o desenvolvimento sócio-econômico dos pescadores, ou mesmo para a conservação dos estoques pesqueiros “pretendidamente” protegidos, durante o fechamento das pescarias. Além disso, mecanismos de financiamento a juros baixos propiciam o aumento do esforço pesqueiro, através do incremento do número de barcos e de artes de pesca. Também neste caso, não existe

monitoramento do efeito desta política para a sustentabilidade do setor.

O setor pesqueiro que atua no rio Xingu não é uma exceção neste quadro diagnóstico da pesca no país, acima exposto. Contudo, com a eminente instalação de uma usina hidrelétrica na região do médio rio Xingu, se faz necessária um detalhado diagnóstico da situação do setor pesqueiro e de suas atividades produtivas. Considerando a importância dos recursos explorados, a pesca deve ser particularmente investigada, para compreender quais seriam os seus desdobramentos com e sem empreendimento, bem como evitar impactos irreversíveis nesta atividade, que poderão resultar em modificações sócias, culturais e econômicas.

O objetivo é realizar um diagnóstico da pesca comercial de peixes para o consumo humano, na região do futuro complexo hidrelétrico Belo Monte, a fim de gerar dados que permitam detectar os impactos desse empreendimento sobre a atividade.

b) Material e Métodos

O monitoramento de desembarques da frota pesqueira na região de estudo foi realizado nos períodos: i) entre novembro de 2000 e setembro de 2001 nas cidades de Altamira, Souzel, Belo Monte e Vitória do Xingu, ii) de fevereiro de 2006 a agosto de 2007 na cidade de Altamira e iii) de outubro de 2007 a março de 2008 também na cidade de Altamira. Estes registros foram realizados com a finalidade de contabilizar a produção por espécie e o esforço pesqueiro. Formulários de entrevistas foram aplicados a todos os pescadores ou encarregados de barcos que foram visualizados nos portos de desembarque, por coletores especialmente treinados para essa finalidade. Nelas, foi registrada a captura por espécie e as características da viagem de pesca (esforço, duração, arte, etc.) (Anexo 7.8.4.1-8). Todos os nomes comuns e científicos das espécies capturadas e citadas neste item estão listados no Anexo 7.8.4.1-2.

Nos anos de 2000 e 2001, o número de entrevistas foi relativamente pequeno e os formulários foram aplicados de forma aleatória durante as pesquisas de campo de outros componentes deste projeto. Entre 2006 e 2008, coletas foram realizadas praticamente todos os dias da semana, de segunda a sábado, mas apenas durante os períodos diurnos, não cobrindo, portanto, às 24h do dia. Mesmo não sendo um censo total, estas informações permitiram uma descrição da dinâmica da atividade pesqueira para consumo na região de estudo. O número de pescadores em cada município foi levantado a partir de entrevistas com os presidentes ou representantes das colônias de pescadores e por informações da SEAP/PR obtidos no cadastramento de pescadores realizado até abril de 2008.

Os dados foram digitalizados em banco de dados relacional e analisados por métodos de estatística descritiva. Para estimativa de produtividade e sazonalidade, foram estimadas as médias de captura por viagem e captura por pescador e por dia de pesca (CPUE). Os índices de produtividade foram comparados de acordo com o tipo de barco, arte de pesca, ambiente de pesca, local de pesca e período de pesca através de ANOVA e teste de comparação múltipla (LSD), após testada a normalidade e homocedasticidade. Sempre que preciso, a transformação logarítmica foi utilizada, para obter normalidade.

Os dados mensais foram agrupados em quatro períodos: enchente (dez, jan, fev), cheia (mar, abr, mai), vazante (jun, jul, ago) e seca (set, out, nov). As embarcações foram classificadas, de acordo com seu aspecto físico em quatro categorias: canoa a remo, rabeta, voadeira e barco a motor (geleira e barco de pesca). As artes de pesca da pesca foram agrupadas também em

quatro categorias: linhas, malhadeira, outras (arpão, flecha, puçá, tarrafa, etc.) e “mais de uma”, quando combinação de várias artes foi utilizada.

Os ambientes de pesca foram classificados segundo as suas características em seis categorias: canal do rio, corredeiras, remansos, lagos, igapós e igarapé. As localidades de pesca foram divididas, segundo os trechos do rio, a saber: Rio Iriri, Rio Xingu acima do Iriri, Xingu/Iriri até Porcão, Porcão até Boa Esperança, Boa Esperança até Gorgulho da Rita, Gorgulho da Rita até Cotovelo, Cotovelo até Ilha da Fazenda, Ilha da Fazenda até desembocadura do Rio Bacajá, abaixo do Rio Bacajá até Belo Monte e a jusante de Vitória (**FIGURA 7.8.4.1- 39**). Depois desta divisão, os trechos ainda foram agrupados, de acordo com a classificação em setores, utilizada para todo este estudo, sendo: setor I – rio Xingu e Iriri acima da desembocadura e até o início da Ilha Grande (Boa Esperança); Setor II – Reservatório do Xingu, desde a Ilha até o sítio Pimental; setor III, setor da Volta Grande até as últimas cachoeiras a montante de Belo Monte; Setor IV, baixo Xingu (**FIGURA 7.8.4.1- 39**).

Além deste monitoramento, foram realizadas entrevistas informais a pescadores, donos de barcos e atravessadores, ao longo de todo o curso do rio, na área de estudo (AII) buscando entender detalhes da atividade pesqueira no que se refere às formas de exploração de recursos, artes de pesca, tipos de embarcação e pesqueiros.

Esse item utilizou como área de atuação a região de atuação da frota pesqueira que tem acesso aos recursos pesqueiros de interesse para o diagnóstico de impacto. Nesse sentido, os levantamentos de dados de campo não foram restritos aos limites geográficos da AID e se estenderam para a área da AII. Assim, foram levantadas informações que contemplam toda a calha do rio Xingu, desde sua foz, até acima do rio Iriri e, inclusive, a parte baixa deste tributário, onde foi pesquisada a localidade de Maribel, que foi considerada de importância para a região.

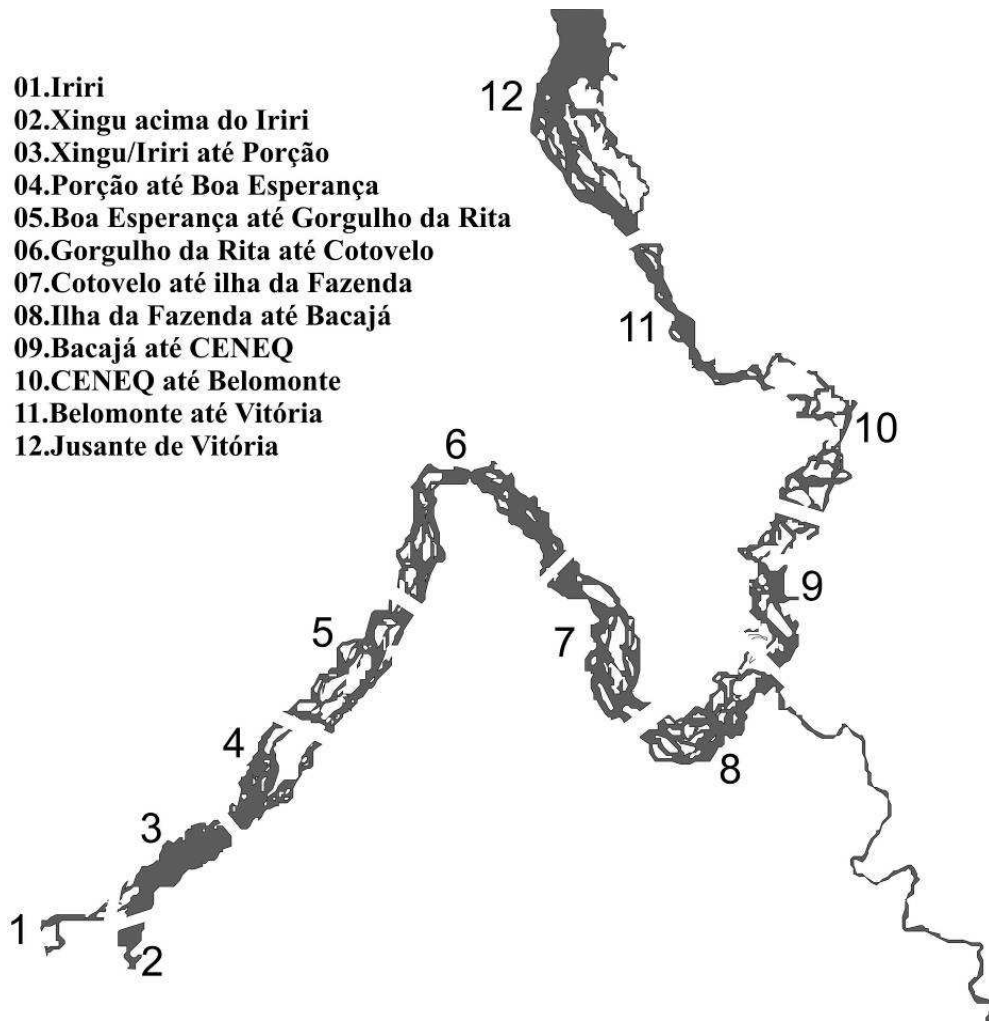


FIGURA 7.8.4.1- 39 - Mapa da classificação dos trechos do rio, para os pesqueiros.

c) Resultados

c.1) Locais de Desembarque

O registro da atividade pesqueira é feita nos locais de desembarque das embarcações de pesca. Nestes locais, denominados “portos de desembarque”, ocorre a chegada do pescado e o seu encaminhamento para a comercialização, seja esta local ou externa.

Na região de estudo, foram identificados 09 portos de desembarque, sendo 4 na área de influência indireta e 5 na área de influência direta do empreendimento (**QUADRO 7.8.4.1-12**). Na realidade, estes locais são apenas lugares onde há facilidade de amarrar a embarcação e transportar o pescado para a terra. Em nenhum deles existe uma infra-estrutura especialmente construída para atender as necessidades da frota como cais, água corrente, banheiros, ou qualquer outra benfeitoria. Muitas vezes esses portos estão localizados próximos do local onde pode se comprar gelo ou combustível. Existem também, em algumas localidades, pequenos estaleiros utilizados para pequenas reformas ou ainda para a construção de embarcações pequenas ou médias.

QUADRO 7.8.4.1- 12

Locais de desembarque pesqueiro na área de estudo, desde a foz do rio Xingu, até pouco acima da desembocadura do rio Iriri.

Nome do Local	Município	Gelo	Cais	Estaleiros	Área de influência	Setor
Porto de Moz/sede	Porto de Moz	Sim	Trapiche	Sim artesanal de barcos pequenos e médios	AII	-
Senador Porfírio/sede	José Senador Porfírio	Pequenos fornecedores fabrica	sem Escada, rampa	Artesanal de pequeno porte	AII	IV
Vitória do Xingu/sede	Vitória do Xingu	Pequenos fornecedores fabrica	sem Trapiches	Sim Artesanal de pequeno porte	AII	IV
Belo Monte	Vitória do Xingu	Pequenos fornecedores 1 fabrica pequena	NÃO Rampa de acesso à balsa	Não	AID	IV
Vila Nova	Senador José Porfírio	Pequenos fornecedores	NÃO	Artesanal de pequeno porte	AID	IV
Porto Pepino/Altamira	do Altamira	Fornecedores sem fábrica	NÃO	Artesanal de pequeno porte	AID	II
Porto Seis/Altamira	Altamira	Fornecedores sem fábrica	NÃO	Artesanal barcos pequenos e médios	AID	II
Porto Geleira/Altamira	da Altamira	Fornecedores sem fábrica	NÃO	Artesanal barcos pequenos	AID	II
Maribel	Altamira	NÃO	NÃO	NÃO	AII	-

• Altamira

Em Altamira, há três portos que concentram as atividades de comercialização de pescado. O Porto da Geleira é localizado ao Leste da cidade em uma área baixa, de remanso, na curva do Rio Xingu, onde ocorre a chegada dos barcos. É cercado por uma invasão caracterizada por residências e comércios em palafitas de madeira. Neste local, encontram-se também estaleiros artesanais, para a manutenção e construção de pequenas embarcações. Fornecedores comercializam gelo no local, em pequena escala, para a conservação dos peixes, quando os barcos vão à pescaria. A maioria dos moradores do bairro são pescadores, que utilizam porto para o desembarque. Além de barcos com peixe, aportam ali embarcações de transporte de carga e de pessoas.

O Porto Seis é localizado no centro da orla de Altamira e é o mais utilizado da cidade; possui uma escadaria e uma rampa de acesso para o transporte de mercadorias, pessoas e pescados

para a cidade além de um local separado para o desembarque de pedras finas utilizadas para a construção civil. No Porto Seis existem pequenos comércios ou empresas de aluguel de lanchas ou barcos. Nos arredores do porto existem os maiores estaleiros artesanais de Altamira, onde são feitos reparos e são construídas embarcações a remo, rabetas, ou a motor.

No Porto do Pepino não é encontrada nenhuma estrutura que caracterize um porto de desembarque, sendo apenas uma orla no extremo Oeste da cidade de Altamira. Neste porto existem uma série de palafitas, onde são encontrados restaurantes e um local de aluguel de lanchas e jet-ski. A única infra-estrutura do porto são 2 rampas, feitas de piçarra, que dão acesso á margem do rio. Neste local, ocorre o desembarque de pessoas e de cargas, sendo o desembarque de pescado, com menor frequência.

Na cidade de Altamira, foi construído um cais de madeira com vários andares, no extremo Oeste da orla, porém apesar de ser novo, ele não é utilizado pelas embarcações, pois os comércios e venda de gelo estão distantes do local desta estrutura.

- **Vitória do Xingu**

Em Vitória do Xingu, existem vários trapiches onde aportam diversos tipos de embarcações. No porto principal, na frente da praça da cidade, atracam, principalmente, grandes barcos que fazem o transporte de passageiros e carga entre Vitória e Macapá. Também atracam lanchas, voadeiras de uso particular ou as comerciais fretadas para transportes regionais, de curta distância. Existem também trapiches pequenos para reparos e construção de pequenas embarcações. Pequenos comerciantes fornecem gelo para as embarcações.

- **Belo Monte**

Em Belo Monte, os locais de desembarque são as rampas de acesso às balsas, localizadas nas duas margens do rio, não existindo nenhuma estrutura direcionada para dar suporte à atividade pesqueira. Não existe nenhum estaleiro. Há uma pequena fábrica de gelo no lado do município de Anapu.

- **Vila Nova**

Vila Nova é uma localidade pertencente ao município de Senador José Porfírio. As embarcações que ali chegam atracam nos barrancos, sendo que a única estrutura existente é um pequeno estaleiro artesanal de reparos e construção de pequenas embarcações.

- **Maribel**

O porto de Maribel está localizado nas margens do rio Iriri, nas coordenadas 04° 25' 05"S; 53° 39' 33"W, e pertence ao município de Altamira, distando a uns 200 km da cidade e a cerca de 90 km de Uruará. A vila pode ser alcançada por terra, trafegando pela BR 230 (Transamazônica) e depois até a margem pelo travessão Trans-Iriri. Destaca-se como um importante ponto de desembarque pesqueiro do setor a montante de Altamira. Neste porto ocorre o desembarque de pescado o ano todo. No período das chuvas, os desembarques ocorrem mais frequentemente e a produção é maior.

Atravessadores dos municípios de Altamira e Uruará deslocam-se até o porto para comprar peixes que os pescadores capturam nos arredores. O destino deste pescado é, principalmente, o abastecimento dos mercados e comércios das sedes municipais. Os pescadores que ali desembarcam residem nas proximidades do porto, às margens do Rio Iriri, seja na área da reserva extrativista do Iriri, nas terras indígenas de cachoeira seca ou às margens do Rio Novo. As casas são simples, construídas de madeira, palha ou taipa revestida (**FIGURA 7.8.4.1- 40**). Na vila de Maribel não há poços de água e o rio é utilizado para todas as atividades, como a preparação de alimentos e a higiene pessoal.



FIGURA 7.8.4.1- 40 - Porto de Maribel (direita) e moradias de pescadores nas margens no rio Novo (esquerda) (Fotografia: Morgana Almeida).

- **Porto de Moz**

Em Porto de Moz existe uma importante tradição pesqueira. Na sede do município, existe um trapiche onde desembarcam os pescadores que vendem seu peixe no mercado municipal, porém existem vários outros locais onde ocorrem desembarques, na margem do rio. A associação dos pescadores possui uma fábrica de gelo, que fabrica 9 toneladas de gelo por dia, sendo que a saca com 50kg custa R\$7,00. Existem cerca de 10 estaleiros artesanais espalhados pela sede e proximidades. Cerca de 50 a 60% da produção sai para os municípios de Belém, Santarém e para Macapá.

c.2) Tipos de Embarcações

- **Canoas a remo**

Embarcações feitas em madeira única, geralmente em Itaúba, Pequi ou Amarelão, sem casaria, sem urna, com tamanhos que variam dos 3 a 8 metros e capacidade de transporte de até 8 pessoas ou aproximadamente 700kg e movidas a remo. Estas embarcações são fabricadas nas próprias localidades, não sendo exigida a estrutura de um estaleiro propriamente dito. São feitas através da escavação de um tronco de madeira e a modelagem para o formato desejado é feita com o aquecimento da madeira em valas com brasas e com o auxílio de alavancas e atracadores de madeira para arquear a madeira até o formato desejado. Para uma canoa de 8m, a construção custa R\$800,00 e o material (madeira, prego, etc.) cerca de R\$600,00. As canoas menores, feitas para 2 ou 4 pessoas, custam ente R\$150,00 e R\$200,00 de mão de obra e R\$400,00 de material; porém, comumente podem ser compradas por aproximadamente R\$200,00, quando usadas (**FIGURA 7.8.4.1- 41**).



FIGURA 7.8.4.1- 41 - Detalhe do motor rabeta de canoas de pesca do rio Xingu (Fotografia: Roberto E. Santo).

- **Canoas-Rabetas, e Catraias-Rabetas**

Quando as canoas são motorizadas com um motor de popa, são denominadas “rabetas”. Estas embarcações podem ser construídas a partir de um único troco (canoas-rabetas) ou de várias tábuas (catraias-rabetas). Contudo, o importante é que utilizam motores de popa, monocilíndricos, com uma barra de extensão de mais ou menos 2,5m, com potência de 3,5 a 13Hp, chamados motor rabeta (**FIGURA 7.8.4.1- 41**). Estas embarcações podem medir de 4 a 13m, não possuem urna e podem ter com capacidades de carga de até 5t. Em alguns casos, podem possuir pequenas casarias, ou apenas coberturas parciais ou totais de toda a área destinada ao armazenamento de cargas ou transporte de pessoas, bem como podem ter apenas uma cobertura para o motor (**FIGURA 7.8.4.1- 42**).

A construção destas embarcações é feita em estaleiros artesanais, de Altamira ou Souzel ou em alguns casos em pequenas localidades, como na Vila Nova. O custo de produção depende do tamanho e das estruturas, como coberturas ou casarias e podem oscilar R\$1.200,00 e mais de R\$15.000,00.

Estas embarcações são usadas principalmente para as atividades de pesca quer seja nas pescarias propriamente dita ou no transporte dos pescados, atuando como barcos geleiros.



FIGURA 7.8.4.1- 42 - Rabetas-catraias na beira do rio Xingu (Fotografia: Roberto E. Santo).

- **Voadeiras**

São botes de alumínio de 3 a 12m de comprimento, munidos de um motor de popa que pode variar entre 15 e 40Hp de potência. Estas embarcações podem ser utilizadas para o transporte de peixes, mas mais comumente são utilizadas para o transporte de peixes ornamentais e de passageiros.

- **Barcos com Motor de Centro**

São embarcações de madeira, normalmente sem urna, com ou sem casaria, feitas em estaleiros encontrados em Altamira e Souzel, bem como compradas em Santarém-PA ou Santana-AP. Geralmente são embarcações com capacidades de carga acima de 2,5 toneladas. A motorização é a diesel com diversos modelos, marcas e com potência mínima de 45Hp, o mais comumente usado é o 113Hp, considerado ideal para as atividades exercidas por este tipo de embarcação (FIGURA 7.8.4.1- 43).

Os custos de produção deste tipo de embarcação são de mais de R\$30.000,00, incluindo material e mão de obra, e podem ser maiores dependendo do tamanho e do formato e estrutura da casaria. São embarcações com modelos e tamanhos diversos, utilizadas para o transporte de pessoas, cargas e pescado, que é recolhido nas localidades onde moram os pescadores, o que justifica o nome de “geleiras”. Em menor escala, em alguns casos, podem ser utilizados, efetivamente, nas atividades de pesca.



FIGURA 7.8.4.1- 43 - Barco de motor de centro utilizado para o transporte de pescado (Fotografia: Roberto E. Santo).

c3) Artes de Pesca

As artes de pesca utilizadas são direcionadas aos recursos alvos das pescarias. Artes com anzóis, redes, arpões, arco e flecha, tarrafas são observadas entre os pescadores.

- **Linhas e Anzóis**

As pescarias com linha e anzol podem ser realizadas somente com a linha (tela), caniços e espinhéis (linhas com vários anzóis). As telas são linhas de nylon com um anzol e um pequeno peso de chumbo. A isca deve ser pequena e de cor prateada ou brilhante (piaba, charuto, beradeira, casca grossa, candunga, olho de boi, sardinha), para chamar a atenção dos peixes. Frutas também são usadas para as pescarias dos pacus (QUADRO 7.8.4.1- 13).

QUADRO 7.8.4.1- 13

Isas e características das linhas e anzóis, de acordo com a espécie alvo, nas pescarias de linhas.

Presas	Isas	Modelo do anzol	Linha	Estação do ano	
				Verão	Inverno
Tucunaré	charuto, piau beradeira	5/0, 6/0, 7/0, nº 3	0,6	x	
Pescada	sardinha, piau	5/0, 6/0, 7/0, 8/0, nº 3	0,6		x
Surubim	piaba, charuto, beradeira, casca grossa, candunga, olho de boi, sardinha	5/0, 6/0, 7/0, nº 3	0,7	x	
Fidalgo	piaba, charuto, beradeira, casca grossa, candunga, olho de boi, sardinha	5/0, 6/0, 7/0, nº 3	0,7		x
Pirarara	piaba, charuto, beradeira, casca grossa, candunga, olho de boi, sardinha	5/0, 6/0, 7/0, nº 3	0,7, 0,8, 0,9, 100	x	x
Jaú	piaba, charuto, beradeira, casca grossa, candunga, olho de boi, sardinha	5/0, 6/0, 7/0 nº 3	0,8, 0,9, 100		x
filhote	piaba, charuto, beradeira, casca grossa, candunga, olho de boi, sardinha	5/0, 6/0, 7/0 nº 3	0,7, 0,8, 0,9, 100	x	x
pintadinho	piaba, charuto, beradeira, casca grossa, candunga, olho de boi, sardinha	5/0, 6/0, 7/0 nº 3	0,6	x	x
barba chata	piaba, charuto, beradeira, casca grossa, candunga, olho de boi, sardinha	5/0, 6/0, 7/0 nº 3	0,7, 0,8, 0,9, 100	x	x
Pacu seringa	frutas (seringa, figo, araçá, caferana, goiaba), piaba	4/0 ao 12	35, 40, 50 e 60	x	x
Pacu branco	frutas (seringa, figo, araçá, caferana, goiaba), piaba	4/0 ao 13	35, 40, 50 e 61	x	x
Pacu curupite	frutas (seringa, figo, araçá, caferana, goiaba), piaba	4/0 ao 14	35, 40, 50 e 62	x	x
Pacu cadete	frutas (seringa, figo, araçá, Caferana, goiaba), piaba	4/0 ao 15	35, 40, 50 e 63	x	x
Matrinchã	frutas (Landi, seringa)	4/0 ao 16	35, 40, 50 e 64		x
Piau	frutas (seringa, figo, araçá, Caferana, goiaba), piaba	4/0 ao 17	35, 40, 50 e 65	x	x

O caniço é uma arte de pesca na qual pende-se uma linha com anzol no extremo de uma vara de bambu. Esta forma de pesca é direcionada preferencialmente para a captura de pacus, com destaque regional para o pacu de seringa.

Os espinhéis são realizados colocando-se uma série de anzóis, distribuídos em pequenas linhas (de 0,50m cada) que são colocadas equidistantes, a partir de uma linha principal de uns 100m de comprimento. São utilizados para a pesca, nos canais dos rios, de predadores de hábitos demersais, como os bagres, pirarara, fidalgo, pocomom, filhote, dourada. Às vezes, é utilizado um “estrovo” (pedaço de cabo de aço ou arame) para reforçar o espinhel e evitar perdas pela força das mandíbulas das presas.

Os anzóis utilizados nos espinhéis são de diversos tamanhos, dependendo da espécie alvo, sendo os mais freqüentes de números 30 a 60, usados na captura de piranha, caibro (bicuda) e anzóis de números 1, 2 e 3, para recursos de maior porte como surubim e fidalgo.

Outro tipo de pesca de linha é denominada de pesca com “tiradeiras” São linhas de nylon multifilamento, estendidos na linha d’água, com 2 ou mais anzóis, presos por linhas perpendiculares à linha principal (**FIGURA 7.8.4.1- 44**). Esta arte é usada para a captura de matrinchã, pacu branco, pacu cadete e piau.

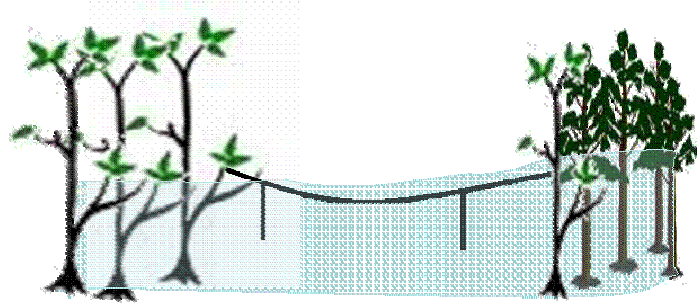


FIGURA 7.8.4.1- 44 - Esquema da forma em que “tiradeiras” são utilizadas no Rio Xingu.
(Desenho: Roberto E. Santo)

Para a pesca do filhote, a jusante de Belo Monte, é usada uma arte chamada de “cambão” ou “culhão”, que consiste em uma linha e um anzol presos a uma bóia e deixados à mercê da correnteza. Colocam-se iscas de peixes, principalmente de cará. Foi observada a utilização de 6 a 15 espinhéis deste tipo, por pescador.

- **Redes**

De um modo geral, as redes de pesca são usadas para uma grande diversidade de espécies e com métodos bem diversos. Cada rede, que normalmente é equivalente a uma panagem entalhada, possui aproximadamente 60m de comprimento e altura variável dependendo da malha, de 2 a 3m. As redes podem ser feitas de nylon monofilamento ou multifilamento, dependendo da região e do recurso a ser explorado. A maioria dos pescadores usa de 2 a 3 redes por pescaria, já que os ambientes de pesca não permitem longas artes de pesca devido à presença de pedras no fundo, grandes correntezas e outras características regionais.

Na região a montante das cachoeiras, as redes possuem malhas que variam de 4 a 18 cm, entre nós opostos, com fios de 30 a 40. As combinações entre malhas e fios dependem da disponibilidade dos recursos, da época do ano e do local de pesca. Para a pesca de pacus, são usadas redes de malha entre 11 e 18 de fio 35, dependendo do tamanho da presa, colocadas nas margens de rios e em igapós. Curimatã é capturado com redes de malhas 10 a 14 com fios 30 e 35, nas margens de rios (beiradão, sequeiros, bocas de grotas), em áreas de remanso e em igapós. O tucunaré é pescado com de malha 8 a 14, fio 35 a 40, nos períodos de enchente e vazante das águas, geralmente nas bocas de lagos e igapós. Para pescadas são utilizadas redes de malha 8 a 16, com fios 30 e 35, no inverno nas margens do rio e no verão no canal do rio. Redes de malhas de 9 a 10, e fio 30 e 35, são utilizadas para: cará, piau, aridua, pescada, curimatá, e pequenos tucunarés (**QUADRO 7.8.4.1- 14**).

Os pescadores entrevistados afirmaram que, de um modo geral, não existe variação sazonal dos tipos de pescados e no uso de redes (tamanho do malheiro ou tipo de malhas). Contudo, destacam que, nas épocas do aumento e da descida das águas do rio, encontram mais quantidade de tucunarés e pescadas. O uso de redes mono ou multifilamento dependem não só do peixe a ser explorado, mas também da condição do pescador em obter uma rede ou outra.

QUADRO 7.8.4.1- 14

Malhas, fios e espécies alvo para os diversos tipos de redes utilizadas acima da Volta Grande do rio Xingu.

Malha	Fio	Espécie
4	30	flecheira, voador, branquinha, sabão, sardinha;
7	30-35	piau, cara, branquinha, corvina, voador, pescadinha; piau, pescada, voador, corvina, cará, pacuzinho, cuiu-cuiu, bacu,
8	30-35	pocomom, tucunaré pequeno;
9	30-35	voador, flecheira grande, piau, corvina, acari, tucunaré pequeno;
10	30-35	pescada, pacuzinho, branquinha, tucunaré pequeno, curimatã;
11	30-35	pescada, pacuzinho, piau, curimatã, corvina, tucunaré pequeno, voador;
12	30-35	pescada, curimatã, pacuzinho pequeno, cadete, caranha, cuiudo, tucunaré curimatã, ariduaia , pescada, fidalgo, surubim, tucunaré, pintadinho,
14	35-40	barba chata
15	35-40	pacu branco, pacu de seringa, pescada, pirarara, surubim
16	35-40	pacu branco, pacu de seringa, pescada, pirarara, surubim
17	35-40	pacu branco, pacu de seringa, pirarara, surubim
18	35-40	pacu grande e ariduaia

Na região do Baixo Xingu, a jusante da Volta Grande, os pescadores usam redes com malhas que vão de 7 a 12cm de entre nós opostos, com combinações de fios 30 a 50, dependendo da espécie alvo. A maioria das pescarias ocorre nas margens e nos igapós nas regiões de próximo às cachoeiras. Nas regiões mais a jusante, o rio tende a se alargar e diminuir a quantidade de pedras no fundo o que permite o uso de redes maiores. Os pescadores afirmaram que existem diferenças sazonais nas espécies de pescado encontradas, destacando a presença de bagres como o filhote e o mapará que são mais abundantes no inverno. Nesta região passa a ser mais comum o uso de redes multifilamento, principalmente para as pescarias de filhote, porém para todos os recursos, redes de mono ou multifilamento são usadas, dependendo da capacidade econômica de cada pescador em adquirir um ou outro tipo de rede. A presença da maré, de sizígia ou de quadratura também passa a ser destacada como importante para a captura das pescadas e tucunarés, sendo a de quadratura melhor para as pescarias (**QUADRO 7.8.4.1-15**).

QUADRO 7.8.4.1- 15

Malhas, fios e espécies alvo, para os diversos tipos de redes utilizadas no Baixo Xingu.

Malha	Fio	Inverno	Verão
7	30		Cará
8	30	pescadinha	cará, pescadinha
9	30 e 35	pescada, curimatá, mapará	cará, piau, ariduaia, pescada, curimatá
10	50	sarda	
10	35 e 40	pescada, filhote	ariduaia, pescada, curimatá, tucunaré
11	35	filhote	pacu, ariduaia
12	35	filhote	pacu, ariduaia

- **Tarrafa**

Rede cônica, trançada em fio de nylon, com malhas de cerca de 3cm entre nós opostos e altura de aproximadamente 2,5m. A tarrafa é lançada, desde um local pouco mais alto, formando um

círculo que desce na coluna da água. É uma técnica de pesca apropriada para locais com profundidade inferior a 3m, por isso, seu uso é mais intenso na época seca. É comum a sua utilização no período noturno, entre as 20:00 e as 02:00 (**FIGURA 7.8.4.1- 45**). As tarrafas têm cerca de 1,5m de altura, são feitas com fio 50 e malha de 25mm, entre nós opostos. Esta arte é utilizada o ano todo, e custa cerca de R\$ 150,00 cada.



FIGURA 7.8.4.1- 45 - Tarrafa utilizada por pescadores do rio Xingu (Fotografia: Roberto E. Santo).

- **Arpões e Arco e Flechas**

Estas artes de lance (**FIGURA 7.8.4.1- 46**), tradicionais das comunidades indígenas, são usadas até hoje, por pescadores experientes, principalmente nas capturas de tucunarés nas margens dos rios ou em igapós. Porém, outras espécies como pacus, ariduias e curimatãs também podem ser capturadas. No verão, a captura ocorre no rio. No inverno, tucunarés, curimatãs, trairão, ariduias e jacarés são capturados com arpões nos igarapés lagos e enseadas de remansos.



FIGURA 7.8.4.1- 46 - Arco e flecha (acima) e arpão utilizados nas pescarias de tucunaré no rio Xingu. (Fotografias: Roberto E. Santo).

c4) Produção Total e Esforço

O cálculo da produção pesqueira total é uma questão bastante complicada para o trecho considerado do rio Xingu, pois apesar de ser constitucionalmente uma obrigação do estado, no momento, não existe praticamente nenhum registro confiável da produção total nos órgãos competentes por um período suficientemente longo de coleta, para permitir análises de tendências. Os dados primários, obtidos diretamente neste estudo, restringem-se coletas durante alguns períodos de tempo, entre os anos de 2000 e 2008, mas não atendem à necessidade de cobrir todo o universo de viagens de pesca na região para estimar a produção total. Por isso, os cálculos realizados no presente relatório, tiveram como finalidade combinar todas as informações indiretas e diretas disponíveis, para realizar o cruzamento das informações e obter as melhores estimativas possíveis da produção pesqueira na região. Estes diversos procedimentos são explicados a seguir.

A partir da somatória dos 2.154 desembarques da pesca de consumo registrados durante as coletas, a produção total registrada nos portos de Altamira nos diversos momentos de coleta foi de cerca de 428 toneladas, com média de menos de 100 por ano. Contudo, sabe-se que a amostragem, em todos os casos, foi parcial, devido à falta de cobertura temporal das coletas. Por isso sabe-se que este valor esteja francamente subestimando o volume total capturado

comercialmente.

Para obter outras estimativa, extrapolou-se a produção total a partir da produção média por viagem de pesca, ou por pescador e por dia. No caso dos dados primários coletados em Altamira, a CPUE média foi de 13 kg.pescador⁻¹.dia⁻¹ ($\pm 0,58$) e a mediana foi de 8,9 kg.pescador⁻¹.dia⁻¹. Neste caso enfrentou-se novamente o problema de não se saber com precisão o número de pescadores de cada região.

No ano de 1987, na região dos furos do rio Amazonas (Breves e outras ilhas) e no rio Xingu, registrou-se aproximadamente 4.000 pescadores e uma produção total de quase 4.700t de pescado (SUDEPE, 1988); porém estes dados não permitem a separação das informações, para calcular as capturas correspondentes somente ao rio Xingu.

Os dados do **QUADRO 7.8.4.1- 16**, apresentam o número de sócios das colônias de pescadores em 2001 e 2008, mostrando claramente o crescimento de mais de 80% do esforço pesqueiro, ao longo dos últimos 7 anos. Contudo, o número de pescadores atual obtido junto às colônias de pescadores (2.290) pode estar sobreestimando os verdadeiros valores, pois muitos sócios buscam apenas os benefícios desta associação (seguro desemprego, aposentadoria), sem praticar a profissão. Os números coletados pela SEAP/PR em 2008 talvez podem ser mais realistas, já que, em alguns municípios, são bem menores que os apresentados pelas colônias. Neste caso chegamos a um valor de 1.555 pescadores na região considerada neste estudo.

QUADRO 7.8.4.1- 16

Número de pescadores de acordo com as colônias de pesca, de cada município, em 2001 e 2008, e da SEAP em 2008 e estimativa de produção (t) pesqueira anual.

	Colônia 2001	Colônia 2008	SEAP	Produção	Produção
		(1)	(2)	(1)	(2)
Altamira	496	960	444	1777	822
Porto de Moz	143	700	359	1296	665
Senador José Porfírio	105	435	290	805	537
Vitória do Xingú	474	682	438	1263	811
Anapu			22	0	41
Uruará			2	0	4
TOTAL		2290	1555	5140	2879

Supondo que i) cada pescador tem um índice de ocupação na atividade de 4 dias na semana, ii) utilizando as duas estimativas de número de pescadores de 2008 (colunas 1 e 2 da tabela acima) e iii) utilizando a mediana da CPUE, como um estimador mais acurado, já que esta variável não possui distribuição normal, chegou-se a duas estimativas diferentes, de acordo com o número de pescadores considerado. Uma estimativa de mais de 5.000 t. ano⁻¹, aparentemente muito alta, resulta da aplicação dos números registrados nas colônias de pescadores em 2008. Já a partir de dados de uma pesquisa da SEAP, deduziu-se uma produção pesqueira de 2.879 t.ano⁻¹. Desse total, entre 800 e 1.700 t.ano⁻¹ corresponderiam ao desembarque de Altamira e entre 800 e 1.200 t.ano⁻¹, à produção total de Vitória do Xingu (**QUADRO 7.8.4.1- 16**).

Em uma abordagem diferente, se fez uma inferência a partir do modelo de previsão de capturas apresentado por Petrere (1983), que usou dados de 8 rios do Estado do Amazonas,

entre os anos de 1976 e 1978, e correlaciona a produção com o número de pescadores (GRÁFICO 7.8.4.1- 63). Neste caso, estimou-se que as capturas na região estudada do Xingu devem ser de 3.000 t por ano, para um contingente de 1.500-2.000 pescadores, aproximadamente. Este tipo de extrapolação pode ser criticado, pois o modelo foi gerado com dados de rios de outras regiões; contudo, a concordância da estimativa com as outras realizadas neste estudo validam o valor obtido. Na realidade, o modelo indica que a pesca explora o rio em função de sua capacidade de suporte. Como pode ser observado, os rios representados por triângulos (GRÁFICO 7.8.4.1- 63), como o rio Amazonas, são mais produtivos e ocupam uma posição mais alta no gráfico, por isso sustentam uma maior quantidade de pescadores. Neste caso, o rio Xingu, pela sua produtividade, estaria classificado junto com tributários de águas menos produtivas (águas claras), no que diz respeito a sua capacidade de gerar produtos pesqueiros.

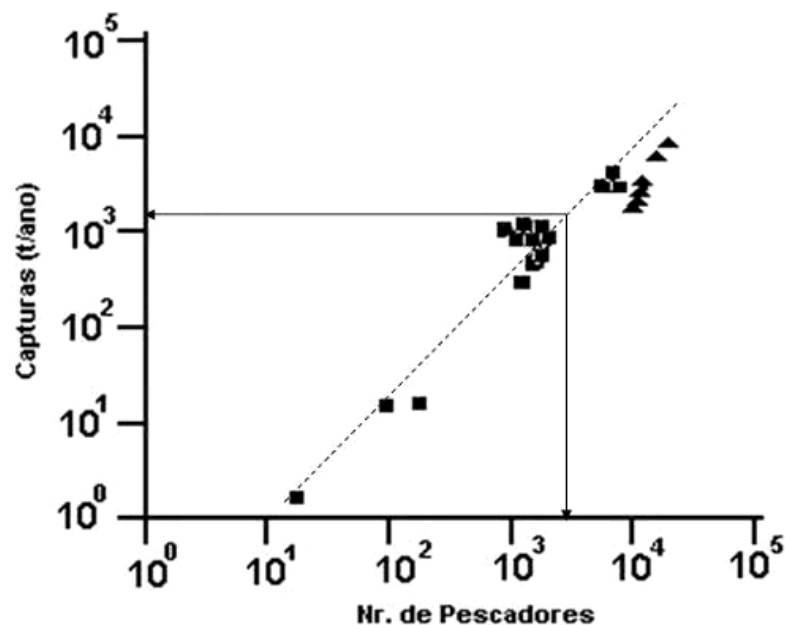


GRÁFICO 7.8.4.1- 63 - Gráfico do logaritmo das capturas em função do número de pescadores para 8 rios do Estado do Amazonas entre 1976 e 1978 (PETRERE, 1983), indicando a posição teórica que ocuparia o trecho estudado do rio Xingu neste trabalho, caso pudesse ser considerado similar a este grupo de rios. Triângulos correspondem aos rios Solimões, Japurá e Amazonas; quadrados correspondem aos rios Negro, Branco, Purús, Juruá, Jutai e Madeira.

Welcomme (1992) determina uma média de 11 a 19 kg/ha/ano para a produção pesqueira potencial de áreas alagáveis de rios de águas pretas e claras do mundo. Segundo Petrere (1983), o tamanho da área inundada lateralmente pode ser calculada pelo seguinte modelo:

$$A = 2.1427 \cdot L^{1.2176}$$

onde,

A = área inundada em km²,

L = comprimento do rio em km.

O trecho do rio Xingu estudado (desde Vitória do Xingu até o Iriri) é de aproximadamente 250 km de extensão, o que corresponderia a uma área de inundação de aproximadamente 1.780 km², o que coincide com as estimativas de Camargo & Guilhardi (em preparação), que determinaram uma área inundada de pouco menos de 1.500 km² para o trecho entre Belo Monte e o Iriri. Extrapolando pelo modelo empírico de Welcomme (1992), estima-se que a produção pesqueira da região deveria estar entre 2.000 e 3.000t por ano.

Outra forma de estimar a produção, bastante utilizada na literatura (BATISTA, 1998) é calcular o consumo de pescado médio *per capita* e extrapolar esse valor para o total de moradores da região. Este exercício permite calcular a produção pesqueira de “subsistência”, ou seja, apenas o pescado que está sendo consumido na região de estudo, e descarta os produtos que foram pescados no rio Xingu, mas que se destinam a outras localidades como Santarém, Belém e, principalmente, Macapá.

Em seção mais a frente deste documento, são apresentados os resultados das estimativas de consumo de pescado com detalhes. Contudo, para o cálculo da produção total de subsistência, foi utilizada apenas a média geral para as comunidades rurais, que foi de 139 g *per capita*.dia⁻¹. Aproveitando o número de moradores para as comunidades rurais da AID, levantados pelos estudos de sócio-economia deste diagnóstico (**QUADRO 7.8.4.1- 17**), tem-se um total de 3.291 moradores, o que resulta em um consumo diário de 457kg de pescado, ou 167t ao ano. Desse total, 76 t correspondem ao trecho do rio que será transformado no reservatório do Xingu e 91 t correspondem às comunidades da Volta Grande.

Do total de habitantes das comunidades rurais da AID também pode-se calcular o número de pescadores, considerando uma média de um pescador cada 5 moradores, o que resulta em 658 pescadores.

A produção de pescado necessária para sustentar as comunidades rurais, dependendo da estimativa de produção total aceita como verdadeira, pode corresponder a cerca de 10% do total capturado comercialmente, sendo que este pescado não passa pelos portos de desembarque e é consumido, nas próprias comunidades, logo após a captura sem envolver, praticamente, nenhum tipo de comércio, mas representando uma renda indireta para as comunidades que ali habitam, que, se não fosse estas fontes de alimento, deveriam comprar uma maior quantidade de produtos nos centros urbanos.

QUADRO 7.8.4.1- 17

Número de moradores ribeirinho por setor de acordo com os levantamentos censitários e entrevistas, do componente sócio-econômico deste diagnóstico.

Setor	Localidade	Nr.	Consumo total de pescado
II	Margem esquerda (rural)	569	79.091
	Margem direita (rural)	487	67.693
	Ilhas	449	62.411
III	Margem esquerda (rural)	390	54.210
	Margem direita (rural)	200	27.800
	Ilhas	16	2.224
	Paquiçamba	70	9.730
	Arara (Maia)	260	36.140
	Ressaca	290	40.310
	Ilha da Fazenda	350	48.650
	Garimpo do Galo	210	29.190
Total		3.291	457.449

Já na cidade de Altamira, foi estimado um consumo médio de pescado de $85 \text{ g.capita}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Multiplicando este valor por uma população de aproximadamente 85.000 habitantes (IBGE, 2005), tem-se um consumo diário de quase 7 toneladas de pescado e um consumo anual de mais de 2.600t. Este valor representaria a produção de pescado utilizada na cidade só para consumo interno e mesmo parecendo sobreestimada, fornece uma boa ordem de grandeza da importância da pesca para a região.

As estimativas da produção total foram obtidas com diversas metodologias, inclusive com dados de fontes independentes, contudo, há uma grande convergência de valores. O valor mais extremo é de 5.000t por ano e o menor é o de 1.500t por ano para os portos da AII. Assim, conclui-se que a produção total da AII deve estar entre esses dois valores, provavelmente um valor médio de cerca de 3.000 t.ano^{-1} seria o mais adequado, a julgar pelas estimativas obtidas acima. A produção pesqueira da AID, concentrada na cidade de Altamira, deve ser de aproximadamente 50% do total, ou seja, 1.500 t.ano^{-1} (TABELA 7.8.4.1- 31).

- **Produção por Tipo de Barco**

A produção de uma viagem de pesca depende do tipo de barco. Enquanto canoas produzem apenas 25kg por viagem, em média, os barcos descarregam 400kg em cada desembarque ($F_{2;1913}=402; p=0.000$) (TABELA 7.8.4.1- 32). Geleiras, como as que podem partem de Vitória para Macapá, podem transportar mais de 3t de pescado.

TABELA 7.8.4.1- 31

Estimativas da produção pesqueira realizadas neste estudo a partir diversas fontes de informações considerando um número aproximado de pescadores de 1.500 na AII e de 1000 pescadores na AID.

Forma de cálculo	Valor estimado (t.ano ⁻¹)	Abrangência
Mediana de CPUE * N° de pescadores	2.800-5.000	Todos os portos da AII
Petrere (1983)	3.000	Todos os portos da AII
Equação de Welcomme (1992)	1.500 – 2.600	Todos os portos da AII
Mediana de CPUE + N° de pescadores	800-1.700	Portos de Altamira (AID)
Consumo médio de pescado * Nr. de habitantes	2.600	Portos de Altamira (AID)
Consumo médio de pescado * Nr. de habitantes	167	Comunidades rurais AID

TABELA 7.8.4.1- 32

Produção média (kg) por viagem de acordo com o tipo de embarcação.

Tipo de Barco	Produção viagem (kg)	por IC	N
Canoa	25.84	4.68	132.00
Rabeta	113.17	6.53	1438.00
Barco Motor	401.54	50.47	346.00
Todos	159.23	11.55	1916.00

- **Captura por Arte de Pesca**

Provavelmente devido às características típicas dos ambientes do rio Xingu, com muita correnteza, fundos pedregosos e cursos acidentados com grande número de canais, as artes de pesca mais comumente usadas são as linhas, em todas suas formas (linha de mão, caniço, tiradeira, espinhel). Redes de malha são também comuns. Tarrafas, zagaia, flechas e arpão, ocorrem ocasionalmente. Também freqüentemente, os pescadores otimizam suas capturas utilizando várias artes em uma mesma viagem. As combinações mais freqüentes são redes e linhas, ou redes, linhas e tarrafa. A produção por viagem é significativamente maior quando se pesca com linhas, que rendem 205 kg por viagem de pesca, seguidas pelas viagens com várias artes e, posteriormente, pelas pescarias com redes de malha ($F_{3;1938}=13,9$; $p<0.00001$) (TABELA 7.8.4.1- 33).

TABELA 7.8.4.1- 33

Captura média (kg) por viagem de pesca de acordo com a arte de pesca utilizada.

Arte de pesca	Captura	IC 95%	N	DP
Linhas	205.88	21.53	906	330.18
Vários	155.08	20.03	585	246.73
Rede malha	111.42	14.63	421	152.72
Outros	59.19	24.88	30	66.62
All Grps	167.84	12.26	1942	275.42

- **Captura por Ambiente**

O rio Xingu é bem diferente dos rios de águas brancas, onde as atividades pesqueiras vêm sendo mais estudadas. Por ser um curso de água com predominância de ambientes lóticos, os pescadores são adaptados a este tipo de ecossistema, sendo exatamente nesses locais que ocorre a maior parte das capturas e onde as pescarias são mais produtivas. A produção por viagem foi muito alta em ambientes de inundação (256 kg \pm 191) como florestas inundadas, porém o número de registros deste ambiente é baixo. Já as corredeiras e os ambientes no canal do rio renderam 165 e 179kg por viagem, respectivamente, e são responsáveis juntos por 76% dos registros. As capturas nos remansos e nas lagoas marginais renderam 147 e 144kg por viagem respectivamente e representam apenas 10% das capturas (**TABELA 7.8.4.1- 34**).

TABELA 7.8.4.1- 34

Produção média (kg) por viagem de pesca de acordo com o ambiente e intervalo de confiança (95%).

Ambiente	Captura	IC	N
Corredeiras	165.56	16.06	875
Canal	170.61	22.93	594
Remanso	147.56	34.42	187
Igapó	256.19	191.25	27
Igarapé	111.52	22.24	210
Lago	144.36	78.38	36
Todos	160.36	11.33	1929

- **Sazonalidade da Pesca**

A produção média por viagem de pesca foi de quase 200 kg. Contudo, na realidade, esta varia de acordo com os períodos do ano, sendo maior nos períodos de transição, na enchente e vazante ($F_{3;2146} = 9,3$; $p=0,000004$) (**TABELA 7.8.4.1- 35**). Isto está relacionado com o aumento da capturabilidade no período em que os peixes estão entrando ou saindo das áreas de inundação.

TABELA 7.8.4.1- 35

Captura média por viagem (kg) para os quatro períodos do ano, nas pescarias do rio Xingu.

Estação do Ano	Captura por viagem	IC (95%)	N
Seca	177.63	25.07	582
Enchente	198.70	27.68	469
Cheia	169.24	19.46	664
Vazante	272.83	46.44	435
Total	198.90	14.44	2150

Existe também uma diferença sazonal na estratégia de captura. Durante a enchente e a cheia, os pescadores utilizam com frequência as áreas alagadas e, nestes ambientes, capturam com maior facilidade espécies frugívoras ou detritívoras, como branquinha, carás, curimatã, flexeira, pacus e aracus. Por isso, as pescarias de maiores rendimentos são aquelas nas quais foram utilizadas linhas de mão ou caniços. Nessa época, as redes são utilizadas, para capturar algumas espécies predadoras como surubim, pescada, traíra e trairão, que entram nas áreas alagadas para se alimentarem. Já durante o período seco e, principalmente, nos períodos de transição, as pescarias ocorrem principalmente nas margens e no canal do rio, pois as áreas de inundação permanecem secas. Nesta época, as redes de malha apresentam rendimentos um

pouco mais altos (GRÁFICO 7.8.4.1- 64).

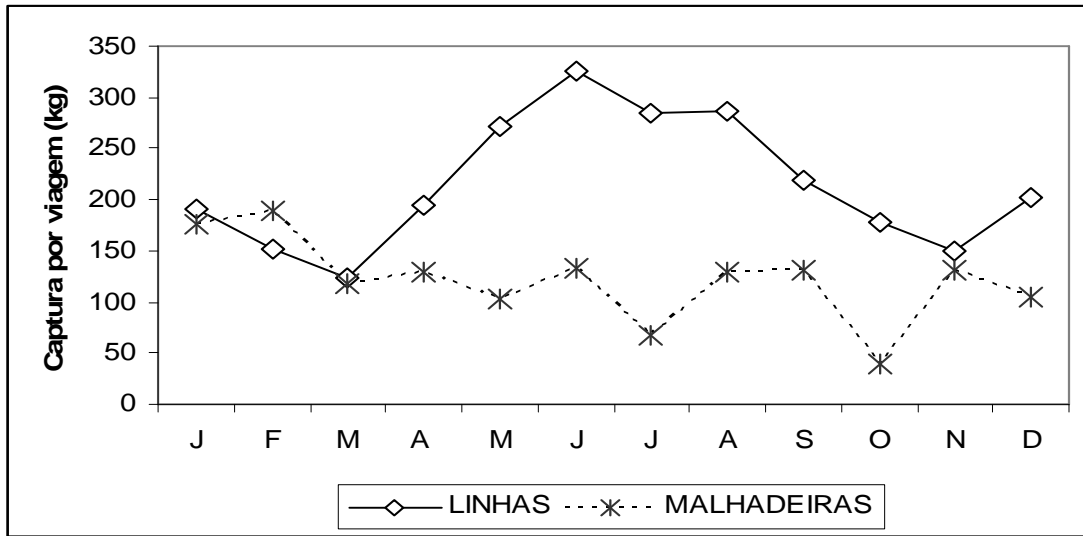


GRÁFICO 7.8.4.1- 64 - Produtividade das viagens (kg), de acordo com a arte utilizada nas pescarias.

- **Produção por Área de Pesca**

Os diferentes setores do rio apresentaram produções por viagem distintas. As áreas mais produtivas foram aquelas que se encontram mais distantes da cidade de Altamira, indicando um maior grau de conservação destes locais (**FIGURA 7.8.4.1- 47**). As viagens que ocorreram a montante de Altamira apresentaram melhores rendimentos, com médias entre 500 e 600kg por viagem. Após estes locais, destaca-se o trecho da Volta Grande, desde a Ilha da Fazenda até o CNEC, com rendimentos de cerca de 200kg por viagem. As regiões próximas de Altamira, Vitória do Xingu e Belo Monte, apresentaram menor produção, indicando certo esgotamento local dos estoques, nesses trechos do rio, onde a intensidade de pesca é maior.

- **Produção por Espécie**

Cerca de 50 espécies são capturadas na região e desembarcadas nos portos de Altamira, porém poucas espécies constituem a maior parte dos volumes comercializados. A composição das capturas destaca a produção de tucunaré (29%), aracu (20%) e pescada (20%), seguidos por várias espécies de pacu (13%) e curimatã (8,5 %) (**GRÁFICO 7.8.4.1- 65**)

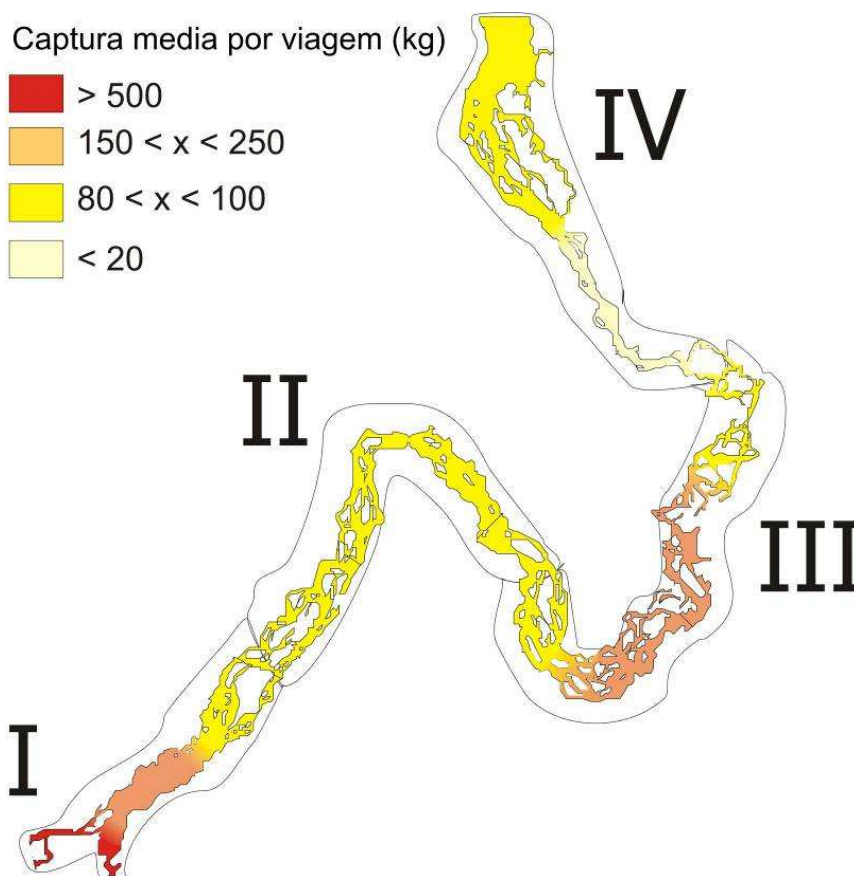


FIGURA 7.8.4.1- 47 - Produção média (kg) por viagem de pesca, nas pescarias ao longo do rio Xingu.

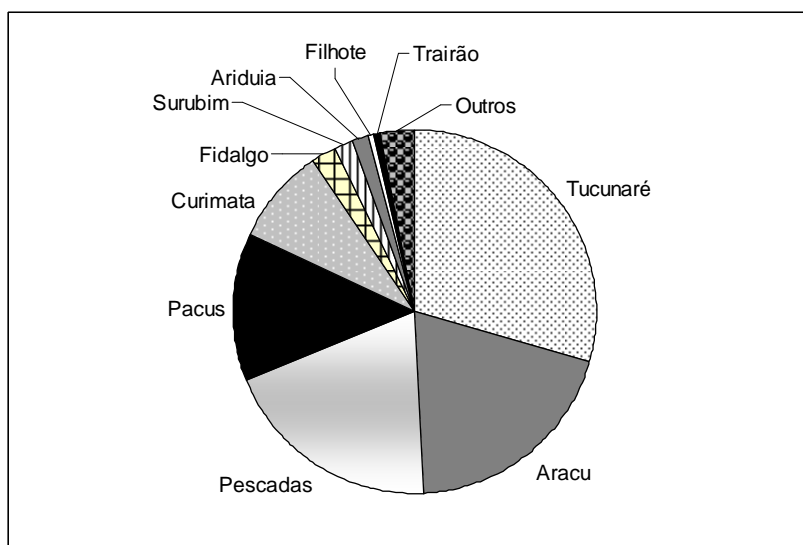


GRÁFICO 7.8.4.1- 65 - Distribuição da composição específica dos desembarques nos portos de Altamira.

TABELA 7.8.4.1- 36

Produção média (kg) por viagem de pesca de acordo com a localização dos pesqueiros, ao longo do rio e resultados do teste LSD de comparação das médias ($p \geq 0.05$).

Trecho do rio	Captura	IC 95%	N	SD	Teste LSD
Iri	628.53	69.93	306	621.65	A
Xingu acima do Iri	509.51	84.66	77	372.98	B
Xingu / Iri até Porcão	150.02	25.52	85	118.33	CD
Porcão até Boa Esperança	93.65	14.84	123	83.14	DE
Boa Esperança até Gorgulho da Rita	82.07	5.90	417	61.27	EF
Gorgulho da Rita até Cotovelo	91.92	15.60	340	146.20	DEF
Cotovelo até Ilha da Fazenda	87.27	10.09	204	73.09	DEF
Ilha da Fazenda até Bacajá	179.03	27.40	164	177.72	C
Bacajá até Cnec	207.73	77.99	78	345.91	C
Cnec até Belo Monte	88.00	88.00	1	0.00	-
Belo Monte até Vitória	16.40	4.70	5	3.78	CDEF
Jusante de Vitória	90.67	17.12	287	147.38	DEF
Total	196.87	14.63	2087	340.70	

O tucunaré, a pescada e o aracad estão também dentre as espécies de maior produtividade das viagens, com 76, 99kg e 51kg por viagem, respectivamente. Contudo, neste caso, algumas outras espécies como fleixeira, filhote, aridua, curimatá, pirarucu, trairão, pacus e fidalgo mostram boas produtividades, todas superiores a 40kg por viagem (**TABELA 7.8.4.1- 37**).

TABELA 7.8.4.1- 37

Produção (kg) por viagem de pesca para as principais espécies desembarcadas em Altamira.

	N	Captura viagem	por IC
Pescada	834	98.95	11.32
Flexeira	23	92.17	62.74
Filhote	28	90.19	57.15
Tucunaré	1617	76.03	8.32
Pacus	1617	34.15	4.34
Curimata	526	68.04	6.21
Pirarucu	10	64.90	20.91
Ariduia	104	60.95	17.64
Aracu	1617	51.04	6.31
Fidalgo	189	45.67	7.18
Trairão	59	42.74	13.38
Surubim	170	41.30	12.86

Na escala temporal, as capturas por viagem e por espécies mostram uma diversidade de padrões. Dentre as principais espécies, o tucunaré é capturado com maiores rendimentos na enchente e na vazante. A pescada e o aracu sempre apresentam rendimentos bons, com exceção do período de cheia. O trairão apresenta melhores rendimentos na vazante, assim como o surubim. O curimatã tem seus melhores rendimentos durante a cheia (**GRÁFICO 7.8.4.1- 66**).

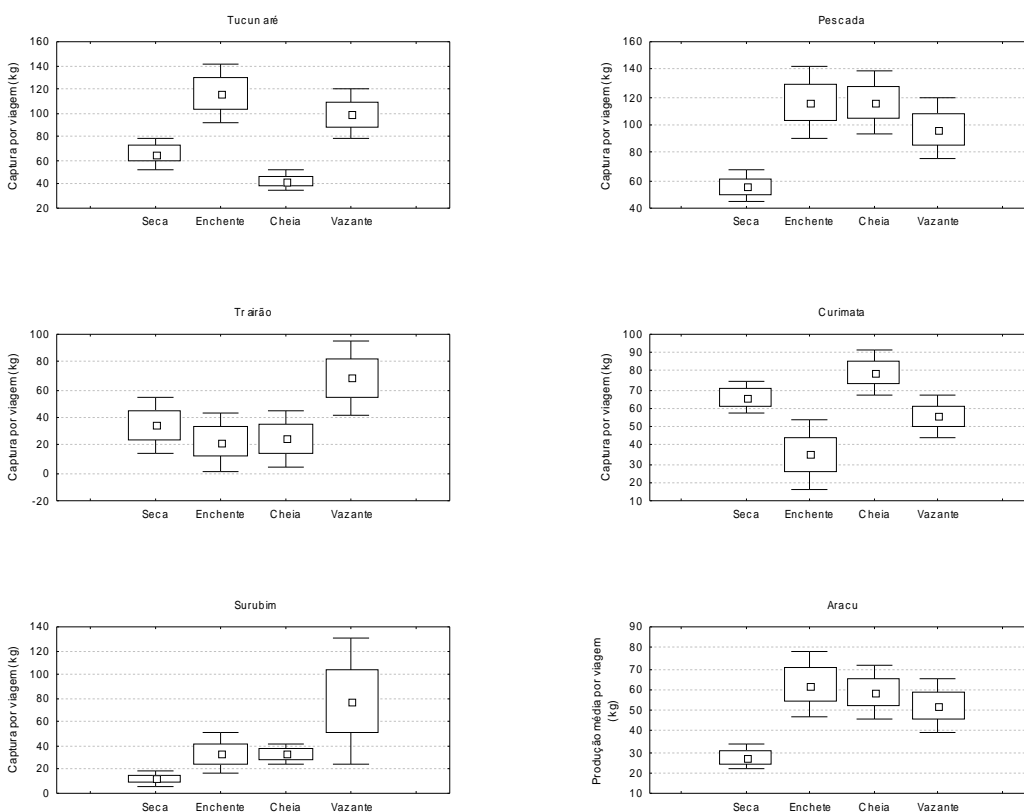


GRÁFICO 7.8.4.1- 66 - Produção média por viagem de pesca para as principais espécies e de acordo com o período do ano.

- Esforço Médio**

O número de pescadores médio por viagem de pesca foi de 3 ($\pm 0,15$) trabalhadores e a duração das viagens foi de 5,5 dias ($\pm 0,13$). Estas variáveis não mudaram muito ao longo do ano, mas são diferentes dependendo do tipo de embarcação. Os barcos a motor realizam viagens de seis dias, enquanto rabetas utilizam 5 dias e canoas apenas 2 dias ($F_{2,1906}=120,37$; $p=0,000$). Como tripulação, os barcos a motor levam de 5 a 6 pescadores, enquanto rabetas levam apenas 2 e canoas entre 1 e 2 ($F_{2,1904}=189,79$; $p=0,000$) (**TABELA 7.8.4.1- 38**).

TABELA 7.8.4.1- 38

Número médio de dias e tripulação média nas viagens de pesca, de acordo com o tipo de embarcação.

	Dias	IC	N	Mediana	Pescadores	IC	N	Mediana
Rabeta	5.26	0.14	1430	5.00	2.23	0.10	1432	2.00
Canoa	2.04	0.33	134	1.00	1.60	0.17	134	1.00
Motor	6.55	0.41	345	7.00	5.65	0.63	341	3.00
Todos	5.26	0.14	1909	5.00	2.80	0.15	1907	2.00

• **CPUE por Mês e Período do Ano**

A produtividade média da pesca de consumo foi de 13kg (± 0,58) por pescador e por dia de pesca, com mediana 8,9kg. Variações sazonais parecem ocorrer, sendo o período seco mais produtivo com 16kg.pescador⁻¹.dia⁻¹ (LogCPUE; F_{3;2075}=27,0; p<0,00001) e o período de enchente o menos produtivo com 10kg.pescador⁻¹.dia⁻¹ (TABELA 7.8.4.1- 39). Na variação mensal, fica evidente que a vazão do rio e, por conseqüência, a altura da coluna d'água podem ser responsáveis por estes resultados, favorecendo a captura quando o volume do rio é menor, otimizando o esforço de cada pescador (GRÁFICO 7.8.4.1- 67).

TABELA 7.8.4.1- 39

Rendimento médio (kg.pescador-1.dia-1) de acordo com o período do ano, para a frota que desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.

Período	CPUE	N	Desvio	Mediana	Diferenças
Seca	13.53	148	12.200	10.00	A
Enchente	7.54	83	9.037	6.00	C
Cheia	10.40	536	11.611	7.50	B
Vazante	12.14	298	14.388	8.33	B
TODOS	11.10	1065	12.442	8.00	

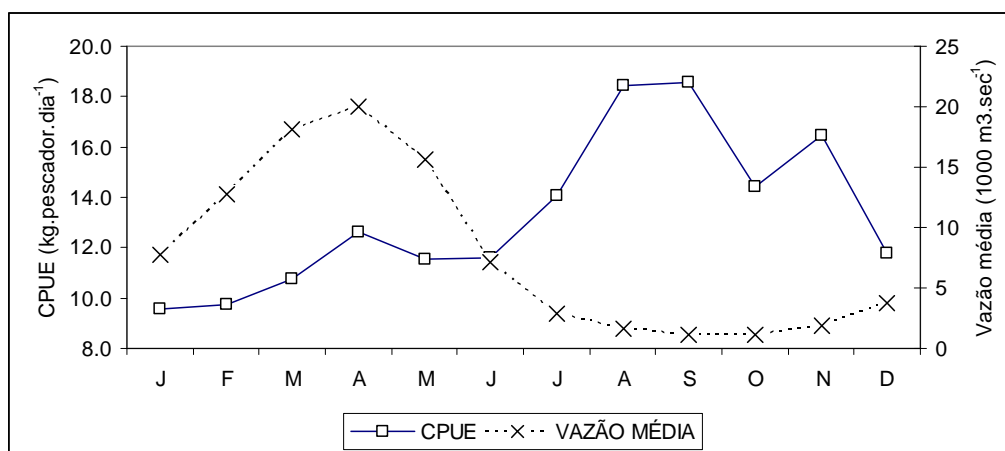


GRÁFICO 7.8.4.1- 67 - Variação mensal da produtividade média para a pesca de peixes para o consumo no Rio Xingu.

• **CPUE por Ambiente**

A pesca do Rio Xingu ocorre principalmente nos ambientes fluviais. Os ambientes mais utilizados pela frota de pesca comercial foram: i) corredeiras do rio, ii) canal do rio, propriamente dito, e iii) remansos do rio. Lagos, igapós, praias, furos e poços foram também mencionados nas entrevistas, mas com frequência muito menor. A produtividade média foi entre 11 e 17kg.pescador⁻¹.dia⁻¹. Nos ambientes de inundação, como igapós e no igarapés, a captura por unidade de esforço se demonstrou mais alta, quando comparada com os outros ambientes. Canal do rio, remansos e lagos apresentaram valores intermediários de pouco mais de 13kg.pescador⁻¹.dia⁻¹, as corredeiras demonstraram os menores índices, o que certamente esta relacionado à dificuldade de colocação de redes ou linhas neste ambiente (TABELA 6365-EIA-G90-001b

7.8.4.1- 40) (LogCPUE; $F_{5,1868}=4,60$; $p=0,0003$).

TABELA 7.8.4.1- 40

Rendimento médio (kg.pescador-1.dia-1) de acordo com o ambiente de pesca, para a frota que desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.

Ambiente	CPUE	IC	N	Teste
Corredeiras	11.33	0.70	874	C
Canal	13.43	1.12	590	A
Remanso	13.31	1.98	188	B
Igapó	16.45	6.02	27	AB
Igarapé	17.32	3.06	161	A
Lago	13.97	5.32	36	ABC
Todos	12.83	0.60	1876	

- **CPUE por Tipo de Barco**

Dos três tipos diferentes de embarcações que foram mais comumente registrados nos desembarques (barcos a motor, canoas à remo e canoas de rabeta), as rabetas representaram 75% dos desembarques. Foram observadas diferenças significativas da produtividade destes três tipos de embarcações ($F_{2,1889}=15,93$; $p=0,0000$). Os barcos a motor apresentaram o melhor rendimento, enquanto as canoas, o menor (**TABELA 7.8.4.1- 41**). Como os barcos são apenas um meio de transporte para os locais de pesca, estes resultados indicam que os mesmos possuem um desempenho mais profissional, talvez pelo tipo de pescador envolvido nestas pescarias, que apresenta melhores rendimentos que os pescadores que usam canoas ou rabetas.

TABELA 7.8.4.1- 41

Rendimento médio (kg.pescador-1.dia-1) de acordo com o tipo de embarcação, para a frota que desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.

Tipo Barco	CPUE	IC 95%	N	%	Teste
Canoa	9.99	2.03	133	7.02	C
Rabeta	12.61	0.64	1422	75.04	B
Motor	14.65	1.77	340	17.94	A
Todos	12.79	0.60	1895		

- **CPUE por Arte de Pesca**

A linha foi a arte de pesca mais freqüentemente utilizada para as capturas da frota comercial que desembarcou em Altamira, representando 47% dos desembarques. As redes de malha foram utilizadas em 22% das viagens. Em 30% das viagens, foram utilizadas mais de uma arte de pesca, como por ex. linhas e tarrafas, ou linhas e redes. A produção por unidade de esforço demonstrou diferenças dependendo da arte de pesca (LogCPUE; $F_{3,1915}=19,15$; $p<0,0001$), sendo de quase $16\text{kg.pescador}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ para as malhadeiras, que demonstraram melhor rendimento (**TABELA 7.8.4.1- 42**).

TABELA 7.8.4.1- 42

Rendimento médio ($\text{kg.pescador}^{-1}.\text{dia}^{-1}$) de acordo com a arte de pesca, para a frota que

desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.

Arte de pesca	CPUE	IC	N	%	Mediana	Teste
Linhas	9.88	0.62	910	47	7.50	C
Malhadeira	16.75	1.56	415	22	12.50	A
Várias	14.46	1.20	575	30	10.00	B
Outras	10.80	6.37	19	1	6.50	BC
Todas	12.75	0.59	1919		8.89	

- **CPUE por Local de Pesca**

A produtividade dos pescadores depende da área da captura, a qual demonstrou diferenças ao longo do rio ($F_{10;2011}=4,44$; $p<0,0000$). A CPUE resultou maior no rio Iriri e a jusante de Vitória do Xingu. **TABELA 7.8.4.1- 43**).

TABELA 7.8.4.1- 43

Produção (kg) por pescador e por dia de pesca de acordo com o local de pesca, para a frota que desembarca em Altamira e resultados da comparação múltipla pelo teste LSD para o LogCPUE.

Região de Pesca	CPUE	IC	N	%	Mediana
Iriri	14.31	1.52	303	14.99	10.29
Xingu acima do Iriri	10.13	3.65	75	3.71	6.02
Xingu / Iriri até Porcão	11.07	2.01	84	4.15	8.75
Porcão até Boa Esperança	11.78	1.78	123	6.08	8.75
Boa Esperança até Gorgulho da Rita	13.72	1.41	417	20.62	9.50
Gorgulho da Rita até Cotovelo	13.37	1.45	336	16.62	9.37
Cotovelo até Ilha da Fazenda	13.81	1.75	204	10.09	10.00
Ilha da Fazenda até Bacajá	9.44	1.22	164	8.11	7.24
Bacajá até Cnec	10.49	2.82	76	3.76	7.79
Belo Monte até Vitória	9.50	9.57	5	0.25	6.67
Jusante de Vitória	14.94	2.22	235	11.62	10.00
Todos	13.06	0.59	2022		9.00

- **Evolução Temporal dos Rendimentos**

Os dados disponíveis não representam uma seqüência temporal suficientemente longa para diagnosticar, realmente, o estado da arte destas pescarias. Isto requer um monitoramento mais acurado, que foge ao escopo do presente diagnóstico. Contudo, os índices de produção por viagem e produção por pescador indicaram uma tendência decrescente que deve ser destacada. Enquanto os dados mais antigos registram viagens de pesca com rendimentos em torno de 200kg por viagem e uma CPUE de 14 ou 15kg diários por pescador, os números mais recentes indicam perda na produtividade, tendo viagens de 150kg ou ainda menos e CPUE de 12kg ou menos (**GRÁFICO 7.8.4.1- 68**).

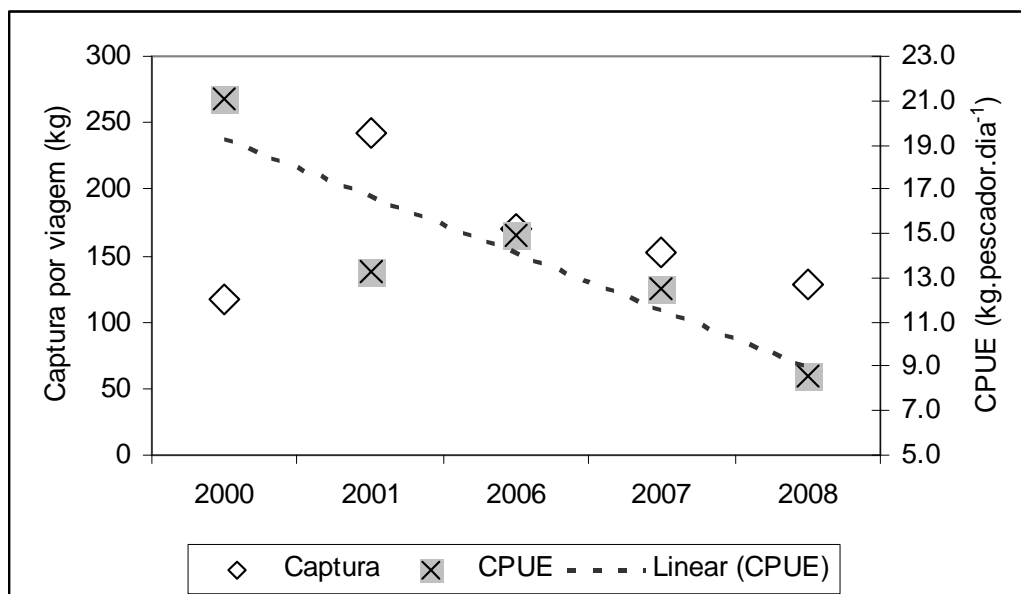


GRÁFICO 7.8.4.1- 68 - Tendência temporal da produção média (kg) por viagem e da CPUE (kg capturados por pescador e por dia), a partir dos dados de 2000-2001 e 2007-2008, indicando declínio na produtividade.

Estes resultados não surpreendem e acredita-se que respondem a uma característica típica das pescarias em todo o mundo e também na região amazônica. O aumento do esforço é um denominador comum, nas pescarias da região, mesmo naquelas consideradas de caráter artesanal e de pequena escala. Os motivos que levam ao declínio dos rendimentos são diversos, mas, dentre eles, pode-se destacar incremento do esforço de pesca, impulsionado pela maior demanda do mercado, que leva ao aumento da intensidade de pesca e do esforço total (número de embarcações, viagens, pescadores, etc.). O mercado impulsiona esta dinâmica de forma clara, sendo a pesca artesanal uma das possibilidades de emprego e renda mais facilmente disponível para a população masculina das comunidades ribeirinhas, que possuem poucas outras oportunidades de inserção na economia regional.

c5) Estratégias de Pesca por Região (Área de Influência Indireta)

O rio Xingu possui uma diversidade de combinações entre artes de pesca, embarcações e táticas pesqueiras, que demonstram uma fina adaptação do pescador à sazonalidade do ciclo das chuvas, à espécie alvo e ao local de pesca. As modalidades de pesca dividem-se claramente entre os pescadores que trabalham a montante e a jusante das corredeiras da Volta Grande. Estas atuam como um divisor de águas do rio, também para a pesca. Diferenças físicas, como a presença ou não de variações do nível das águas devido ao efeito da maré, explicam pelo menos em parte, as diferenças geográficas observadas nas estratégias utilizadas para a atividade pesqueira. A seguir, relatam-se as características particulares das estratégias de pesca observadas em campo para cada setor ou região do rio, fruto de pesquisas e entrevistas junto aos pescadores e acompanhando as suas atividades de captura, bem como observando os desembarques.

A captura de pescado na região do baixo Rio Xingu é realizada por canoas que utilizam os ambientes fluviais e lacustres nas margens do rio. O pescado das canoas pode ser desembarcado em pelo menos cinco locais: Vila Nova, Belo Monte, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio e Porto de Moz, como descrito a seguir. 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, que dificultam a navegação de barcos de maior calado, a maior parte das geleiras de maior tamanho concentra seus desembarques em Senador Jose Porfírio ou Porto de Moz.

- **Vila Nova**

As pescarias são exercidas por 1 a 2 pescadores, que passam de 1 a 3 dias pescando, em canoas com capacidade de 70 a 500kg, que podem ser a remo ou rabetas com potência de 5,5 ou 6,5Hp; atuam nos igarapés próximos a região, estendendo-se até Belo Monte. Utilizam principalmente redes e linhas de mão, ocasionalmente utilizam os caniços para a captura de pacu e piau. O custo dessas pescarias depende da distância do pesqueiro, sendo gastos de R\$5,00 a 30,00 de rancho; R\$12,00 a R\$30,00 de gelo (4 a 10 barras) e, quando utilizam embarcações motorizadas R\$7,00 de combustível para chegar no local de pesca (2 litros). O pescado é comercializado em Vila Nova ou para atravessadores de Vitória do Xingu.

Algumas pescarias são feitas em barcos com motor de 11Hp, com duração de 3 a 4 dias, capacidade de até 4 toneladas e uma tripulação de 5 pescadores. As pescarias são realizadas em pesqueiros que distam mais de 2 horas de distância. Utilizam redes, principalmente nos meses de março a julho, e telas o ano todo. No inverno também levam caniços. Os custos das viagens dependem do local de pesca, mas em média são gastos R\$35,00 (10 litros) de combustível; R\$30,00 (10 barras) de gelo para a conservação do pescado e R\$30,00 para o rancho. O pescado é vendido para atravessadores vindos de Macapá, que fornecem “vales”, que são adiantamentos em dinheiro para as despesas. Esses vales variam de R\$750,00 a R\$1.000,00. A produção varia de 80 a 400kg de pescado por viagem. As principais espécies capturadas são: a pescada, o filhote, tucunaré, curimatá, aridua, piau, cará e o pacu.

- **Belo Monte**

Existem basicamente 2 grandes pescarias em Belo Monte. Uma com embarcações tipo “rabetas” com comprimentos entre 6 e 7m, capacidades de carga de 500kg e motores de 6Hp. Realizam viagens de 2 dias, levando 2 pescadores em pesqueiros de cerca de 1,5 horas de distância. Utilizam cerca de 4 litros de combustível (R\$13,00), 6 pedras de gelo (R\$15,00) e rancho (R\$10,00). As pescarias com redes produzem, para este esforço, um mínimo de 23kg e um máximo de 143kg. As pescarias de anzol, para o mesmo esforço e mesmas embarcações produzem um mínimo de 8 e até 30kg por pescaria.

Outro tipo de pesca são as realizadas com pequenas embarcações a remo, que normalmente atuam com 1 pescador que pesca diariamente, indo e voltando de suas atividades, em embarcações de 3 a 4m de comprimento e com capacidade de transporte inferior a 100kg. Levam, para cada pescaria, meia barra de gelo ao custo de R\$1,25, já que suas viagens são curtas e não demandam de muito tempo de conservação. Quando levam algum rancho, este custa cerca de R\$4,00 e produzem no mínimo 8kg e no máximo cerca de 20kg de pescado. Essas pescarias se dão com linha e anzol ou caniços e, na maioria das vezes, direcionam seu esforço para recursos como os tucunarés e pescadas.

Em Belo Monte, foram detectados dois vendedores de gelo, que também distribuem o pescado para Anapú, Macapá e para a própria cidade, além de seis restaurantes, que oferecem pescados no seu cardápio.

- **Vitória do Xingu**

As pescarias são realizadas em canoa a remo, rabeta, e barco de motor de centro. As canoas têm capacidade média de 250kg, as rabetas de 350kg e os barcos de 3.500kg. As viagens duram cerca de 2 dias para as embarcações motorizadas, utiliza-se de 3 a 6 barras de gelo, no valor de R\$3,00 cada barra; de 2 a 6 litros de combustível a R\$2,00 o diesel e R\$3,00 a gasolina. As canoas a remo realizam pescarias de apenas 1 dia e geralmente não utilizam gelo, por pescarem em pesqueiros próximos. Foi identificado o uso de 12 artes de pesca: rede de emalhe de espera, rede de emalhe à deriva (para a pesca do filhote), rede de emalhe de espera para pirarucu, caniço e linha de mão (tartaruga), arco e flecha ou arpão (pirarucu e peixe-boi), a tiradeira (espínhel), timbó (muito raro, mas ainda é usado), zagaia (filhote).

As principais localidades para onde é escoada a produção dos pescados de Vitória do Xingu são: o Estado do Amapá e municípios de Porto de Moz, Almeirim e Santarém, sendo que para Macapá e enviado 93% da produção. Além destas, dependendo das espécies, ainda há saída para os municípios de Belém, Senador José Porfírio, Breves e Jararaca.

Na cidade de Vitória, existem 6 compradores de peixes que compram o pescado e despacham para a cidade de Macapá e outros 6 pescadores/vendedores que pescam, compram e vendem todo o pescado na própria cidade (**FIGURA 7.8.4.1- 48**).



FIGURA 7.8.4.1- 48 - Atravessadores de peixes nas margens do rio Xingu, próximo à Vitória (Fotografia: Roberto E. Santo).

- **Senador José Porfírio**

Nesta localidade desembarcam, embarcações tipo “rabetas” com comprimentos entre 7 e 12m, capacidades de carga de 500kg, motores de 6 a 13hp e que durante as pescarias, levam 2 a 3 pescadores. Fazem viagens de 2 dias utilizando de 4 a 10 litros de combustível ao custo médio de R\$2,50, levando cerca de 3 a 6 pedras de gelo ao custo de R\$3 por pedra e atuam em pesqueiros localizados a 1,5 horas de distância. As capturas são feitas com redes e produzem entre 20kg e 80kg. O rancho para estas pescarias custa R\$15,00.

Outros tipos de pescarias são as realizadas com grandes embarcações geleiras que levam pequenas canoas para pescar. Podem usar linhas e anzóis, para a captura de pescadas e tucunarés, ou ainda grandes redes buscando os cardumes mapará ou filhote (**FIGURA**

7.8.4.1- 49). Para estas atividades, são usadas embarcações com motor de centro, com tamanhos que vão de 12m a mais de 14m de comprimento, capacidades de carga de até 8t e motores entre 18 e 49Hp.

As pescarias de mapará e de filhote são atividades semanais, com pescarias diárias, acumulando os pescados de todas as pescas da semana no barco geleiro. São levadas cerca de 6 canoas com 2 pescadores em cada uma. Os pescadores realizam um cerco com redes para capturar os cardumes pelágicos de mapará. Para isto, lançam a rede no local que foi detectado o cardume, em forma de círculo, expulsando os botos, e recolhendo as redes depois. As pescarias de filhotes são feitas com redes de espera que deixam-se arrastar pela corrente, à deriva. Nos meses da enchente, quando está proibido o uso de redes, são usados espinhéis (400 a 500 anzóis nº 5 e 6).

Para cada atividade semanal, são usados cerca de 6 t de gelo (R\$18.000,00), usam 800 litros de diesel (R\$1.600,00) e cerca de R\$400,00 em rancho. O uso de “vales” para os 12 pescadores é comum, e podem significar mais R\$1.000,00 de investimentos. A produção destas pescarias varia entre 200kg e 1000 kg.dia⁻¹ de pesca. O produto acumulado é vendido posteriormente em Belém e Macapá.

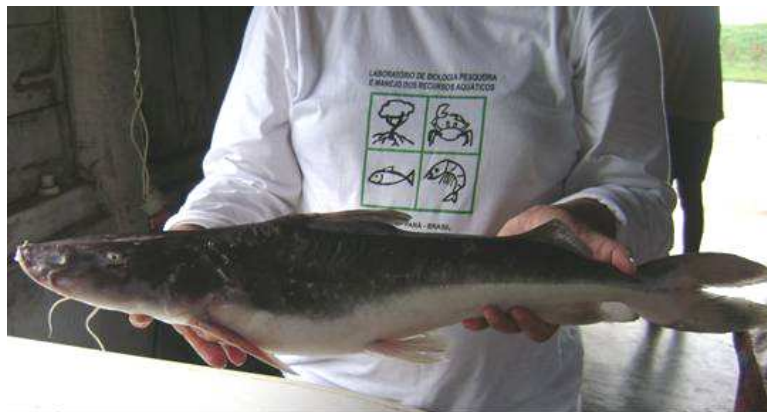


FIGURA 7.8.4.1- 49 - Filhote (*Brachyplatistoma filamentosum*) comercializado pelos atravessadores de Senador José Porfírio (Fotografia: Leocyvan Nunes).

As pescarias de pescada e tucunaré com geleiras são diárias e usam cerca de 10L de óleo diesel (R\$20,00), 6 pedras de gelo (R\$18,00), em pesqueiros que ficam a 1 ou 2 horas de distância. Neste caso, as geleiras levam também 6 canoas pequenas que são tripuladas por 2 a 3 pessoas com um anzol ou caniço cada. Cada pescador captura entre 8 e 13kg.dia⁻¹. O produto é transferido na cidade para barcos que transportam o peixe para outras cidades.

- **Porto de Moz**

As pescarias são realizadas em rabetas, com capacidade 200 a 300kg e motores de 5,5 Hp ou em barcos com motor de centro com capacidade para 3 a 7 toneladas e motores de 11 a 18Hp. As pescarias realizadas de rabetas levam no máximo 2 pescadores em viagens que duram 12 horas e produzem entre 10 a 30kg de pescado. Os custos são de R\$ 9,00 a 12,00 de combustível (3 a 4 litros); R\$14,00 de gelo (2 sacas) e R\$10,00 de rancho. Os barcos a motor realizam viagens de 4 a 6 dias de duração e 4 pescadores. Os custos incluem R\$60,00 de combustível (30L); R\$30,00 (gelo) e R\$20,00 para o rancho. A média de produção por

viagem é de 50 a 200 kg de pescado por pescador.

As artes de pesca utilizadas nestas pescarias são a rede de malha, espinhel, caniço e o arco e flecha. As principais espécies capturadas são: tucunaré, filhote, mapará, curimatá, tambaqui, pirapitinga e acari. A comercialização do pescado no município é feita no mercado municipal e por pequenos comerciantes na rua. Porém, cerca de 50 a 60% da produção sai para os municípios de Belém, Santarém e Macapá.

- **Pescarias nos Arredores de Altamira**

São pescarias de curta duração, exercidas por 2 a 3 pescadores, que passam de 1 a 3 dias pescando, em canoas com capacidades de cerca de 300kg, motorizadas ou não, levando uma caixa térmica com 2 a 4 pedras de gelo. Pescam na região próxima de Altamira até o Cotovelo, a jusante (**FIGURA 7.8.4.1- 50**). Utilizam, preferencialmente, pequenas redes ou linhas de pesca, porém, conforme a situação, podem usar também arpões, arco e flecha, espinhéis e tarrafas. Este tipo de pescaria tem sua duração vinculada à distância do pesqueiro, sendo que, em pesqueiros mais próximos, os pescadores podem ir para o local 2 vezes por dia, voltando para suas moradias na cidade para o almoço. Durante a enchente, com o fenômeno da arribação dos peixes, os recursos são mais facilmente capturados e as pescarias mais curtas.

Os custos destas pescarias podem ser apenas os investimentos no apetrecho (de R\$5,00 a R\$10,00), e a caixa isopor (de R\$10,00 a R\$20,00), comprados esporadicamente, em caso das pescarias de canoa a remo (R\$200,00), que voltam após duas horas de pesca. Se for preciso levar gelo e rancho, com motor de rabeta, são gastos de 2 a 6 litros de combustível (R\$6,00), aproximadamente R\$15,00 de rancho (farinha, café, arroz e fumo) e 2 a 4 pedras de gelo (R\$10,00), o que resulta em cerca de R\$30,00, por viagem. A produção média deste tipo de pescaria é de 10 a 20kg de pescado.pescador⁻¹.dia⁻¹, dependendo do pescador e do períodos do ano, rendendo cerca de R\$300,00 de receita bruta.



FIGURA 7.8.4.1- 50 - Pescadores a jusante de Altamira (Fotografia: Roberto E. Santo).

- **Pescarias na Região de Boa Esperança**

As pescarias na região entre Altamira e Boa Esperança, a montante, podem demorar entre 3 e 8 dias. Os pescadores utilizam rabetas com capacidades de carga entre 300 e 800kg, motorizadas com motor à gasolina ou barcos com motor de centro (**FIGURA 7.8.4.1- 51**). Levam de 3 a 4 pescadores, várias caixas térmicas, com cerca de 20 barras de gelo, e se deslocam a pesqueiros que podem ficar a aproximadamente 5h da cidade. Nos pesqueiros, os pescadores utilizam canoas menores, deixadas, anteriormente, nos locais de pesca.

Os custos destas pescarias são de R\$40,00 a R\$100,00 com combustível (gasolina, diesel ou gás), de R\$15,00 a R\$40,00 com rancho (farinha, café, carne ou frango, arroz, fumo, etc.) e cerca de R\$ 40,00 de gelo. A produção é de, aproximadamente, 15kg por pescador e por dia, podendo chegar de 20 a 30kg, dependendo do período do ano. A produção por viagem é de 80 a 300kg.



FIGURA 7.8.4.1- 51 - Pescadores voltando de viagem realizada a montante de Altamira (Fotografia: Roberto E. Santo).

- **Pescarias Próximas à Desembocadura do Iriri**

As pescarias para as regiões acima da Ilha Grande são de média duração e podem ser realizadas com rabetas ou catracas com capacidades entre 800 e 3000kg de carga, utilizando várias caixas térmicas, com cerca de 40 a 50 barras de gelo e levando de 6 a 8 pescadores. Estes pesqueiros estão bastante distantes de Altamira e as viagens duram cerca de 7 dias.

Os custos destas pescarias são de R\$100,00 e R\$150,00 de combustível, mais de R\$100,00 com gás, rancho (R\$60,00 por pescador) e R\$150,00 com gelo, o que pode totalizar mais de R\$ 700,00 por viagem. A produção destes pescadores gira em torno de 17kg de pescado.pescador⁻¹.dia⁻¹, podendo chegar até 30kg, dependendo do período do ano. A produção por viagem varia de 400 a 800kg, o que pode render uma receita bruta de R\$ 1.500,00 a R\$3.500,00.

- **Pescarias em Área Indígena - Maribel**

A região de Maribel, localizada nas coordenadas 04° 25' 05"S; 53° 39' 33"W, pertence ao município de Altamira, distando aproximadamente 300 km da cidade e, apesar de sua precariedade, se destaca como um importante ponto de desembarque pesqueiro (**FIGURA 7.8.4.1- 52**).



FIGURA 7.8.4.1- 52 - Porto de desembarque pesqueiro de Maribel – Altamira – Pará. (Fotografia: Morgana Almeida).

Nesta região do rio, rodeada por terras indígenas e unidades de conservação, grandes barcos geleiros de Altamira (**FIGURA 7.8.4.1- 53**) se deslocam para levar peixes desta região, principalmente durante o período chuvoso, quando o volume de água nos rios aumenta e permite o acesso mais rápido das embarcações. A distância de Altamira desestimula a chegada de embarcações menores, pois levam menos gelo, menos pescadores e navegam em velocidades baixas, o que diminui o lucro das pescarias.



FIGURA 7.8.4.1- 53 - Barco geleiro de Altamira que atua em Maribel (Fotografia: Roberto E. Santo).

As pescarias são de longa duração e a capacidade dos barcos geleiros é superior as 3t. Os barcos possuem motores de centro, levam de 6 a 8 pescadores e realizam viagens de 7 a 9 dias de pesca, utilizando várias caixas térmicas com cerca de 40 a 50 barras de gelo.

Os pesqueiros podem ser próximos ou bastante longe (até 5h) do porto de Maribel. Muitos desses pesqueiros estão ao longo do rio Iriri, no rio Novo e nos inúmeros igarapés que cortam os rios da região. Os pesqueiros citados pelos pescadores, bem como suas respectivas coordenadas e as principais espécies de cada um, foram listados no **QUADRO 7.8.4.1- 18**.

QUADRO 7.8.4.1- 18

Localização dos pesqueiros e suas principais espécies, na região de Maribel.

PESQUEIROS	COORDENADAS	PRINCIPAIS ESPECIES
Maribel	04 25 05 S 53 39 33 W	Pescada, Tucunaré
Urucum	04 23 43 S 53 39 47 W	Pescada, Surubim, Tucunaré, Pirarara, Fidalgo
Vila são sebastiao	04 23 57 S 53 39 46 W	Pescada, Tucunaré
Casa sr raimundo	04 24 34 S 53 40 10 W	Pescada, Tucunaré
Rio novo	04 27 38 S 53 40 56 W	Pescada, Tucunaré
Vila do rio novo	04 28 07 S 53 40 24 W	Pescada, Tucunaré
Furo do antonio pau	04 26 29 S 53 40 18 W	Pescada, Tucunaré
Samauma	04 25 46 S 53 39 49 W	Pescada, Surubim, Tucunaré
Jatobá	04 25 15 S 53 39 35 W	Tucunaré
Furo do teimoso	04 26 31 S 53 40 48 W	Pescada, Surubim, Tucunaré, Pacu, Aridua, Curimatá
Santo estevao	03 06 17 S 51 43 12 W	Pescada, Tucunaré
Jacuba	04 26 13 S 53 40 03 W	Pescada, Surubim, Tucunaré, Pirarara, Pintadinho, Barba chata, Braço de moça, Aridua, Curimatá

A viagem de barco desde Altamira até Maribel dura cerca de 2 dias, mais 1 dia para distribuir insumos para os pescadores locais, sendo cerca de 3 dias os destinados a atividade de pesca, exercida pela tripulação que partiu embarcada de Altamira. Em um outro dia, recolhem-se os peixes dos pescadores locais e ainda 1 dia e meio é gasto voltando para Altamira.

Os barcos que saem de Altamira levam combustível para as rabetas, gelo, outros insumos usados nas pescarias e produtos de consumo (arroz, café, açúcar, etc.), que são negociados com os pescadores. O barco geleiro (**FIGURA 7.8.4.1- 53**) passa pelas localidades e deixa gelo, combustível e os demais insumos. Quando necessário, leva os pescadores até os pesqueiros, seguindo este trajeto e exercendo esta atividade até o limite de sua área de atuação que é limitada, principalmente pela duração do gelo.

Além das atividades de pesca exercidas com o suporte de barcos que vêm de Altamira, existe também em Maribel, tanto no período do inverno quanto no verão, uma forma de negociação direta entre pescadores e atravessadores que estão esperando o pescado no local. Atravessadores dos municípios de Altamira e Uruará deslocam-se de caminhão até o porto, para buscar peixes que abastecem os mercados e comércios das sedes municipais. No período das chuvas, os desembarques ocorrem de 8 em 8 dias e no verão, cerca de 2 vezes na semana. Os pescadores que trazem o pescado até o porto residem na área das reserva extrativistas ou nas reservas indígenas da região.

Esses pescadores residem em casas de madeira, palha ou taipa revestida. Na vila de pescadores não há poços de água. As famílias têm em média 5 integrantes, que vivem da pesca de peixes; plantação de cacau, café e árvores frutíferas; coleta de castanha, criação de pequenos animais; além da caça de recursos, como queixada, anta, caititu e mutum, utilizados na alimentação (**FIGURA 7.8.4.1- 54**).



FIGURA 7.8.4.1- 54 - Residências dos pescadores nas margens do rio Novo, afluente do Iriri. (Fotografia: Roberto E. Santo).

Esses pescadores deslocam-se para os pesqueiros em grupos com parceiros, familiares ou mesmo sozinhos, em canoas de rabeta com até 8m de comprimento e motores de 5 a 6Hp, a gasolina ou a gás de cozinha. Chegando ao local de pesca, os pescadores pegam embarcações menores, cascos, que levaram rebocados nas rabetas, e iniciam suas pescaria dentro dos igarapés ou de locais onde as rabetas não entram (**FIGURA 7.8.4.1- 55**). As canoas de madeira são construídas pelos próprios moradores da região.



FIGURA 7.8.4.1- 55 - Rabetas e canoas utilizadas nas pescarias.

Chegado o dia da entrega do peixe, os pescadores dirigem-se ao porto de Maribel para a realização da venda do pescado (**FIGURA 7.8.4.1- 56**). Os caminhões dos atravessadores chegam ao porto e ficam à espera dos pescadores. O aluguel desses caminhões custa R\$500,00 para Uruará e R\$1.500,00 para Altamira. Para cada desembarque, são levados em média 115 barras de gelo, totalizando quase R\$300,00. Esses caminhões levam aproximadamente 6 *freezers* e caixas de isopor para acondicionar o pescado, além de gelo para entregar aos pescadores para a próxima pescaria. Uma balança também é levada para a pesagem dos peixes.



FIGURA 7.8.4.1- 56 - Caminhões esperando a produção pesqueira no porto de Maribel. (Fotografia: Roberto E. Santo).

A venda do pescado é feita a granel, sem separação de espécies. É o que os pescadores chamam do sistema “um pelo outro”. Assim, todas as espécies são pesadas juntas, e o valor de R\$1,50 por quilo (janeiro de 2008) é o mesmo para todas (**FIGURA 7.8.4.1- 57**). A composição dos desembarques no inverno é principalmente tucunaré, pescada branca e surubim. No verão, são capturados a pescada, pacu, curimatá, surubim, tucunaré, aridua e piaú.



FIGURA 7.8.4.1- 57 - Produção de pescada sendo pesada para venda em Maribel. (Fotografia: Roberto E. Santo).

Assim como os barcos geleiros que vêm de Altamira, os atravessadores que vem no caminhão fornecem aos pescadores itens alimentares, de vestuário e calçados, gás de cozinha e gasolina (rancho), sendo que o valor dessas despesas é descontado do pagamento da produção semanal. Muitas vezes, o pescador não recebe nenhum dinheiro, sendo que a produção apenas é suficiente para pagar as dívidas com o atravessador.

Estima-se que, em cada viagem de caminhão, seja transportada cerca de 1 tonelada de pescado. Os peixes de maior porte são ainda vendidos para Macapá-AP. Os peixes de menor tamanho ficam no município e são comercializados no mercado por atravessadores e comerciantes.

Estes caminhões têm maior frequência durante o verão. Durante o inverno, existe uma redução da quantidade de caminhões que vem de Altamira e aumenta o número de barcos.

Entretanto, os desembarques para caminhões que levam pescado para o mercado do município de Uruará continuam.

Em Uruará, o pescado comprado em Maribel é direcionado para o mercado municipal por um grande comerciante, para outros vendedores espalhados na feira e ao redor do mercado, assim como para vendedores no Travessão da estrada. No mercado de Uruará, também são comercializados tambaqui e tilápia criados em fazendas da região, vendidos a R\$6,00 o quilograma.

No mercado de Uruará, os preços dos peixes comercializados são: tucunaré, pescada e surubim, vendidos a R\$5,00 ou R\$6,00 (kg), tucunaré e pescada salgados a R\$6,00 (kg) e pirarucu salgado a R\$18,00 (kg), sendo que este pescado é oriundo do Lago Grande no município de Santarém. No mercado de Altamira existe uma classificação entre peixes de pequeno (salada), médio e grande porte, sendo que os preços de venda são: R\$1,50; de R\$3,00 a R\$4,00 e entre R\$5,00 e R\$7,00 por kg, respectivamente.

c6) Organização Social dos Pescadores

Uma parte dos pescadores da região é associada às colônias de pescadores, que têm como função representar esta categoria no acesso alguns direitos sociais, como aposentadoria e seguro desemprego. As colônias também atuam como instituições para solicitar créditos e financiamentos de petrechos e embarcações para os pescadores.

Na cidade de Altamira, existem 960 pescadores cadastrados na colônia. Destes, 430 pescadores receberam seguro desemprego referente ao período de defeso instituído por lei. Esta colônia promoveu a obtenção de 56 financiamentos, sendo 54 pelo PRONAF B e 2 pelo PRONAF C do Governo Federal. Foram financiados materiais de pesca, motores, petrechos, assim como reformas de embarcações.

Em Vitória de Xingu, existem 682 pescadores cadastrados na colônia de pescadores, sendo 20 pescadores de Belo Monte. Dos associados, 86 pescadores têm embarcação própria motorizada. Os demais possuem no mínimo uma canoa a remo. O trabalho da entidade se concentra na obtenção de financiamentos, aposentadorias e seguros desemprego para os pescadores. No momento, estão empenhados na construção de uma sede. O presidente da colônia de Vitória relatou os conflitos de território existentes nos pesqueiros localizados às margens de fazendas ou áreas de pesca em igarapés onde há residências de moradores. Os moradores não aprovam quando outros pescadores “invadem” as águas consideradas particulares e de uso exclusivo dos moradores.

Em Belo Monte, existe certa confusão em relação à forma correta de se associar dos pescadores, devido à localidade ser dividida pelo rio em dois municípios. Além disso, como muitos pescadores vendem seus produtos em Altamira e são cobrados pela colônia de lá, no momento do desembarque, eles cadastram-se também na colônia dessa cidade. Assim, teoricamente, é possível que um pescador seja sócio de várias colônias, como a de Vitória, Anapú e Altamira, ao mesmo tempo. Foi registrada uma iniciativa de um conjunto de pescadores de Belo Monte para formar uma associação e implantar um projeto de aquíicultura na região, utilizando como justificativa os prováveis impactos da hidrelétrica na produção pesqueira da região, mas esta iniciativa ainda não está muito bem definida.

A colônia de pescadores de Senador José Porfírio tem 435 pescadores cadastrados, sendo que 212 destes recebem seguro desemprego referente ao período de defeso. Desse total de pescadores cadastrados, aproximadamente 100 pescadores são oriundos de outras localidades como Vila Nova, Arapari, Porto de Moz, Tamanduá e Croari, Tapequari e Guará. Foram promovidos, por esta colônia, 47 financiamentos para custeio de material de pesca e para a aquisição de motores de rabeta. Na cidade Senador José Porfírio, detectou-se grande quantidade de conflitos entre os moradores e pescadores que invadem os tabuleiros de criação de tartarugas do IBAMA. Além disso, esta região apresenta pequenos rios, afluentes do Xingu, com uma grande abundância de recursos pesqueiros, como o Peri e o Guará, próximos da cidade, onde são comuns espécies de alto valor econômico, como pirarucu, tambaqui, aruanã, cará, tucunaré e pirapitinga. Nestes igarapés os moradores também controlam a entrada de pescadores, buscando um manejo comunitário e reservado da pesca.

Na colônia de Porto de Moz existem cadastrados, aproximadamente, 700 pescadores associados, embora seja estimada a existência de mais 500 que não se cadastram por falta de documentos ou desinteresse. A maioria é de origem local e alguns são oriundos dos municípios de Gurupá, Cametá e Abaetetuba. No ano de 2007/2008, mais de 300 pescadores receberam o seguro desemprego. Além da colônia, existe no município uma associação de pescadores artesanais – ASPAR, composta por 50 pescadores. Esta instituição foi formada com a finalidade de conseguir financiamentos individuais relativos a créditos bancários.

7.8.4.1.8 A Pesca Comercial de Peixes Ornamentais

a) Introdução

Em quase todos os locais do mundo, o extrativismo de peixes ornamentais é uma atividade econômica que supre uma indústria de milhões de dólares, além de ser considerada por muitos como uma alternativa econômica mais sustentável ambientalmente (WHITTINGTON *et al.*, 2000; NORRIS; CHAO, 2002). Isto porque, além de permitir o livre acesso às populações sem oportunidade de trabalho, esta modalidade de pesca é bastante rentável, com o qual os pescadores acabam diminuindo a pressão sobre outros recursos naturais de origem florestal ou sobre a fauna silvestre (CHAO; PRANG, 1997).

Na Amazônia, a pesca de peixes utilizados para aquarofilia teve início como uma alternativa econômica para as populações ribeirinhas, que subsistiam somente do extrativismo de produtos silvestres, da caça e também da pesca para consumo. Contudo, nas últimas décadas esta atividade tem se intensificado muito, passando a ser, em algumas áreas da região, a principal fonte de renda e emprego para milhares de pessoas, que direta ou indiretamente, subsistem da extração dos peixes vivos, principalmente para venda aos mercados nacional e internacional (PRANG, 2004).

No entanto, existem flagrantes problemas nos métodos e estratégias de exploração deste recurso natural, que é embasada pura e simplesmente no extrativismo (LEITE; ZUANON, 1991). Com os recentes avanços tecnológicos, a rápida expansão dos mercados, via globalização, e a melhoria dos sistemas de comunicação em nível global, o comércio de peixes ornamentais cresceu vertiginosamente, sendo que muitos autores já chamam a atenção para as ameaças que esta aceleração possa trazer para a sobrevivência da atividade extrativista e para os estoques de algumas espécies-alvo (TORRES, 2006). Mesmo os peixes ornamentais sendo criados em cativeiro na maior parte do mundo, no Brasil, e particularmente na

Amazônia, ainda predomina o sistema tradicional extrativista de coleta, que pode colocar em risco as populações naturais.

Este é um tema importante, visto que os peixes ornamentais são bastante suscetíveis às ações antrópicas causadoras de impactos aos ecossistemas florestais nas zonas ripárias, pois a retirada da vegetação ciliar os predis põem a severas ameaças de extinção local, principalmente pela modificação das condições ambientais nos ecótonos marginais dos rios e igarapés, às quais os peixes encontram-se totalmente adaptados (TORRES, 2006). Segundo este autor, os peixes ornamentais são, em sua maioria, espécies de pequeno porte que têm hábitos sedentários ou que realizam curtas migrações ao longo dos igarapés, mantendo uma forte dependência com as matas ciliares, baseada no uso de variadas fontes tróficas disponibilizadas ao longo do ano, além do uso de abrigos para nidificação ou proteção contra predadores, entre outras.

Por isso, mesmo que esta atividade seja considerada promissora, a situação exige cautela, existindo estudos que apontam para o declínio de alguns estoques, dentre as principais espécies alvo, ou até mesmo sintomas de sobrepesca, conforme fora constatado para o cardinal (*Paracheirodon axelrodi*) e o disco (*Symphysodon discus*) no Estado do Amazonas (BAYLEY e PETRERE, 1989; CRAMPTON, 1999). Suspeita-se que o mesmo esteja acontecendo com o acari zebra (*Hypancistrus zebra*) no sistema Xingu-Iriri, Estado do Pará, cuja captura já está proibida pelo IBAMA.

Além disso, a captura de peixes ornamentais pode ser considerada uma das atividades potencialmente prejudiciais à preservação da biodiversidade amazônica, isto porque a grande maioria de espécies explorada é exportada para outros países, fora do Brasil. Como, na maior parte das vezes, os organismos exportados são desconhecidos, tanto do ponto de vista taxonômico quanto biológico e ecológico, não é exagero afirmar que o país exporta a sua biodiversidade sem sequer saber sua qualificação. Como o controle sobre esta atividade é francamente deficiente a pesca ornamental, que poderia ser potencialmente uma atividade geradora de renda sustentável e ambientalmente correta, tem se tornado mais um problema do que uma solução (BATISTA *et al.*, 2004).

O presente componente deste relatório vem complementar o conhecimento existente sobre a pesca extrativista de peixes com finalidades ornamentais, na bacia do Médio Xingu, visando subsidiar os estudos de impacto ambiental do complexo hidrelétrico Belo Monte.

b) Material e Métodos

A coleta de dados primários para a pesca ornamental foi dividida em duas grandes atividades: i) acompanhamentos de pescarias e entrevistas aos pescadores durante as suas atividades e ii) registros de dados sobre as pescarias, durante os desembarques na cidade de Altamira.

Para os acompanhamentos das pescarias e entrevistas foram realizadas três campanhas, no período entre setembro de 2007 e março de 2008. A primeira campanha de entrevistas e acompanhamento sobre a pesca de peixes ornamentais foi realizada entre 27/09/07 e 12/10/07, no período seco. A segunda coleta de informações aconteceu no período de 2/01/08 a 17/01/08, período de enchente. Posteriormente, uma terceira coleta foi realizada no período chuvoso de 28/02/2008 a 14/03/2008.

Durante estas coletas de campo foram realizadas visitas a instituições como: IBAMA, Colônia

de Pescadores, ONGs, entre outras, com o intuito de buscar informações sobre a situação atual da pesca ornamental na região, entrevistando lideranças ou responsáveis pelas instituições. Também foram realizadas entrevistas com os pescadores de peixes ornamentais, atravessadores e empresários desta atividade, através de formulários específicos para cada ator, os quais continham informações sobre a situação sócio-econômica e sobre as características técnicas da produção, conservação e armazenamento destes peixes. As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas. Tabelas de distribuição de espécies na área de estudo foram elaboradas de acordo com os conhecimentos manifestados pelos pescadores. Uma matriz de presença e ausência das espécies por pescador foi construída para os três períodos de estudo.

Adicionalmente, com o propósito de observar a rotina de trabalho dos pescadores na sua atividade, foram realizados acompanhamentos de pescarias, no intuito de se registrar o esforço pesqueiro e a produção das viagens e observar os locais de captura de peixes ornamentais.

Durante as três campanhas realizadas, 13 pescarias de peixes ornamentais foram acompanhadas (**FIGURA 7.8.4.1- 58**), sendo 6 em setembro (seca), 5 em janeiro (enchente) e 2 em março. As pescarias acompanhadas foram distribuídas de forma de percorrer os três setores do rio previamente definidos (**QUADRO 7.8.4.1- 19**).

QUADRO 7.8.4.1- 19

Denominação, localização geográfica e setor dos pesqueiros acompanhados em setembro de 2007, janeiro de 2008 e março de 2008, no Rio Xingu.

Localidade	Latitude	Longitude	Setor
Porcão	9581841	336650	2
Porcas	9590171	336636	2
Cachoeira do Cupi	9539973	233436	1
Largo da Ilha de Serra*	9619967	394583	3
Caituczinho*	9607257	396669	3
Cachoeira do Caitucá *	9606946	403914	3
Itaubinha	9681180	394737	4
Canari	9657030	419912	4

* grande área do 'Arroz cru'.

Nas viagens de acompanhamento, foi contabilizada toda a produção de um dia de pescaria de cada grupo de pescadores monitorados. Foram também identificadas as espécies capturadas, registrado o método de captura e o tempo utilizado para a mesma. Todos os exemplares capturados foram identificados, medidos e pesados, com o auxílio de uma régua (comprimento total em cm) e de uma balança de precisão (peso total em g). Além disso, também foram registradas informações sobre as artes de pesca utilizadas, o tipo de barco, o local, o ambiente de pesca e a forma de armazenagem dos peixes. A produtividade das viagens de pesca foi estimada através dos cálculos da CPUE, sendo a mesma expressa em número de indivíduos capturados por hora de imersão.

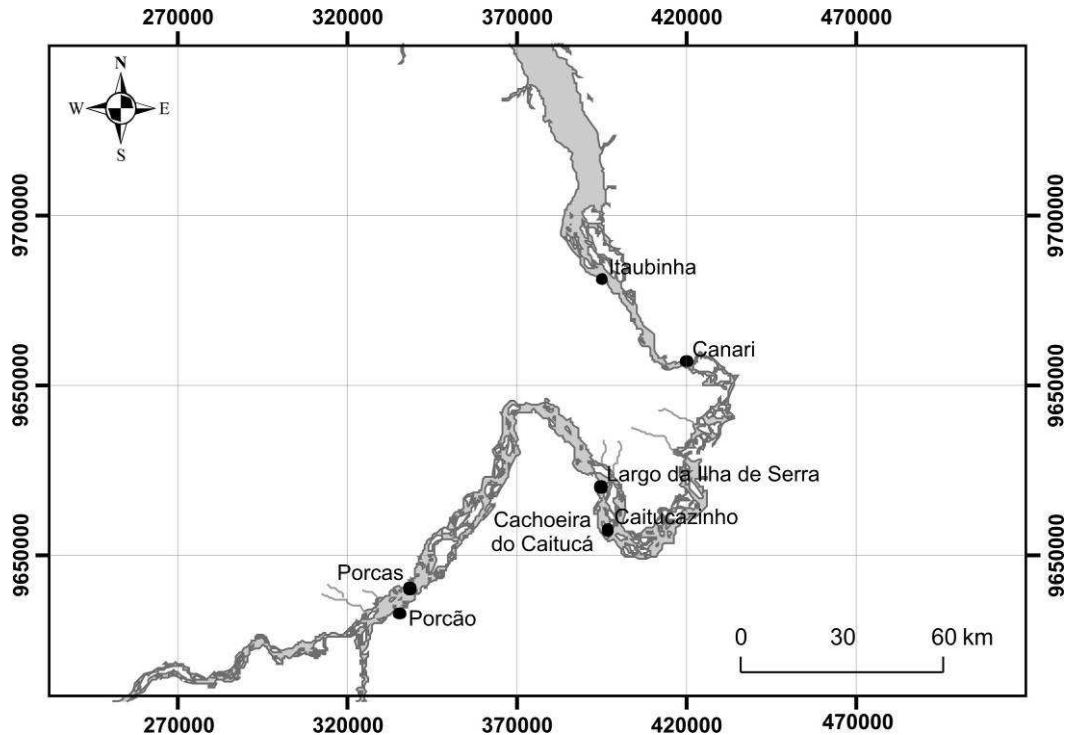


FIGURA 7.8.4.1- 58 - Mapa das localidades onde foram acompanhadas as pescarias de peixes ornamentais no médio Rio Xingu em setembro de 2007, janeiro de 2008 e março de 2008.

A coleta de dados nos três portos de desembarque da cidade de Altamira foi realizada de forma contínua, desde janeiro de 2006 até março de 2008, com interrupções somente nos meses de agosto e setembro de 2007, registrando um total de 982 desembarques.

Para esses registros, foi aplicado um formulário específico (Anexo 7.8.4.1-8), cada vez que um mestre ou encarregado de uma embarcação de pesca aportava nos locais de coleta. A produção total por espécie, o tempo de pesca, o local da pescaria e a arte de pesca foram anotados, além do preço dos indivíduos comercializados. Nestes levantamentos, não foram cobertos 100% dos desembarques, mas uma boa parte do total desembarcado nesses períodos. Os formulários correspondentes à pesca ornamental foram selecionados e analisados separadamente.

Todas as informações adquiridas em campo foram organizadas e catalogadas em um banco de dados relacional, especialmente construído para esta finalidade. Uma análise descritiva de toda a atividade de pesca artesanal ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri foi realizada, utilizando para tal, ferramentas de estatística descritiva.

A produção total, por espécie e por mês, foi calculada. Os valores de CPUE (número de indivíduos por pescador por dia de pesca) e a produtividade médias das viagens de pesca foram testados quanto à normalidade e à homogeneidade das variâncias. Em seguida, foram realizadas análises de variância (ANOVA) para testar diferenças entre áreas, épocas e ambientes de captura. Teste de comparação múltipla foi aplicado para identificar as condições mais produtivas.

Adicionalmente, dados secundários sobre a produção de peixes ornamentais foram obtidos junto ao escritório regional do IBAMA em Altamira. Neste caso, todas as guias de exportação 6365-EIA-G90-001b

ali registradas para os anos de 2000 e 2006, além de o período entre janeiro e setembro de 2007, foram fotocopiadas e posteriormente digitadas em banco de dados. Na SEAP, em Brasília, foram também obtidos dados sobre a produção de peixes ornamentais do município de Altamira. Estes dados foram todos confrontados com os dados primários obtidos em campo.

c) Resultados

c.1) Tecnologia da Pesca

A pesca ornamental é na realidade uma coleta e é realizada, na maior parte das vezes, através do mergulho do pescador, livre ou com compressor, até o local onde possivelmente está a presa. Para tal, estes podem utilizar máscaras de mergulho, tarrafinhas para cercar os peixes e “vaquetas”, que são barras de madeira de diferentes tamanhos para auxiliar na separação das fendas das pedras, onde estão as presas. As “vaquetas” ou “espadas” são petrechos que podem ter diferentes dimensões sendo as mais comuns as de 60cm de comprimento por 2cm de largura, entretanto, uma variedade destes petrechos pôde ser observada ao longo dos pesqueiros visitados (**FIGURA 7.8.4.1- 59**).

Potes de plástico com tampa também são utilizados pendurados à cintura do pescador durante o mergulho para o armazenamento dos peixes capturados. Para obter visibilidade em águas mais turvas ou mais profundas, utilizam também lanternas (adaptadas de motocicletas). Geralmente utilizam também facões e espingardas, para a defesa pessoal ou, no caso de pescadores mais experientes, para obter alguma caça eventual. Alguns pescadores ainda utilizam um cinto adaptado com peso para facilitar o deslocamento na água quando submersos (**FIGURA 7.8.4.1- 60**).

O compressor, que é utilizado nas pescarias, é uma adaptação de um aparelho de encher pneus, ao qual se coloca um motor à gasolina de 3,5Hp. Nele é acoplado um fio elétrico entrelaçado a uma mangueira transparente de 25mm de diâmetro e 30 a 50m de comprimento, na qual se coloca um bocal para sucção na extremidade. Este “arranjo” é considerado impróprio para a saúde, uma vez que não existe nenhum tipo de filtro entre o motor e o bocal e, portanto, os pescadores acabam respirando o “ar do motor”, contaminado com gasolina. Os pescadores não utilizam qualquer artefato de proteção das mãos e dos pés durante o mergulho.

A utilização do compressor parece mais freqüente durante o período chuvoso (março), uma vez que, devido à enchente, os pesqueiros tornam-se cada vez mais profundos e a captura das espécies se torna mais difícil. Assim os mesmos pescadores que no verão atuam com mergulho livre, necessitam usar o compressor, no inverno.

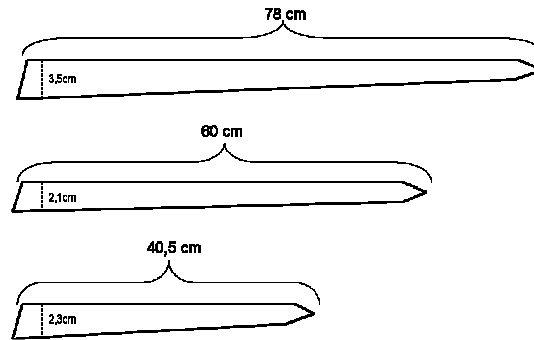


FIGURA 7.8.4.1- 59 - Dimensões de “vaquetas” ou “espadas” – petrechos comumente utilizados na captura de peixes ornamentais ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri. (Desenho: Bianca Bentes da Silva)



FIGURA 7.8.4.1- 60 - Petrechos comumente utilizados na captura de peixes ornamentais: faca, tesoura e “vaqueta” (A), potes plásticos (B), mangueira e “chupeta” (C), lanterna (D), “mascareta” (E), compressor (F), cinto (G), rede “tarrafinha” (H) (Fotografias: Bianca Bentes da Silva).

Para o deslocamento até os pesqueiros, utilizam botes de madeira ou alumínio, seja movidos a remo ou motorizados, com um pequeno motor de popa, chamado “rabeta”. Estas “rabetas”, como são conhecidas as canoas com esse tipo de motor, são responsáveis por 97% das viagens e em poucas situações, botes de alumínio (voadeiras) com motor de popa são utilizados (**FIGURA 7.8.4.1- 61**). Os motores das rabetas possuem potência entre 5,5 e 10Hp e utilizam gasolina, diesel ou gás butano (botijão de cozinha), como combustível. Apesar das dificuldades de navegação nas perigosas corredeiras do Rio Xingu, os pescadores demonstraram grande habilidade na utilização deste tipo de embarcações, subindo e descendo as cachoeiras e corredeiras com muita destreza.

As embarcações têm capacidade média de carga de 400kg e, para o transporte da produção, carregam basquetas de plástico de 45L cada (**FIGURA 7.8.4.1- 61**). A maioria dos pescadores não possui embarcação própria e arrendam as rabetas para ir à pesca, principalmente aqueles pescadores que trabalham a montante de Altamira.



FIGURA 7.8.4.1- 61 - Embarcações utilizadas na captura de peixes ornamentais ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri: (A) canoa movida a remo, (B) “rabeta” com casco de madeira, (C) “rabeta” com casco em alumínio (Fotografias: Priscila Carmona).

Um número variável de 1 a 8 pescadores participa de cada pescaria. Os participantes da atividade dividem as despesas da embarcação, como comida (“rancho”) e combustível, além de despesas com o conserto do mesmo quando preciso. Mesmo saindo em grupos, cada pescador possui seu material de pesca, que inclui mascaretas, vaquetas etc.. Em algumas situações, o material utilizado (incluindo o próprio compressor) encontra-se em péssimas condições de uso, aumentando o risco de acidentes (**FIGURA 7.8.4.1- 62**).

As pescarias podem durar um dia inteiro ou até vários dias, sendo que, nestes casos, os pescadores costumam armar pequenos acampamentos, montados nas áreas de terra mais altas e protegidas pela vegetação, em locais do rio conhecidos como “sarobas”. (**FIGURA 7.8.4.1- 63**)



FIGURA 7.8.4.1- 62 - Estado de uso de alguns materiais utilizados nas pescarias de peixes ornamentais na região do Arroz Cru – Altamira – PA – A e B: frente e verso de mascareta; C e D: compressor enferrujado em com vazamento nas saídas de ar (Fotografias: Jaime Carvalho Júnior).



FIGURA 7.8.4.1- 63 - Acampamento dos pescadores de peixes ornamentais em área de “saroba” do Rio Xingu (incluindo a barraca que aparece do lado esquerdo da imagem). (Fotografia: Jaime Carvalho Júnior).

c.2) Etno-conhecimentos da Fauna de Peixes Ornamentais

Devido à falta de conhecimentos sobre as categorias taxonômicas dos peixes tropicais de água doce, em especial aqueles para fins ornamentais, existe um grande número de espécies não descritas ou descritas de forma incorreta dentre os peixes que fazem parte da pesca ornamental.

Esta desinformação, em relação à descrição e concreta delimitação de espécies, fez com que muitos dos trabalhos científicos publicados até o momento adotassem os termos “*cf.*” (confer) ou “*aff.*” (affinis) nos nomes científicos das espécies como forma de amenizar erros quando trata-se de espécies muito parecidas ou até mesmo crípticas. Nos trabalhos de campo, optou-se pela designação de etno-espécies para os táxons capturados e vendidos como ornamentais ao longo da área de estudo. Esta opção valeu-se da variedade de denominações encontradas nos diferentes setores do rio indicando tratar-se de espécies semelhantes. Entretanto, a denominação popular de cada grupo é muito peculiar, necessitando de um aprofundamento na etimologia dos nomes entre os diferentes grupos de pescadores.

As principais espécies comercializadas na grande área dos rios Xingu e Iriri podem ser visualizadas no **QUADRO 7.8.4.1- 20**. Trata-se de 32 espécies da família Loricariidae. Neste total, estão incluídas três subfamílias: Ancistrinae, Hypostominae e Hypoptopomatinae e 16 gêneros diferentes.

QUADRO 7.8.4.1- 20

Listagem das espécies de Loricarídeos mais capturadas e comercializadas ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri (PA).

Continua

Ordem	Família	Subfamília	Gênero	Nome Científico	Autor	Etno espécie	Nome Internacional
Siluriformes	Loricariidae	Hypostominae	Hypostomus	<i>Hypostomus</i> aff. <i>emarginatus</i>	(Valenciennes, 1840)	Chicote	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Ancistrus	<i>Ancistrus</i> sp 1	Müller, et al. 1994	Acari preto velho	Bristle-bushmouth L34
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Ancistrus	<i>Ancistrus</i> sp 2	Müller, et al. 1994	Acari preto velho	Bristle-bushmouth L34
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Baryancistrus	<i>Baryancistrus niveatus</i>	(Castelnau, 1855)	Acari bola branca	Niveatus-pleco L26 (similar)
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Baryancistrus	<i>Baryancistrus</i> sp 'preto'	(Castelnau, 1855)	Acari bola branca	Niveatus-pleco L26 (similar)
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Baryancistrus	<i>Parancistrus</i> sp 3	Castelnau, 1855	Acari bola branca	Niveatus-pleco L26 (similar)
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Baryancistrus	<i>Baryancistrus</i> sp 1	Castelnau, 1855	Amarelinho	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Baryancistrus	<i>Baryancistrus</i> sp 2	Castelnau, 1855	Amarelinho	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Baryancistrus	<i>Baryancistrus</i> sp 5	Castelnau, 1855	Amarelinho	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Baryancistrus	<i>Baryancistrus</i> sp 4	Castelnau, 1855	Acari aba laranja	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Hopliancistrus	<i>Hopliancistrus tricornis</i>	Isbrucker & Nijssen, 1989	Acari alicate	Flathead-pleco L17
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Hypancistrus	<i>Hypancistrus</i> sp 1	(Isbrucker & Nijssen, 1991)	Acari zebra marrom	Black-white-ancistrus L174
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Hypancistrus	<i>Hypancistrus zebra</i>	(Isbrucker & Nijssen, 1991)	Acari zebra	Zebra-Peckoltia L46
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Leporacanthicus	<i>Leporacanthicus heterodon</i>	Isbrucker & Nijssen, 1989	Onça	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Oligancistrus	<i>Oligancistrus punctatissimus</i>	Bleeker, 1862	Pinta branca/azul	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Oligancistrus	<i>Oligancistrus</i> sp 1	Steindachner, 1881	Bola Branca	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Panaque	<i>Panaque</i> aff. <i>nigrolineatus</i>	Peters, 1877	Boi de Bota	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Parancistrus	<i>Parancistrus</i> sp 1	Castelnau, 1855	Bola Azul	Xingu-peppermint-pleco L31

QUADRO 7.8.4.1-20

Listagem das espécies de Loricarídeos mais capturadas e comercializadas ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri (PA).

Conclusão

Ordem	Família	Subfamília	Gênero	Nome Científico	Autor	Etno espécie	Nome Internacional
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Spectracanthicus	<i>Spectracanthicus</i> sp 1	Sterindachner, 1881	Bola Azul	Xingu-peppermint-pleco L31
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Spectracanthicus	<i>Spectracanthicus punctatissimus</i>	(Steindachner, 1881)	Bola Azul	Xingu-peppermint-pleco L31
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Parancistrus	<i>Parancistrus aurantiacus</i>	(Castelnau, 1855)	Borracha/ Boi de bota	Pyjama-cat
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Peckoltia	<i>Peckoltia vittata</i>	Steindachner, 1908	Tigre de listra	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Hypancistrus	<i>Hypancistrus</i> sp. "pão"	Isbrucker & Nijssen, 1991	Pão	King-tiger-pleco L66
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Peckoltia	<i>Peckoltia</i> sp 1	Steindachner, 1881	Tigre de bola	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Peckoltia	<i>Peckoltia</i> sp 2	Steindachner, 1881	Tigre Comum	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Pseudacanthicus	<i>Pseudacanthicus</i> sp.	Valenciennes, 1840	Assacu Pirarara	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Pseudancistrus	<i>Pseudancistrus barbatus</i>	Bleeker, 1862	Cara Chata	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Scobinancistrus	<i>Scobinancistrus aureatus</i>	Bleeker, 1862	Picota Ouro	
Siluriformes	Loricariidae	Ancistrinae	Scobinancistrus	<i>Scobinancistrus parolispos</i>	Isbrücker & Nijssen, 1989	Cutia Preta	
Siluriformes	Loricariidae	Hypoptopomatinae	Hypoptopoma	<i>Hypoptopoma cf inexpectatum</i>	(Holmberg, 1893)	Acari tubarão	
Siluriformes	Loricariidae	Hypoptopomatinae	Hypoptopoma	<i>Hypoptoma gulare</i>	Cope, 1878	Acari tubarão	
Siluriformes	Loricariidae	Hypoptopomatinae	Hypoptopoma	<i>Hypoptoma</i> sp	Günther, 1868	Acari tubarão	

A família Loricariidae, espécies de peixes localmente conhecidas como “acaris” e que têm excelentes valores no mercado internacional, é encontrada exclusivamente no continente americano, concentrando-se na América do Sul - desde a orla delineada pelo Oceano Atlântico, até o lado leste da Cordilheira dos Andes - sendo que algumas poucas são encontradas na América Central (por exemplo, os *Sturisoma*) não sendo encontrados na América do Norte. A maior quantidade e variedade de espécies são encontradas na Amazônia. Os loricarídeos são também conhecidos como "cascudos", devido à couraça que recobre seus corpos, formada por pequenas placas ósseas adaptadas à maneira de escamas, que percorrem o corpo em várias fileiras (de três a quatro fileiras), e lhes conferem aparência visual e sensação tátil de lixa. Essa "armadura" geralmente recobre apenas a parte "superior" dos peixes, deixando o ventre ou "barriga" com pele lisa.

Dentre as espécies consideradas de importância econômica, existem 10 espécies consideradas endêmicas pelos pescadores e duas que encontram-se na lista de espécies ameaçadas de extinção, segundo a lista publicada pela Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) do Estado do Pará em 2008: o acari zebra e o zebra marron. O mercado aquarista prefere exemplares pequenos, já que são mais fáceis de manter em recipientes menores, o que explica os tamanhos médios de menos de 8 cm da maior parte das espécies comercializadas. Em determinadas épocas do ano, quando os indivíduos atingem tamanhos que não são absorvidos pelo mercado aquarista, algumas famílias ribeirinhas também utilizam essas espécies de peixes ornamentais para sua alimentação. Além disso, algumas espécies podem também ser alvo da pesca comercial, quando os indivíduos são maiores, e para aquário, quando são juvenis (QUADRO 7.8.4.1- 21).

QUADRO 7.8.4.1- 21

Espécies de Loricarídeos, tamanhos comerciais e formas de uso na área de estudo.

Continua

Nome Científico	Tamanho comercial (cm)			Categorias de uso				
	Pequeno (P)	Médio (M)	Grande (G)	O	C	J	E	F
<i>Ancistrus</i> sp 1	4	8	15		x	x		
<i>Ancistrus</i> sp 2	4	8	15		x	x		
<i>Baryancistrus niveatus</i>	4	8	20		x	x		
<i>Baryancistrus</i> sp "preto"	4	8	20		x	x	x	
<i>Baryancistrus</i> sp 1	4	8	20		x	x	x	
<i>Baryancistrus</i> sp 2	4	8	20		x	x	x	
<i>Baryancistrus</i> sp 3	4	8	20		x	x	x	
<i>Baryancistrus</i> sp 4	4	8	20		x	x	x	
<i>Baryancistrus</i> sp 5	4	8	20		x	x	x	
<i>Hopliancistrus tricornis</i>	4	8	15				x	
<i>Hypancistrus</i> sp	4	8	12	x	x			
<i>Hypancistrus</i> sp 1	3	4	6				x	x

NOTA O- espécies de interesse exclusivamente ornamental, C- utilizada também para consumo humano, J- espécie comestível capturada como ornamental na fase juvenil, E- endêmica ou registro somente para a região, F- ameaçada de extinção (SEMA,2008)

QUADRO 7.4.1-21

Espécies de Loricarídeos, tamanhos comerciais e formas de uso na área de estudo.

Conclusão

Nome Científico	Tamanho comercial (cm)			Categorias de uso				
	Pequeno (P)	Médio (M)	Grande (G)	O	C	J	E	F
<i>Hypancistrus zebra</i>	3	4	8				x	x
<i>Hypoptopoma cf. inexpectatum</i>	4	8	20		x	x		
<i>Hypoptopoma gulare</i>	4	8	20		x	x		
<i>Hypoptopoma sp</i>	4	8	20		x	x		
<i>Hypostomus aff. emarginatus</i>	4	8	25		x	x		
<i>Leporacanthicus heterodon</i>	4	8	15					
<i>Oligancistrus punctatissimus</i>	4	6	10					
<i>Oligancistrus sp 1</i>	4	6	10					
<i>Panaque aff. nigrolineatus</i>	4	8	30		x	x		
<i>Parancistrus sp 1</i>	4	8	12	x				
<i>Parancistrus aurantiacus</i>	4	8	12		x	x		
<i>Peckoltia vittata</i>	4	8	12	x				
<i>Peckoltia sp 1</i>	4	8	12	x	x			
<i>Peckoltia sp 2</i>	4	8	12	x	x			
<i>Pseudacanthicus sp</i>	4	8	30		x	x	x	
<i>Pseudancistrus barbatus</i>	4	8	20		x	x		
<i>Scobinancistrus auratus</i>	4	8	25		x	x	x	
<i>Scobinancistrus cf. pariolispos</i>	4	8	20		x	x		
<i>Spectracanthicus punctatissimus</i>	4	8	12	x				

NOTA O- espécies de interesse exclusivamente ornamental, **C-** utilizada também para consumo humano, **J-** espécie comestível capturada como ornamental na fase juvenil, **E-** endêmica ou registro somente para a região, **F-** ameaçada de extinção (SEMA,2008)

De acordo com os conhecimentos dos pescadores, a distribuição dos grupos de espécies de Loricarídeos ao longo dos pesqueiros dos rios Xingu e Iriri é muito específica. Algumas espécies como o assacu ‘maracajá’ – *Pseudacanthicus sp* e o acari ‘guariba’ ou ‘avião’ – *Acanthicus sp*, segundo os pescadores, é endêmico do baixo Xingu e ocorre nas proximidades de Belo Monte e Vitória do Xingu. As demais espécies ocorrem em quase toda a calha do Xingu e no Iriri, dentro da área considerada neste diagnóstico (**FIGURA 7.8.4.1- 64**). Percebe-se, porém, pela preferência de locais de captura, que a maior concentração de espécies de interesse para a pesca ornamental encontra-se na região da Volta Grande, no setor III, entre o Gorgulho da Rita e a cachoeira de Jericoá (**QUADRO 7.8.4.1- 22**).

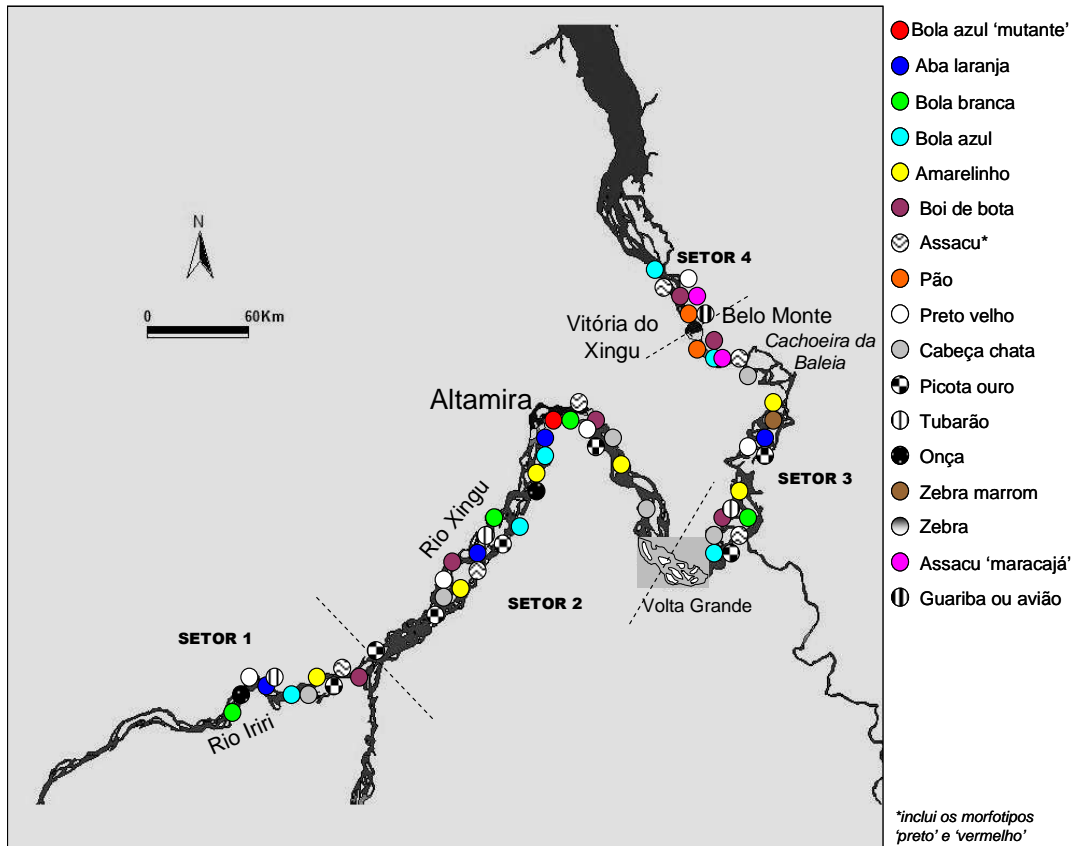


FIGURA 7.8.4.1- 64 - Distribuição geográfica das principais espécies de acaris (Loricariidae) ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri – PA de acordo com pescadores entrevistados.

Aparentemente, as grandes cachoeiras, localizadas perto de Belo Monte, se constituem em barreira geográfica para algumas espécies de peixes ornamentais da família Loricariidae. Isto não seria de estranhar, uma vez que a maior parte delas são de hábitos relativamente sedentários, bentônicos, muito ligados ao substrato dos pedrais, e seus movimentos são limitados tanto pelo ponto de vista taxonômico como pela própria disposição dos blocos rochosos, que possuem descontinuidade ao longo do rio. De acordo com a totalidade de pescadores entrevistados, as espécies que ocorrem abaixo e acima desta barreira são diferentes, mesmo quando se trata da mesma etno-espécies. Estas diferenças estariam relacionadas à morfologia das espécies, particularmente nos seus padrões de coloração e ornamentos corporais, como espinhos e apêndices bucais. Contudo, a biogeografia e taxonomia deste grupo de peixes ainda são bastante desconhecidas, necessitando de estudos complementares que confirmem ou refutem os conhecimentos dos pescadores. Além disso, abaixo das cachoeiras, os peixes ornamentais capturados não possuem tanto valor econômico, quanto aqueles capturados acima desta barreira. De certa forma, o trecho abaixo das cachoeiras é menos visitado pelos “acarizeiros”, sendo aqueles que residem nas áreas de Belo Monte e Vitória do Xingu os mais frequentes usuários desta área, o que pode também implicar em um menor conhecimento desta fauna. (FIGURA 7.8.4.1- 64)

O uso dos diversos ambientes pelos peixes loricarídeos está relacionado à biologia de cada espécie, incluindo hábitos alimentares e reprodutivos. A maioria habita regiões do ritron, onde abundam as corredeiras com velocidades de correnteza consideráveis. A abundância de algumas espécies também pode estar relacionada à extensão e velocidade das corredeiras, bem

como às condições da vegetação ripária ou perílton. Estudos realizados em outras regiões discutem que a abertura bucal mais ampla e corpo mais achatado sugerem um “display” corporal adaptado a ambientes lóticos, indicando uma evolução destes grupos relacionada com características eco-morfológicas. Populações expressivas de *Hypostomus* sp. se encontram predominantemente associadas a riachos com boa disponibilidade de corredeiras e boa qualidade da vegetação marginal, sugerindo que atributos populacionais dessas espécies possam ser posteriormente incorporados à avaliação da integridade biótica desses habitats (CASSATTI *et al.* 2005).

Em relação ao comportamento reprodutivo destas espécies, fica bastante evidente que estes peixes possuem estreita ligação com a existência dos pedrais, dos quais dependem não somente para se alimentarem, mas também para a sua reprodução. Das 31 espécies destacadas neste estudo, 81% desova sobre, embaixo ou dentro de fendas dos blocos rochosos dos pedrais. Mais de 20% utilizam as regiões mais calmas dos pedrais, denominadas de “lajes”, 6% coloca os ovos em buracos no fundo do rio, 6% em troncos ociosos dentro do rio, 3% sobre pedras pequenas, produto da erosão dos blocos rochosos (mocarorô) e outros 3% em buracos nos barrancos das encostas do rio. Os períodos de desova foram relatados pelos pescadores, sendo que 12 espécies desovam praticamente o ano todo (*Oligancistrus punctatissimus*; *Oligancistrus* sp 1; *Baryancistrus niveatus*; *Parancistrus* sp 1; *Spectracanthicus punctatissimus*; *Parancistrus aurantiacus*; *Peckoltia vittata*; *Peckoltia* sp 1; *Peckoltia* sp 2; *Ancistrus* sp 1; *Ancistrus* sp 2; *Pseudancistrus barbatus*) (QUADRO 7.8.4.1- 21).

QUADRO 7.8.4.1- 22

Áreas de captura das espécies de Loricariidae, alvo da pesca ornamental, de acordo com as declarações dos pescadores

Continua

Nome Científico	Setor I			Setor II				Setor III			Setor IV		
	Iriri	Porcão	Escalaço	G. da Rita	Cotovelo	Arroz Cru	Caitucá	Landi	Jericoá	Belo Monte	Vitória	Sem. J. Profírio	P. Moz
<i>Ancistrus ranunculus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ancistrus</i> sp 1	X	X											
<i>Baryancistrus niveatus</i>				X	X	X	X	X	X				
<i>Baryancistrus</i> sp								X					
<i>Baryancistrus</i> sp "aba"	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Baryancistrus</i> sp "pg"	X												
<i>Baryancistrus</i> sp "pp"		X	X										
<i>Baryancistrus</i> sp 1				X	X	X	X	X	X				
<i>Hopliancistrus tricornis</i>				X	X	X	X	X	X				
<i>Hypancistrus</i> sp "pão"										X			
<i>Hypancistrus</i> sp 1				X	X	X	X	X	X	X			
<i>Hypancistrus zebra</i>				X	X	X	X	X	X	X			
<i>Hypostomus</i> aff. <i>emarginatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leporacanthicus heterodon</i>				X	X	X	X	X					
Loricariidae: <i>Ancistrinae</i> "sp"				X	X	X	X	X					
Loricariidae: <i>Ancistrinae</i> "sp"	X	X											
Loricariidae: <i>Ancistrinae</i> "sp"	X												
Loricariidae: <i>Ancistrinae</i> "sp"													
<i>Oligancistrus punctatissimus</i>				X	X	X	X	X	X				

QUADRO 7.8.4.1-22

Áreas de captura das espécies de Loricariidae, alvo da pesca ornamental, de acordo com as declarações dos pescadores

Conclusão

Nome Científico	Setor I			Setor II			Setor III			Setor IV			Conclusão
	Iriri	Porcão	Escalaço	G. da Rita	Cotovelo	Arroz Cru	Caitucá	Landi	Jericoá	Belo Monte	Vitória	Sem. J. Profírio	
<i>Oligancistrus</i> sp 1				X	X	X	X	X	X				
<i>Panaque</i> aff. <i>nigrolineatus</i>				X	X	X	X	X	X				
<i>Parancistrus</i> sp. "bola azul"				X	X	X	X	X	X				
<i>Parancistrus aurantiacus</i>				X	X	X	X	X	X				
<i>Peckoltia vittata</i>				X	X	X	X	X	X				
<i>Peckoltia</i> sp 1				X	X	X	X	X	X				
<i>Peckoltia</i> sp 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pseudacanthicus</i> sp "assa"				X	X	X	X	X	X				
<i>Pseudancistrus barbatus</i>				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Scobinancistrus auratus</i>				X	X	X	X	X	X	X			
<i>Scobinancistrus</i> cf <i>pariolispos</i>				X	X	X	X	X	X				

QUADRO 7.8.4.1- 23

Sinopses das preferências reprodutivas das espécies de Loricariidae de importância para a pesca ornamental, de acordo com a declaração dos pescadores.

Etno-espécie	Ambiente de desova							Período de desova											
	F	L	B	M	T	BR	P	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Ancistrus</i> sp 1	x	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Ancistrus</i> sp 2	x	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Baryancistrus niveatus</i>	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Baryancistrus</i> sp 1	x						x							x	x	x			
<i>Baryancistrus</i> sp 2	x						x							x	x	x			
<i>Baryancistrus</i> sp 3	x						x							x	x	x			
<i>Baryancistrus</i> sp 4	x						x							x	x	x			
<i>Baryancistrus</i> sp 5	x						x							x	x	x			
<i>Baryancistrus</i> sp. 'preto'	x						x							x	x	x			
<i>Hopliancistrus tricornis</i>	x						x							x	x	x			
<i>Hypancistrus</i> sp					x			x	x	x	x								
<i>Hypancistrus</i> sp 1				x										x	x	x			
<i>Hypancistrus zebra</i>				x										x	x	x			
<i>Hypoptopoma</i> cf. <i>inexpectatum</i>			x				x							x	x	x	x		
<i>Hypoptopoma gulare</i>			x				x							x	x	x	x		
<i>Hypoptopoma</i> sp			x				x							x	x	x	x		
<i>Hypostomus</i> aff. <i>emarginatus</i>	x						x						x						
<i>Leporacanthicus heterodon</i>	x						x							x	x	x	x		
<i>Oligancistrus punctatissimus</i>	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Oligancistrus</i> sp 1	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Panaque</i> aff. <i>nigrolineatus</i>			x				x	x	x	x	x	x	x						
<i>Parancistrus</i> sp 1	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Parancistrus aurantiacus</i>	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Peckoltia vittata</i>	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Peckoltia</i> sp 1	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Peckoltia</i> sp 2	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pseudacanthicus</i> sp						x	x	x	x	x									
<i>Pseudancistrus barbatus</i>	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Scobinancistrus auratus</i>						x	x	x	x	x	x								
<i>Scobinancistrus</i> cf. <i>pariolispos</i>							x							x					
<i>Spectracanthicus punctatissimus</i>	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

NOTA: F fendas nas pedras, L áreas de remanso em pedrais “Lajes”, B buracos no fundo do rio, M partes erodidas das pedras que ficam submersas durante todo o período chuvoso e parte da estiagem “Mocororô”, T troncos nas áreas marginais ou no leito do rio, BR barrancos nas encostas, P sobre ou embaixo de pedras.

- **Sumário de Conhecimentos**

A seguir, apresenta-se uma súmula dos conhecimentos sobre a biologia das espécies observadas durante os acompanhamentos das pescarias:

Acari aba laranja

Ordem: Siluriformes
Família: Loricariidae
Subfamília: Ancistrinae
Gênero: *Baryancistrus*
Provável espécie: *Baryancistrus* sp 4
Tamanho comercial: de 4cm a 20cm



Categorias de uso: ornamental, também utilizada para consumo humano; espécie comestível capturada como ornamental na fase juvenil e endêmica ou com registro somente para a região.
Período e ambientes de reprodução: esta espécie se reproduz de julho a setembro em ambientes como fendas de pedras, embaixo ou sobre as pedras.

Locais de Captura: Iriri, Porção, Gorgulho da Rita, Cotovelo, Arroz Cru, Caitucá, Landi e Jericoá.

Acari amarelinho

Ordem: Siluriformes
Família: Loricariidae
Subfamília: Ancistrinae
Gênero: *Baryancistrus*
Prováveis espécies: *Baryancistrus* sp 'preto', *Baryancistrus* sp 3, *Baryancistrus* sp 1, *Baryancistrus* sp 2, *Baryancistrus* sp 5
Tamanho comercial: de 4cm a 20cm



Categorias de uso: espécie comestível, utilizada para consumo humano; capturada como ornamental na fase juvenil; endêmica ou registrada somente para a região.

Período e ambientes de reprodução: esta espécie se reproduz de julho a setembro em ambientes como fendas de pedras, embaixo ou sobre as pedras.

Locais de Captura: Iriri, Porção, Gorgulho da Rita, Cotovelo, Arroz Cru, Caitucá, Landi e Jericoá.

Acari boi de bota

Ordem: Siluriformes
Família: Loricariidae
Subfamília: Ancistrinae
Gênero: *Panaque*
Autor: Peters, 1877
Prováveis espécies: *Panaque* aff. *nigrolineatus*, *Parancistrus aurantiacus*
Tamanho comercial: de 4cm a 30cm



Categorias de uso: ornamental, também utilizada para consumo humano; espécie comestível capturada como ornamental na fase juvenil.

Período e ambientes de reprodução: esta espécie se reproduz de janeiro a maio em ambientes como pedrais ("Lajes") em áreas de remanso, embaixo ou sobre as pedras.

Locais de Captura: Gorgulho da Rita, Cotovelo, Arroz Cru, Caitucá, Landi e Jericoá.

Acari bola branca

Ordem: Siluriformes
Família: Loricariidae
Subfamília: Ancistrinae
Gênero: *Oligancistrus*
Prováveis espécies: *Oligancistrus* sp 1
Baryancistrus niveatus
Tamanho comercial: de 4cm a 10cm
Categorias de uso: ornamental



Período e ambientes de reprodução: esta espécie se reproduz em qualquer época do ano em ambientes como fendas de pedras, embaixo ou sobre as pedras.

Locais de Captura: Gorgulho da Rita, Cotovelo, Arroz Cru, Caitucá, Landi e Jericoá.

Acari cara chata

Ordem: Siluriformes
Família: Loricariidae
Subfamília: Ancistrinae
Gênero: *Pseudancistrus*
Autor: Bleeker, 1862
Provável espécie: *Pseudancistrus barbatus*
Tamanho comercial: de 4cm a 20cm



Categorias de uso: ornamental, também utilizada para consumo humano; espécie comestível capturada como ornamental na fase juvenil.

Período e ambientes de reprodução: esta espécie se reproduz em qualquer época do ano em ambientes como fendas de pedras, embaixo ou sobre as pedras.

Locais de Captura: Gorgulho da Rita, Cotovelo, Arroz Cru, Caitucá, Landi e Jericoá.

Acari cutia preta

Ordem: Siluriformes
Família: Loricariidae
Subfamília: Ancistrinae
Gênero: *Scobinancistrus*
Autor: Isbrücker & Nijssen, 1989
Provável espécie: *Scobinancistrus cf. pariolispos*
Tamanho comercial: de 4cm a 20cm



Categorias de uso: ornamental, também utilizada para consumo humano; espécie comestível capturada como ornamental na fase juvenil.

Período e ambientes de reprodução: esta espécie se reproduz em qualquer época do ano em ambientes como pedrais (“Lajes”) em áreas de remanso, embaixo ou sobre as pedras.

Locais de Captura: Gorgulho da Rita, Cotovelo, Arroz Cru, Caitucá, Landi e Jericoá.

Acari picota ouro**Ordem:** Siluriformes**Família:** Loricariidae**Subfamília:** Ancistrinae**Gênero:** *Scobinancistrus***Autor:** Burgess, 1994**Provável espécie:** *Scobinancistrus auratus***Tamanho comercial:** de 4cm a 25cm**Categorias de uso:** ornamental, também utilizada para consumo humano; espécie comestível capturada como ornamental na fase juvenil e endêmica ou com registro somente para a região.**Período e ambientes de reprodução:** esta espécie se reproduz de janeiro a maio: em ambientes como troncos nas áreas marginais ou no leito do rio e barrancos nas encostas.**Locais de captura:** Gorgulho da Rita, Cotovelo, Arroz Cru, Caitucá, Landi, Jericoá e Belo Monte.Acari onça**Ordem:** Siluriformes**Família:** Loricariidae**Subfamília:** Ancistrinae**Gênero:** *Leporacanthicus***Provável espécie:** *Leporacanthicus heterodon***Tamanho comercial:** de 4cm a 15cm**Categorias de uso:** ornamental**Período e ambientes de reprodução:** esta espécie se reproduz de janeiro a maio: em ambientes como fendas nas pedras, embaixo ou sobre as pedras.**Locais de Captura:** Gorgulho da Rita, Cotovelo, Arroz Cru, Caitucá, Landi, Jericoá.Assacu pirarara**Ordem:** Siluriformes**Família:** Loricariidae**Subfamília:** Ancistrinae**Gênero:** *Pseudacanthicus***Autor:** Müller, et al. 1994**Provável espécie:** *Pseudacanthicus* sp. "assa"**Tamanho comercial:** de 4cm a 30cm**Categorias de uso:** ornamental, também utilizada para consumo humano; espécie comestível capturada como ornamental na fase juvenil e endêmica ou com registro somente para a região.**Período e ambientes de reprodução:** esta espécie se reproduz de janeiro a abril: em ambientes como troncos nas áreas marginais ou no leito do rio, embaixo ou sobre as pedras.**Locais de Captura:** Gorgulho da Rita, Cotovelo, Arroz Cru, Caitucá, Landi, Jericoá e Belo Monte.**c3) Produção e Esforço da Pesca Ornamental**

O número de pescadores atuando na pesca ornamental é francamente desconhecido. Em 2000 (ELETRONORTE, 2001) foram estimados 1.500 pescadores desta categoria, com base em

entrevistas e estimativas realizadas nas 10 empresas exportadoras que existiam na época na cidade de Altamira. Posteriormente, Prang (2007) com base no número de sócios da Associação de Criadores e Exportadores de Peixes Ornamentais de Altamira (ACEPOAT), estabeleceu um número de 500 famílias dependendo desta atividade. Considerando que o número de empresas diminuiu a quatro recentemente, parece que este valor mais conservador possa ser mais adequado. Segundo a obra de Camargo (em elaboração), resultante de projeto apoiado pela Eletronorte em 2006-2007 o número de pescadores dessa modalidade em 2008 deveria ser de 400 indivíduos.

O cálculo da produção total da pesca ornamental é ainda mais difícil do que a pesca de consumo, uma vez que a maior parte desta atividade ocorre dentro da ilegalidade e, portanto qualquer monitoramento da mesma é sempre evitado. Muitos pescadores evitam aportar nos locais onde pode haver fiscalização, se dirigindo diretamente à empresa que comercializa os peixes, sem passar pelo porto. Assim, como no caso da pesca de consumo a produção total foi assim estimada a partir de diversas metodologias e fontes de informações, buscando convergir nos melhores números possíveis.

No período entre janeiro de 2006 e março de 2008, foram registrados por esta pesquisa 982 desembarques de peixes ornamentais nos portos de Altamira, que resultaram em uma produção total de 227.775 exemplares, sendo 65.555 em 2006, 140.037 em 2007 (sem agosto e setembro) e 32.850 nos três primeiros meses de 2008. De acordo com estes dados, a produção média mensal foi de cerca de 9.000 indivíduos. Porém, sabe-se que não foi possível coletar informações em todos os desembarques, conclui-se que esta é uma sub-estimativa da produção total realmente desembarcada em Altamira.

Através das *Guias de trânsito e desembaraço de peixes ornamentais* recolhidas pelo IBAMA em Altamira, nas quais os comerciantes devem declarar ao exportar peixes fora da cidade, é possível estimar essa parte da produção. Com base nessa fonte de informação, a produção do município foi de 197.729 indivíduos em 2000 (Eletronorte, 2001), 446.496 em 2006 e 449.262 em 2007 (**QUADRO 7.8.4.1- 25**). É bastante provável, que o aumento da produção em 2006 e 2007 represente um ajuste na metodologia de coleta de dados, com maior cobertura na malha amostral, devido ao incremento de funcionários recentemente contratados na sede local do IBAMA.

Já segundo as estatísticas oficiais obtidas na SEAP em Brasília, a produção de Altamira foi de 715.931 em 2006 em um valor correspondente a R\$430.754,00 (Anexo 7.8.4.1-9). As diferenças entre estes dados oficiais não foi esclarecida pelas autoridades.

Uma prova de que todos os registros oficiais possam estar subestimados foi obtida comparando as produções do acari zebra de 1997 em Altamira e em Manaus. A captura de acari zebra (*Hypancistrus zebra*) não estava proibida na época. Sabe-se que esta é uma espécie endêmica do Rio Xingu, portanto toda a exportação registrada pelo Brasil desta espécie tem que provir do Rio Xingu. Controlando os dados da sede do IBAMA em Manaus, em 1997, obteve-se o dado de 223.098 exemplares de acari zebra foram exportados do Brasil, a partir dessa cidade. Isto significa que estes animais foram capturados no Xingu, transportados por avião até Manaus e depois exportados. Já pelos dados registrados no IBAMA de Altamira, através das fichas de controle, a cidade produziu 198.000 exemplares de todas as espécies juntas, incluindo o acari zebra. Se 223.000 indivíduos de uma única espécie foram para Manaus nesse ano, fica evidente que o total de peixes que saíram da cidade de

Altamira tem que ser bem superior ao que foi oficialmente informado.

Considerando uma produção total por pescador de 15 indivíduos (de todas as espécies) por dia de pesca, e supondo uma atividade de 5 dias na semana e aproximadamente 500 pescadores atuando na mesma, chegou-se a uma produção total para a região de Altamira de aproximadamente 2.000.000 de exemplares por ano, valor bem superior ao oferecido pelos números oficiais.

Com base nos cruzamentos de informações e nos resultados de entrevistas, observações e experiências pessoais, chegamos a valores entre 140.000 e 2.000.000 de exemplares por ano, o que permite afirmar que a margem de erro entre estas estimativas é bastante grande (QUADRO 7.8.4.1- 24).

QUADRO 7.8.4.1- 24

Resultados das estimativas de produção de exemplares de peixes ornamentais em Altamira, de acordo com as diversas fontes de informação

Método da estimativa	Produção anual aproximada (unidades)	Fonte
CPUE (15 unidades.pescador.dia-1)	2.000.000	Este estudo
Registros de desembarques (2007)	140.000	Este estudo
Guias do IBAMA (2007)	450.000	IBAMA
Registros da SEAP (2006)	716.000	SEAP

c4) Ambiente e Sazonalidade da Pesca Ornamental

A pesca de peixes ornamentais ocorre em pesqueiros específicos do rio, principalmente em ambientes onde existem corredeiras de pequeno e médio porte, com pedrais ou lajes submersas. Contudo, às vezes, algumas espécies podem ser capturadas em igarapés tributários e em lagos marginais do Rio Xingu e de seus afluentes, bem como em áreas marginais às ilhas fluviais.

Um grande número de pesqueiros pode ser observado ao longo da calha dos rios Xingu e Iriri (FIGURA 7.8.4.1- 65) demonstrando o potencial desta região para a captura destes animais. Destacam-se duas regiões pela sua importância, a região próxima da Ilha da Fazenda e a região entre a Ilha Grande e a foz do Iriri. Nestas duas localidades há uma maior concentração de locais de pesca, visitados pelos pescadores.

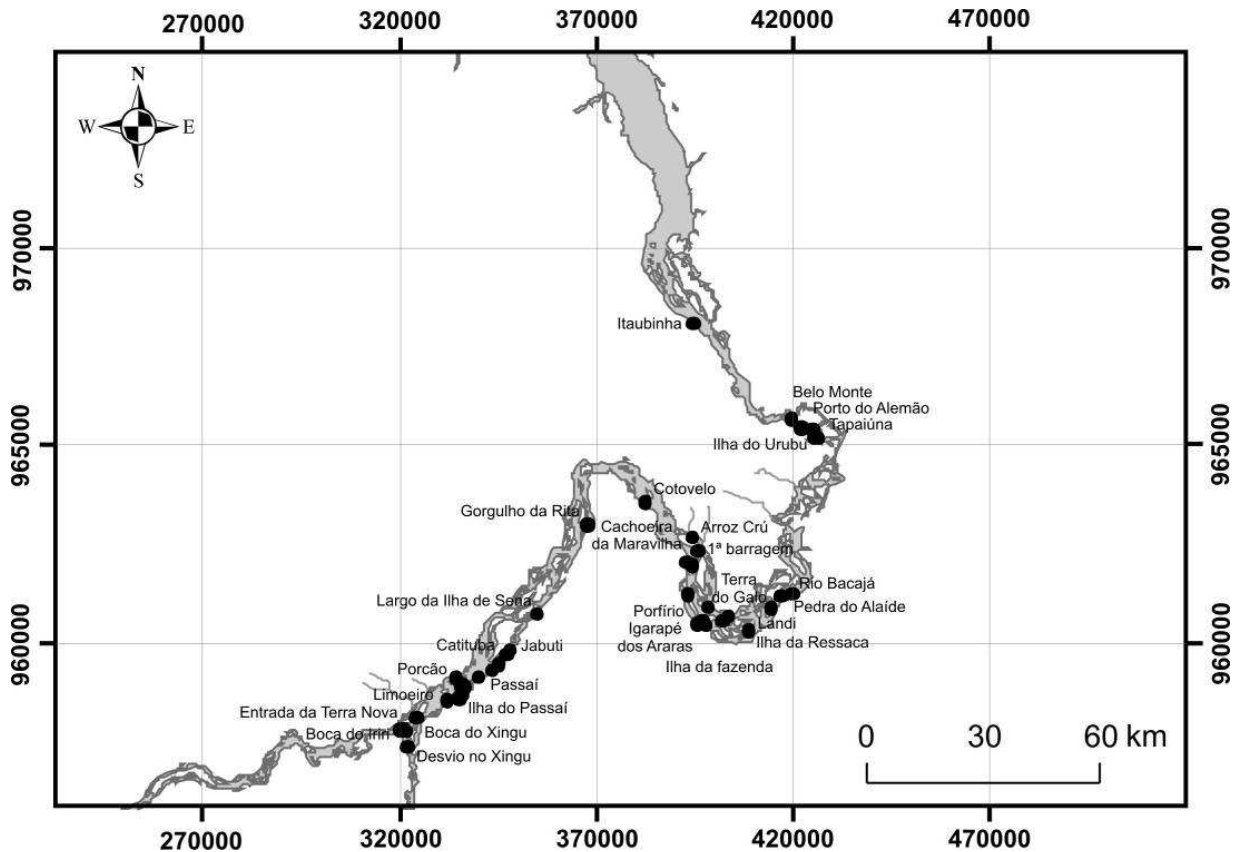


FIGURA 7.8.4.1- 65 - Pesqueiros para a captura de peixes ornamentais ao longo da calha do Rio Xingu visitados pela equipe de pesquisadores.

De acordo com os registros de desembarque, a produção de peixes ornamentais não é homogênea durante todo o ano. Nos meses de seca e enchente, a pesca é mais intensa e mais produtiva. A CPUE varia de mais ou menos 5 até 25 unidades.pescador⁻¹.dia⁻¹, mas a variância é grande (**GRÁFICO 7.8.4.1- 69**). A produção por viagem alcança uma média de 80 unidades por viagem de pesca na estiagem, enquanto na cheia diminui para 41 unidades ($F_{3;3664}=7.99$; $p<0.005$). Isto não significa que as espécies capturadas não habitem os mesmos ambientes durante todo o ano. Mas, na época menos chuvosa, o rio tem menor velocidade, os pedrais encontram-se parcialmente emersos ou menos profundos e a água é mais transparente, o que facilita a coleta de exemplares através do mergulho, mesmo o mergulho livre, sem compressor. No inverno, os pescadores têm que ser mais experientes, pois os peixes se encontram a maior profundidade e as águas correm velozmente, fazendo do mergulho uma atividade muito perigosa.

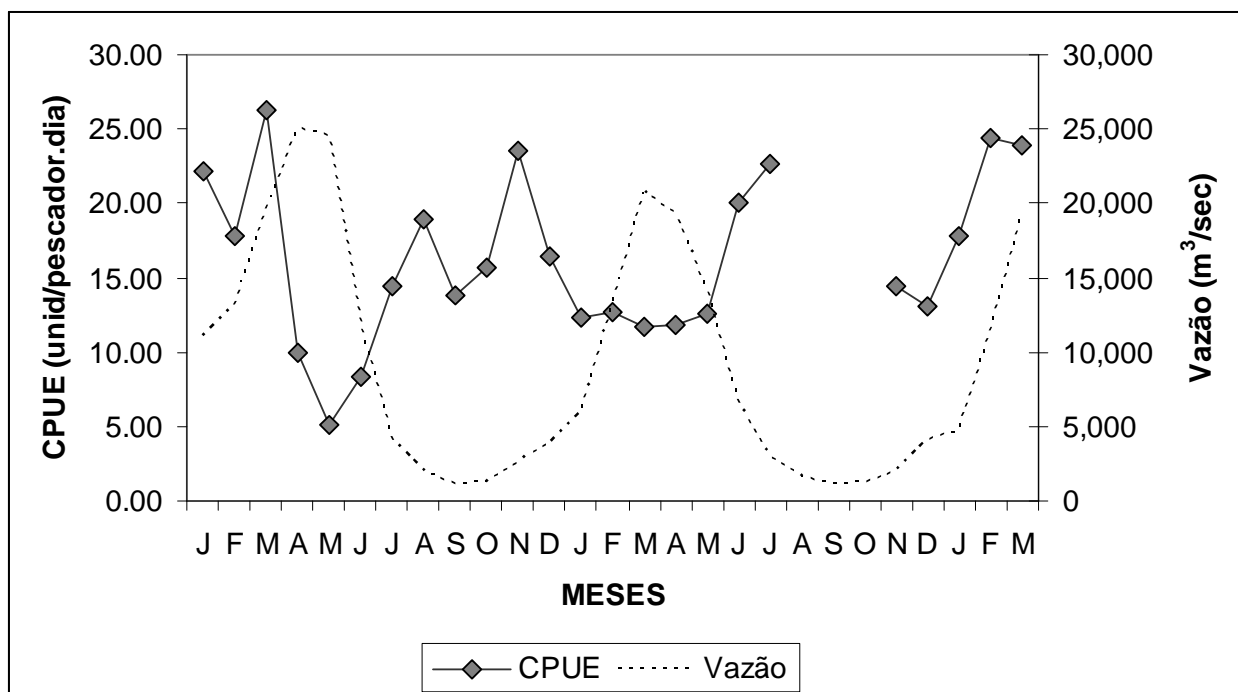


GRÁFICO 7.8.4.1- 69 - Produtividade mensal média (unidades.pescador-1.dia-1) para peixes ornamentais do Rio Xingu, de acordo com o desembarque em Altamira, no período de janeiro de 2006 a março de 2008 e ciclo hidrológico (linha com pontos).

c5) Produção por Espécies

Um total de 45 categorias de espécies foi registrado nos desembarques; contudo, apenas 10 espécies somaram 90% do total de indivíduos desembarcados, sendo as mais importantes: acari amarelinho (48%), acari bola azul (11%), acari preto velho (7%), acari tigre de listra, acari picota ouro, acari assacu pirarara, e acari bola branca (todos com cerca de 4%).

O melhor rendimento foi obtido para o acari alicate, que resultou em 550 unidades por viagem de pesca, seguido do jacundá (*Crenicichla* sp), com 500 e do acari amarelinho, com 435 indivíduos por viagem. Contudo, o número de viagens registrado no banco de dados, para as duas primeiras espécies foi muito reduzido, diminuindo a confiabilidade desta estimativa. Já no caso do acari amarelinho, o número de viagens foi elevado (**TABELA 7.8.4.1- 44**), indicando que esta espécie é efetivamente bastante abundante na região.

TABELA 7.8.4.1- 44

Produtividade média (unidades/viagem), intervalo de confiança, mediana e número de viagens, para as principais espécies da pesca ornamental, de acordo com os registros dos portos de Altamira, entre janeiro de 2006 e março de 2008.

Nome_Vulgar	Produtividade	IC 95%	Mediana	Viagens
Acari alicate	550.00	2044.70	100.00	3
<i>Teleocicla</i> sp	500.00	500.00	500.00	2
Acari amarelinho	435.11	68.39	200.00	233
Jacundá	418.57	247.73	500.00	7
Acari naná	186.67	254.95	160.00	3
Acari zebra marrom	130.00	121.18	120.00	4
Acari gigante	124.20	211.51	20.00	5
Acari preto velho	82.65	17.51	50.00	188
Acari aba laranja	65.81	27.91	19.00	118
Acari pão	54.35	29.83	12.00	161
Acari bola azul	49.13	4.90	30.00	488
Acari ancistrus	44.50	22.45	35.00	14
Acari pretinho	41.12	15.76	20.00	41
Acari tigre de listra	38.90	4.29	30.00	249
Acari bola branca	32.43	3.71	25.00	248
Acari cara chata	28.71	11.39	15.00	63
Acari tigre	25.40	10.90	20.00	15
Acari picota ouro	25.16	5.43	8.00	353
Acari tigre de poço	24.17	2.73	20.00	243
Acari assacu pirarara	16.15	4.53	7.00	521
Acari assacu comum	13.78	12.62	8.00	9
Acari onça	10.61	3.36	6.00	46
Acari boi de botas	9.79	2.41	5.00	262
Acari cutia preto	8.96	4.59	4.00	114
Acari maracajá	6.56	12.53	1.00	9
Acari arabia	5.93	2.27	2.00	149
Acari guariba	3.35	1.24	2.00	37

Considerando os dados obtidos através das guias do IBAMA (**QUADRO 7.8.4.1- 25**), verificou-se que boa parte da produção corresponde também ao acari amarelinho, que se manteve sempre em primeiro lugar nos três anos de dados disponíveis.

Foi observada também uma alternância nas capturas por espécies de acordo com a época do ano. A maior parte das pescarias produtivas ocorre nos meses de menor vazão, quando a produção por viagem é mais alta, como é o caso das capturas do acari bola azul, cuja produção aumenta nos meses de julho a setembro. Contudo, durante o período chuvoso ou na vazante, os pescadores conseguem ainda bons rendimentos com o acari amarelinho, cuja abundância e localização nas partes menos profundas dos blocos rochosos facilita a sua captura nessa época do ano (**GRÁFICO 7.8.4.1- 70**).

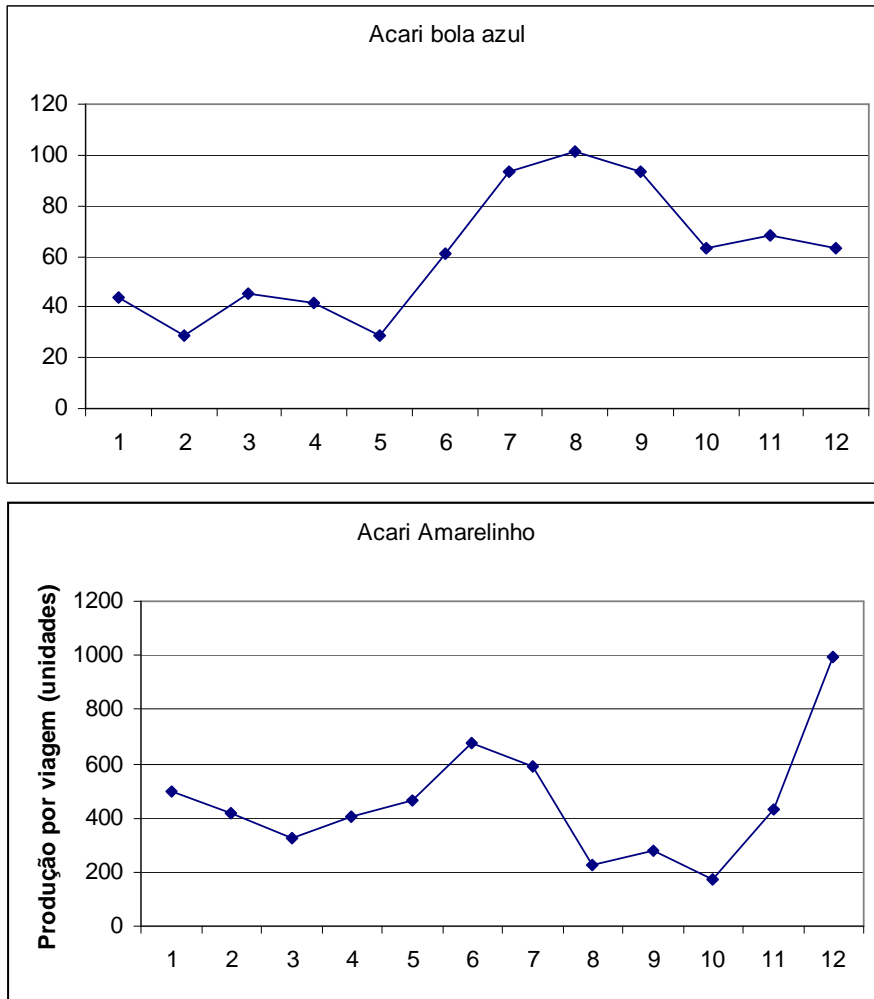


GRÁFICO 7.8.4.1- 70 - Produção média por viagem do Acari bola azul (gráfico superior) e do Acari amarelinho (gráfico inferior), ao longo dos meses do ano.

QUADRO 7.8.4.1- 25

Unidades de peixes ornamentais por espécie exportadas do município de Altamira, segundo os registros das guias de exportação do IBAMA.

Continua

Nome vulgar	ANO			Total geral
	2000	2006	2007	
Acari Amarelinho	128334	209464	201228	539026
Acari Tigre de Listra	4295	61343	76415	142053
Acari Cutia Preto	2509	39870	36181	78560
Acari Bola Azul	5459	22776	21818	50053
Acari Ancistro	9090	18653	19628	47371
Jacundá	-	30205	13626	43831
Tigre de Bola	20	17784	15258	33062
Acari Assacú Pirarara	2374	12522	16810	31706
Acari zebra	20687	-	-	20687
Acari	20	8549	6434	15003
Acari Borracha	-	7944	6086	14030
Pacú Vermelho	-	3970	9205	13175
Cascudo	-	2139	9127	11266
Corridora	500	4950	4892	10342
Apistograma	-	6525	3499	10024
Tetra Preto	-	4060	1000	5060
Acari Pão	4680	-	-	4680
Acará	-	2395	2263	4658
Acari Onça	950	1222	2140	4312
Piaba	-	3700	320	4020
Acari Picota Ouro	3751	-	-	3751
Acari Cara Chata	2920	600	-	3520
Aba Laranja	3339	-	-	3339
Tatia	-	1838	870	2708
Acari Preto Velho	2523	-	-	2523
Acari Alicate	-	1636	509	2145
Piranha vermelha	-	820	1047	1867
Acari Bola Branca	1795	-	-	1795
Acari Boi de Bota	1569	-	-	1569
Pula Pula	-	908	276	1184
Acari Pretinho	1081	-	-	1081
Barrigudinho	-	800	150	950
Acari Tubarão	826	-	-	826
Papa terra	-	580	-	580
Acari Chicote	-	465	30	495
Torpedinho	-	400	-	400
Acará Disco	-	146	120	266

QUADRO 7.8.4.1-25

Unidades de peixes ornamentais por espécie exportadas do município de Altamira, segundo os registros das guias de exportação do IBAMA.

Conclusão

Nome vulgar	ANO			Total geral
	2000	2006	2007	
Acari Albino	240	-	-	240
Cinolébia	-	-	180	180
Coppella	-	130	-	130
Aracu	-	-	118	118
Beiradeira	-	60	-	60
Acari Assacú Preto	40	-	-	40
Acari Pinta Branca	33	-	-	33
Piranha Quexuda	-	-	32	32
Acará Bandeira	-	30	-	30
Acari zebra marron	30	-	-	30
Acari Guariba	24	-	-	24
Acari Branco	20	-	-	20
Acará Amarelo	-	10	-	10
Acará bararuá	-	1	-	1
Rebeca	-	1	-	1
Total geral	197.109	466.496	449.262	1.112.867

FONTE: Registros IBAMA Altamira (2008)

Na análise mensal observa-se um pequeno aumento do número de unidades exportadas entre os meses de maio e setembro (TABELA 7.8.4.1- 45). Contudo, a demanda do comércio exportador está nitidamente relacionada ao pedido do comprador e, portanto, é independente da safra de determinada espécie. Nos períodos de ‘falha’ de algumas espécies, a diferença é evidenciada no preço de compra e venda destes recursos.

TABELA 7.8.4.1- 45

Distribuição mensal de peixes ornamentais (unidades) declarados nas guias de trânsito (IBAMA) nos anos 2000, 2006 e 2007 em Altamira.

Mês	ANO 2000		ANO 2006		ANO 2007		Total geral	
	unidades	%	unidades	%	unidades	%	unidades	%
jan	18296	9,28%	13278	2,85%	40665	9,05%	72239	6,49%
fev	16665	8,45%	19379	4,15%	52545	11,70%	88589	7,96%
mar	9119	4,63%	26192	5,61%	49822	11,09%	85133	7,65%
abr	13493	6,85%	21700	4,65%	39997	8,90%	75190	6,76%
mai	15930	8,08%	23170	4,97%	68994	15,36%	108094	9,71%
jun	14600	7,41%	28100	6,02%	74251	16,53%	116951	10,51%
jul	18982	9,63%	21462	4,60%	64326	14,32%	104770	9,41%
ago	21930	11,13%	64978	13,93%	58662	13,06%	145570	13,08%
set	22411	11,37%	70067	15,02%	0	0,00%	92478	8,31%
out	18379	9,32%	67012	14,36%	0	0,00%	85391	7,67%
nov	18041	9,15%	64121	13,75%	0	0,00%	82162	7,38%
dez	9263	4,70%	47037	10,08%	0	0,00%	56300	5,06%
Total geral	197.109	100%	466.496	100%	449.262	100,00%	1.112.867	100%

c6) Produtividade das Viagens de Pesca

A produtividade média para todo o período foi de cerca 15 ($\pm 1,23$) unidades por pescador e por dia de pesca ou 60 ($\pm 5,95$) indivíduos por viagem. Porém, existem dois tipos de desembarques: i) aqueles que correspondem a viagens de um dia de pesca (pequena escala), e cuja comercialização foi feita, provavelmente, diretamente pelo produtor e ii) desembarques que correspondem a muitos dias de pesca (7 a 9), e que respondem à soma das produções de vários pescadores, recolhidas por um atravessador, o qual transporta os produtos até o porto onde foi interceptado pelos coletores de dados. Nas viagens de pequena escala, a produção média é de 30 a 40 indivíduos para dois pescadores. Nos desembarques de atravessadores, a produção média é seis vezes maior, sendo que até 5 pescadores podem ter contribuído com a essa produção.

Os períodos de seca, enchente e vazante apresentaram a maior produtividade. Porém, no teste ANOVA realizado para o logaritmo da CPUE, não conseguiu-se provar diferenças significativas entre estações do ano. As corredeiras com pedrais aparecem também como os ambientes mais utilizados (71% de todas as viagens) e mais produtivos para a pesca ornamental. A produtividade média foi de quase 15 unidades por pescador e por dia de pesca, e de 69 unidades por viagem.

A produtividade depende também da forma de captura. Aproximadamente 94% das capturas foram feitas com mergulho, utilizando o compressor para auxiliar na respiração do pescador. Cerca de 6% das capturas foram feitas com mergulho livre. O uso de tarrafinhas ou puçás é combinado com estas formas de pesca. Apesar de menos utilizado, pela sua periculosidade, o mergulho livre parece ser a forma mais produtiva de captura, rendendo 292 unidades por viagem e 26 unidades por pescador e por dia de pesca, contra apenas 39 unidades por viagem e 13 unidades por pescador e por dia do mergulho com compressor ($F_{1,2360}=356,7$; $p<0,0001$ e $F_{1,2359}=39,7$; $p<0,0001$, respectivamente). Vale lembrar que somente os pescadores muito experientes podem realizar esta prática de mergulho livre, o que aumenta a capturabilidade das presas.

A produtividade da pesca de peixes ornamentais mudou também de acordo com a área de captura (LogCPUE ; $F_{8,3659}=17,59$; $p<0,00001$). A melhor produtividade ocorreu no trecho do rio entre Boa Esperança e Gorgulho da Rita, que corresponde ao Setor II, na qual se obtiveram, em média, 33 indivíduos por pescador e por dia de pesca. Os trechos próximos à foz do rio Iriri (Setor I) e próximos à Ilha da Fazenda (Setor III) também demonstraram boa produtividade entre 21 e 24 indivíduos por pescador e por dia. O setor a jusante das cachoeiras foi o menos produtivo (**GRÁFICO 7.8.4.1- 71**).

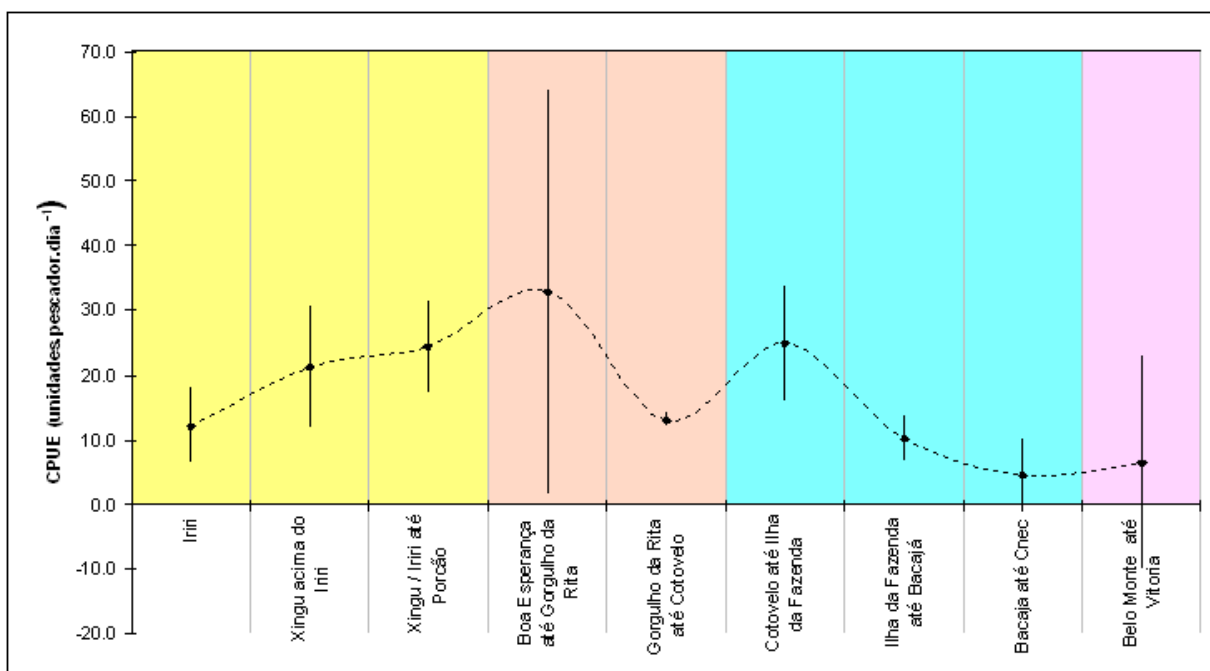


GRÁFICO 7.8.4.1- 71 - Produção (unidades) por pescador e por dia de pesca, de acordo com a área de pesca, para a frota de peixes ornamentais que desembarca em Altamira. As cores representam os setores do rio I, II, III e IV, respectivamente.

c7) Acompanhamento das Pescarias

- **Composição de Espécies nas Pescarias Acompanhadas**

Nas 13 pescarias acompanhadas pela equipe de pesquisadores, registrou-se a captura de 17 etno-espécies diferentes de peixes ornamentais, sendo que o destaque é para a família Loricariidae, com 100% das espécies capturadas.

Apesar da grande biodiversidade destas capturas, os acompanhamentos das pescarias revelaram que, as etno-espécies e o número de espécimes capturados estão estritamente relacionados à quantidade solicitada pelos compradores, ou seja, à demanda do mercado. Por outro lado, os pescadores realizam também uma seleção do tamanho de cada indivíduo coletado, rejeitando tamanhos menores do que 6 cm e maiores do que 20 cm, e capturando aqueles considerados mais rentáveis. Eles também evitam capturar espécimes machucados, pois o valor dos mesmos pode ser muito baixo ou mesmo nulo. As categorias de tamanho já foram demonstradas na **QUADRO 7.8.4.1- 21**.

Durante o mês de setembro, nas cinco pescarias acompanhadas, observou-se a captura de 12 espécies diferentes, em um total de 657 indivíduos. A espécie mais capturada foi o amarelinho, com 53% do total, seguido pelo acari pão com 38%. As demais espécies representaram percentuais bem menores, porém, mesmo com a pequena quantidade de indivíduos capturados, algumas apresentaram rendimento superior àquelas que detiveram maior participação nas capturas, como é o caso do zebra marrom.

Em janeiro, mais cinco etno-espécies foram capturadas, totalizando 17 etno-espécies em 428

indivíduos. Tratam-se de espécies ainda não descritas, mas que visivelmente têm características morfológicas diferenciadas. A abundância das espécies também foi diferente da observada no período de estiagem. Nesta mesma campanha, o acari “pão” foi o mais freqüente nas capturas (60%) seguido pelo amarelinho (20%) (TABELA 7.8.4.1- 46). Apenas um pesqueiro (Itaubinha) capturou todo o montante de acaris “pão” em janeiro, o mesmo aconteceu para o amarelinho, onde 100% dos espécimes foram capturados no pesqueiro do Arroz Cru (TABELA 7.8.4.1- 47).

Na terceira e última campanha, realizada em março de 2008, registrou-se a captura de 365 espécimes distribuídos 7 espécies sendo que, novamente, o amarelinho respondeu pela maior parcela das capturas (47% = 171 indivíduos). Neste terceiro momento o pesqueiro Caitucazinho foi o de maior representatividade nas pescarias (56% do total de indivíduos capturados).

TABELA 7.8.4.1- 46

Distribuição relativa da captura de peixes ornamentais por locais de pesca, nas pescarias acompanhadas entre setembro de 2007 e março de 2008.

Pesqueiro	Setembro/2007	Janeiro/2008	Março/2008	Total geral
Arroz Cru	0,00%	34,68%	65,32%	100,00%
Caitucá	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Caitucazinho	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
Canari	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Itaubinha	34,11%	65,89%	0,00%	100,00%
Porcas	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Ilha de Serra	48,28%	51,72%	0,00%	100,00%
Total geral	45,34%	29,47%	25,19%	100,00%

Os tamanhos e pesos médios dos espécimes capturados também mostraram diferenças entre as campanhas. Na maior parte das espécies, os menores indivíduos ocorrem na época cheia, porém algumas não acompanham essa tendência (TABELA 7.8.4.1- 48). Em março, foram capturadas menos espécies do que nas outras campanhas, devido à dificuldades do mergulho pelo aumento da velocidade da água. Estas variações, segundo os pescadores, são sazonais fortalecendo ainda mais a necessidade de estudos de crescimento destas espécies.

TABELA 7.8.4.1- 47

Composição específica das capturas de peixes ornamentais por local de captura, nas pescarias acompanhadas entre setembro de 2007 e março de 2008.

Etno-espécie	Setembro/2007	Janeiro/2008	Março/2008	Total geral
Aba laranja	27,27%	6,06%	66,67%	100,00%
Amarelinho	58,27%	13,75%	27,99%	100,00%
Assacu preto	26,00%	74,00%	0,00%	100,00%
Boi de bota	88,89%	11,11%	0,00%	100,00%
Bola azul (diferente)	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
Bola azul	4,76%	29,93%	65,31%	100,00%
Bola azul bicudo	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
Bola azul cara de tubarão	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
Bola branca	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
Cara chata	29,17%	4,17%	66,67%	100,00%
Cutia preta	19,51%	31,71%	48,78%	100,00%
Onça	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Pão	45,74%	54,26%	0,00%	100,00%
Picota ouro	50,00%	25,00%	25,00%	100,00%
Tigre	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Tigre do poço	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
Total geral	45,34%	29,47%	25,19%	100,00%

TABELA 7.8.4.1- 48

Comprimento total médio (cm), peso médio (g) e desvios das espécies de peixes ornamentais capturadas durante as pescarias acompanhadas nos meses de setembro/2007, janeiro/2008 e março/2008 nas pescarias acompanhadas do Rio Xingu.

	Setembro				Janeiro				Março			
	CT	DP	Peso	DP	CT	DP	Peso	DP	CT	DP	Peso	DP
Aba laranja	10.07	2.36	13.89	9.45	10.00	2.62	13.38	6.04	7.13	2.98	8.80	24.06
Amarelinho	7.09	1.44	5.80	3.50	5.55	0.71	2.40	1.36	6.34	1.36	3.82	3.19
Assacu preto	19.63	6.47	77.60	50.66	19.53	5.03	124.31	57.39				
Boi de bota	9.43	1.61	12.99	7.28	19.50	0.00	8.50	0.00				
Bola azul (diferente)					14.50	0.00	49.00	0.00				
Bola azul	7.52	3.01	10.58	9.14	5.93	1.74	4.05	3.85	6.93	1.30	5.57	3.03
Bola azul bicudo					7.50	0.00	6.50	0.00				
Bola azul cara de tubarão					6.00	1.08	4.10	1.70				
Bola branca									11.00	0.00	20.00	0.00
Cara chata	7.40	1.21	5.22	4.39	6.00	0.00	1.75	0.25	7.64	1.31	4.47	2.55
Cutia preta	8.37	1.78	7.06	4.40	9.15	1.84	8.62	3.65	6.93	2.58	5.25	6.11
Onça	8.94	2.81	11.53	9.88								
Pão	8.72	2.35	9.21	6.48	10.05	2.29	14.34	7.24				
Picota ouro	14.30	3.70	40.35	26.55	29.50	0.00	314.00	0.00	4.50	0.00	1.00	0.00
Tigre	13.30	0.00	29.20	0.00								
Tigre do poço					14.00	0.00						
Total geral	7.89	2.33	8.29	11.09	9.08	4.34	15.20	36.09	6.74	1.21	5.05	24.29

Duas espécies foram capturadas em maior quantidade durante as três campanhas: o acari “pão” e o acari “amarelinho”. O primeiro é muito abundante a jusante de Altamira e o acari amarelinho a montante de Altamira. O acari pão demonstrou aumento do tamanho, mas

diminuição do peso médio no período de enchente ($F_{(1, 468)}=92.9$; $p<0.0001$ e $F_{(1, 468)}=64$; $p<0.0001$, respectivamente). Vale ressaltar que esta espécie não foi procurada durante a terceira campanha, provavelmente, por falta de demanda e/ou preço. O acari amarelinho também demonstrou diferenças significativas de comprimento e peso ($F_{(2, 608)}=4.79$; $p=0.0086$ e $F_{(2,608)}=48.74$; $p<0.0001$). Os maiores valores ocorrem durante a estiagem.

O acari “pão” teve comprimentos maiores no pesqueiro Canari, no setor IV ($F_{(1, 468)}=37243$; $p<0.0001$), e os espécimes de maior peso foram capturados no pesqueiro Itaubinha, também no setor IV ($F_{(1, 468)}=22.6$ $p<0.0001$). Para o amarelinho, os valores médios de comprimento (cm) e peso (g) foram estatisticamente diferentes nos quatro locais onde houve registro de captura, sendo as maiores médias de comprimento e peso verificadas no pesqueiro Caitucá, no setor III ($F_{(3, 607)}=3.76$ $p=0.0107$; $F_{(3, 607)}=3.79$ $p<0.0001$). É provável que as diferenças de tamanho estejam relacionadas com diferenças na pressão pesqueira nos diferentes locais.

- **Produtividade das Capturas Acompanhadas**

A análise da produção pesqueira durante as pescarias acompanhadas demonstrou uma considerável diferença do esforço pesqueiro ao longo dos locais de pesca. Esta diferença pode estar relacionada à forma de captura que foi peculiar nas pescarias acompanhadas nas áreas a jusante e a montante da cidade de Altamira e uma estratégia estritamente oportunista dos pescadores. Apesar de serem em número muito pequeno, estes resultados preliminares são um bom exemplo da grande variabilidade que caracteriza a atividade pesqueira, demonstrando o grau de incerteza dos trabalhadores desta modalidade de extrativismo.

Considerando os valores médios, afirma-se que as pescarias foram realizadas com dois pescadores por grupo, tendo uma duração média de três dias e capturando, em média, 35 unidades por pescador e por dia. Porém, em geral, as distribuições destes valores não são normais, motivo pelo qual precisa-se ter prudência ao considerar estes resultados.

Os valores de CPUE (número de espécimes/pescador/hora) foram distribuídos de forma heterogênea, sendo maiores no único pesqueiro acompanhado a montante de Altamira (Porcão). Esta área, apesar de produtiva, reflete a abundância nas capturas de uma única etno-espécie, o amarelinho, a qual apesar de possuir baixo valor de mercado, apresentou a maior abundância nas capturas, mesmo considerando todas as espécies separadamente (**TABELA 7.8.4.1- 49**). Esta tendência pôde ser observada também na segunda campanha, na qual o “Porcão” continuou sendo o pesqueiro mais produtivo, em especial da etno-espécie amarelinho. Entretanto, a dinâmica das capturas é diferenciada e as pescarias tornaram-se mais longas, alguns pesqueiros quase não são visitados devido ao grande volume das águas nestes locais e os pescadores passam nessa época mais de 3 dias nos pesqueiros, denotando um esforço pesqueiro evidentemente maior nos períodos chuvosos.

A captura média por unidade de esforço demonstrou ser maior no período de enchente, em relação ao período seco. Durante a terceira campanha, devido à maior área disponível, tornou-se quase impossível encontrar os profissionais anteriormente acompanhados ao longo do Rio Xingu. Conseguiu-se acompanhar o esforço pesqueiro em pelo menos três ambientes anteriormente acompanhados. Neste caso, constatou-se que a captura por unidade de esforço é evidentemente menor no período chuvoso. Os pesqueiros mais piscosos são “Porcas”, “Itaubinha” e “Canari”, embora sejam abundantes para um número reduzido de espécies.

c8) **Diversidade de Peixes Explorados pela Pesca Ornamental**

Revisando referências bibliográficas, dados secundários e conhecimentos empíricos, sabe-se que o número de espécies exploradas pela pesca ornamental é bem maior do que foi observado durante os acompanhamentos. Em uma lista feita de acordo com todos os registros e observações realizadas, chegou-se à conclusão de que pelo menos 255 espécies diferentes ocorrem nas pescarias ornamentais da região.

Da análise dessa lista de peixes ornamentais capturados na área, conclui-se que na pesca de peixes ornamentais ocorrem pelo menos 94 espécies novas (denominadas com “sp”), ainda não descritas pela literatura especializada e 31 espécies classificadas preliminarmente com “*cf*” ou “*aff*”, indicando também que precisam de uma revisão taxonômica mais profunda.

c9) **Manuseio, Conservação e Transporte**

Todo o montante de peixes ornamentais capturado é armazenado em basquetas e deixado submerso nas proximidades das áreas de captura (**FIGURA 7.8.4.1- 66**), uma vez que, por ocasião das pescarias, os pescadores migram para áreas de “saroba” onde permanecem acampados até o final da pescaria. Esta característica foi principalmente observada entre os pescadores que atuam nos pesqueiros a montante de Altamira. Durante a permanência destes peixes nas basquetas, a mortalidade é considerada baixa.

Nos pesqueiros a jusante de Altamira, os peixes são acondicionados fora do seu ambiente, mesmo que dentro das basquetas com água, na qual são adicionados antibióticos e azul de metileno, para evitar a proliferação de fungos e bactérias. Em alguns casos também foi observada a utilização de sal dissolvido na água no intuito de diminuir também a proliferação de microorganismos, a um custo menor. A mortalidade das basquetas fora da água é evidentemente maior daquela quando a forma de conservação é feita nas basquetas submersas, em ambiente natural

TABELA 7.8.4.1- 49

CPUE média por pescueiro e etno-espécie nas pescarias acompanhadas ao longo do Rio Xingu nos meses de setembro de 2007, janeiro e março de 2008.

Etno-espécie/mês	PESQUEIRO																					TOT AL GER AL
	Arroz Cru			Ilha de Serra			Itaubinha			Caitucazinh o			Canari			Porcas (incluindo Porcão)			Caitucá			
	SE T	JA N	M A R	SE T	JA N	M A R	SE T	JA N	M A R	SE T	JA N	M A R	SE T	JA N	M A R	SE T	JA N	M A R	SE T	JA N	M A R	
Aba laranja	0,0 0	0,7 6	0,0 0	0,7 6	8,3 2	0,0 0	8,3 2	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	3,4 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	1.03
Amarelinho	0,0 0	0,0 0	0,0 0	15, 88	0,0 0	0,0 0	32, 33	24, 57	0,0 0	0,0 0	0,0 0	42, 72	67, 30	0,0 0	0,0 0	98, 26	0,0 0	0,0 0	56, 52	0,0 0	0,0 0	16.08
Assacu preto	0,0 0	0,0 0	1,6 1	1,6 1	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	1,1 3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0.21
Boi de bota	0,0 0	0,1 9	0,0 0	0,1 9	0,0 0	0,0 0	0,0 2	1,3 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,1 9	1,5 1	0,0 0	0,0 0	0,4 3	0,0 0	0,0 0	3,0 4	0,0 0	0,0 0	0.33
Bola azul (diferente)	0,0 0	0,1 9	0,0 0	0,1 9	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0.02
Bola azul	0,0 0	2,0 8	6,2 4	8,3 2	18, 15	0,0 0	18, 15	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,5 7	1,3 2	0,0 0	0,0 0	1,3 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	2.67
Bola azul bicudo	0,0 0	0,0 0	0,1 9	0,1 9	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0.02
Bola azul cara de tubarão	0,0 0	0,0 0	0,5 7	0,5 7	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0.05
Bola branca	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,1 9	0,0 0	0,1 9	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0.02
Cara chata	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,3 8	0,0 0	0,0 0	6,0 5	1,8 9	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	2,6 5	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	4,3 5	0,0 0	0,0 0	0.73
Cutia preta	0,0 0	2,2 7	0,1 9	2,4 6	3,7 8	0,0 0	3,7 8	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,1 9	1,5 1	0,0 0	0,0 0	0,4 3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0.70
Onça	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	1,7 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	2,4 6	4,1 6	0,0 0	0,0 0	5,6 5	0,0 0	0,0 0	3,9 1	0,0 0	0,0 0	0.85
Pão	0,0 0	0,0 0	48, 20	48, 20	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	40, 64	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	6.53
Picota ouro	0,0 0	0,1 9	0,0 0	0,1 9	0,1 9	0,0 0	0,1 9	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,3 8	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0.05
Tigre	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,1 9	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0.01
Tigre do poço	0,0 0	0,0 0	0,1 9	0,1 9	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0.02
Total geral	0,0 0	5,6 7	58, 79	80, 72	30, 62	0,0 0	69, 00	29, 49	0,0 0	0,0 0	0,0 0	46, 12	12, 4,2 0	0,0 0	0,0 0	10, 6,0 9	0,0 0	0,0 0	67, 83	0,0 0	0,0 0	29.45

A mortalidade dos espécimes em todos os gargalos do processo de captura e comercialização ainda é motivo de controvérsias, uma vez que, de acordo com o levantamento junto aos pescadores, atravessadores e empresários estes valores mudam frequentemente. Evidentemente, os pescadores e comerciantes procuram se utilizar de artefatos/hábitos para diminuir este índice uma vez que um aumento deste implica diretamente em prejuízo econômico.

Os processos de seleção de indivíduos são frequentemente observados, primeiramente, entre os próprios pescadores que evitam capturar espécimes danificados ou visualmente mais 'fracos' que os demais. Este mesmo critério é mais fortemente observado quando o montante chega até as mãos dos atravessadores e exportadores, em especial nas mãos destes últimos, que procuram priorizar a qualidade como garantia de manutenção do comprador.

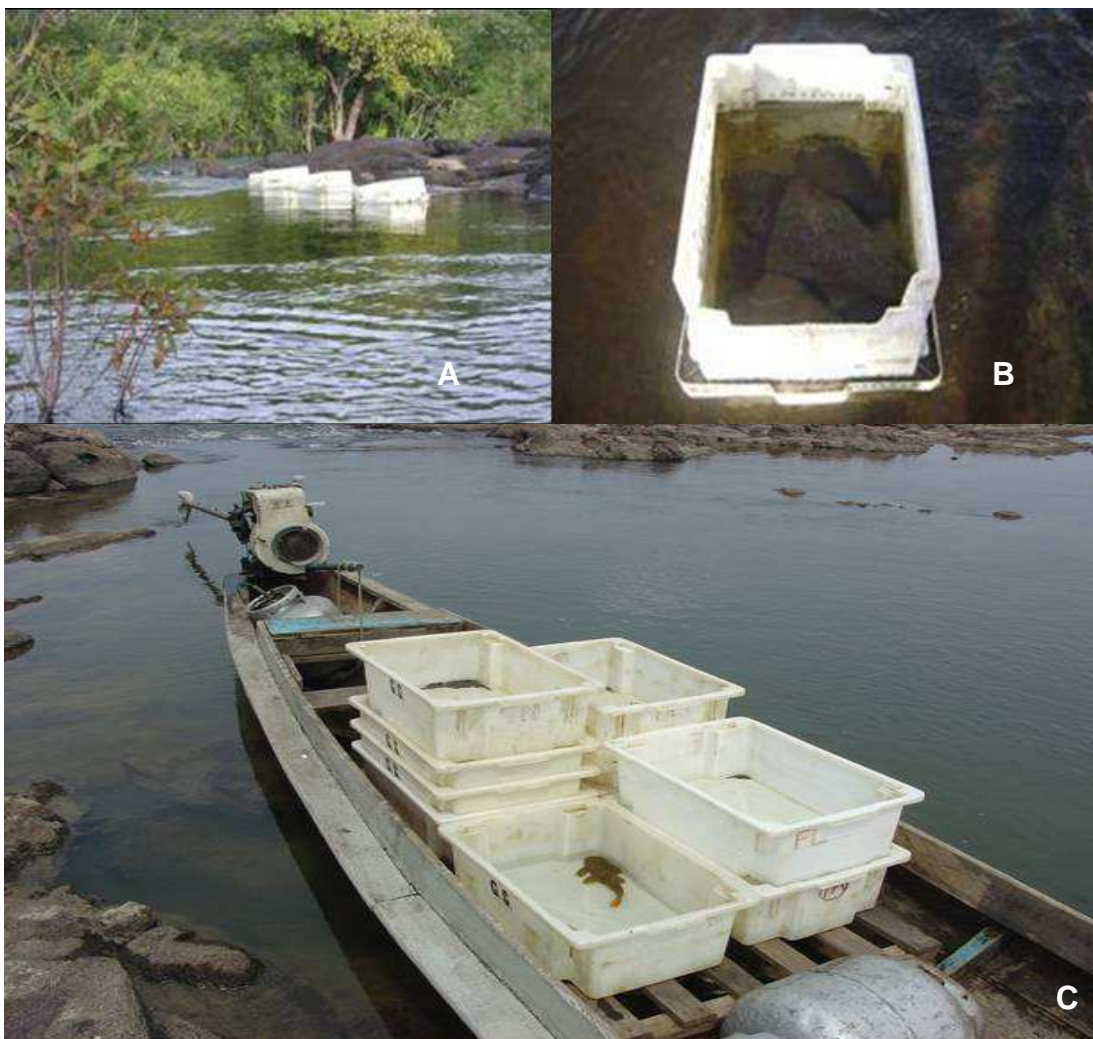


FIGURA 7.8.4.1- 66 - Basquetas submersas contendo espécimes de peixes ornamentais armazenados na região do rio Iriri, montante da cidade de Altamira (A e B) e armazenamento de peixes ornamentais em basquetas emersas, na canoa (C). (Fotografias: Bianca Bentes da Silva).

Após a captura dos espécimes, que segue a orientação das demandas dos compradores, os pescadores transportam a produção até o Porto 6 da cidade de Altamira, empilhando as

basquetas umas sobre as outras, sem oxigenação. Às vezes, o desembarque ocorre em outros locais da orla da cidade. No momento da entrega, os pescadores recebem o pagamento. Em alguns casos, os próprios compradores enviam embarcações até os locais onde os pescadores estão acampados para transportar a produção e pagar diretamente os pescadores no local.

Durante o transporte, a mortalidade é maior que durante sua conservação, haja vista a turbulência das embarcações e o tempo de viagem em meio sem oxigenação. Em terra, os espécimes são selecionados. Aqueles que apresentem partes quebradas, infecção por fungos ou bactérias ou ainda pouca mobilidade são descartados na frente da cidade, em ambiente diferente daquele onde foram capturados.

Toda a produção de peixes ornamentais é transportada de Altamira para Belém, Manaus e Marabá, através das principais linhas aéreas que fazem conexão na região (RICO, META e TOTAL).

As associações de transporte para animais vivos organizam e administram todo o transporte aéreo de espécies vivas. Normalmente, os peixes são embalados em sacos plásticos de polietileno contendo no seu interior água (1/3 do volume) e oxigênio (2/3 do volume). Esses sacos plásticos são colocados em caixas de isopor separadas, para protegê-las de mudanças externas de temperatura e de luz (**FIGURA 7.8.4.1- 67**). Entretanto, a utilização de caixas não foi observada entre todos os comerciantes entrevistados. As caixas devem permanecer fechadas hermeticamente e impermeáveis e não devem ser abertas durante o transporte. Esta etapa da produção é fundamental pela grande perda que ocorre durante o transporte dos indivíduos. Naturalmente, uma melhor qualidade do transporte reflete na melhor qualidade final do produto.



FIGURA 7.8.4.1- 67 - Estruturas de armazenamento de peixes ornamentais (A e C) e formas de embalagem para transporte do produto (B e D) no município de Altamira – Pará. (Fotografias: Priscila Carmona).

c10) Economia da Pesca Ornamental

A pesca de peixes ornamentais caracteriza-se por uma tipologia de pesca de cunho estritamente comercial e que envolve um complexo sistema de comercialização. Entretanto, embora diversificada, a base desta cadeia ainda utiliza petrechos de captura muito rudimentares, caracterizando pescarias tipicamente artesanais.

Embora apresente uma escala similar às outras pescarias de pequena escala da Amazônia, observou-se que a pesca ornamental depende muito de demandas externas, além de demonstrar grande inserção social, econômica e política. Essas características conferem à atividade uma considerada complexidade, com estrutura e dinâmica diferenciadas em relação à pesca artesanal comercial de outras regiões da Amazônia.

Na pescaria, os membros do grupo são independentes: ou seja, cada pescador da equipe de uma embarcação é responsável pela captura de sua produção. Contudo, as despesas da viagem (embarcação, compressor, rancho, etc.) são divididas entre todos os envolvidos na pescaria. Quando os pescadores são contratados por um atravessador, os custos da viagem são, na maioria das vezes, cobertos pela pessoa que encomenda a captura.

Percebem-se várias formas de comercialização. Em um caso, os próprios pescadores viajam até o centro urbano (no caso, a cidade de Altamira) e entregam a captura a um comerciante local. Em outros casos, os pescadores vão acumulando a captura em viveiros de talas de madeira ou nas próprias basquetas, até que, com certa periodicidade, geralmente uma vez por semana, um atravessador retira os produtos e paga os pescadores. Ainda em uma terceira alternativa, o empresário mantém um funcionário de confiança (assalariado) nos entrepostos de recepção da produção, nestes casos, este funcionário atua como um atravessador, e muitas vezes além do salário, estes ainda pescam para garantir renda extra. De toda forma, na maioria dos casos, os pescadores trabalham na forma de pactos, prometendo a captura para certos comerciantes; que na maior parte dos casos realizam o aviamento da viagem, o que compromete a entrega da produção.

Na cidade de Altamira, foram identificadas nove empresas de exportação de peixes ornamentais. Posteriormente, este número foi confirmado através do sistema de cadastro, arrecadação e fiscalização SICAF-IBAMA. As empresas em geral têm mais de 15 anos de operação e são dirigidas, em sua maioria, por empresários locais, com algumas poucas exceções de exportadores da região centro-oeste do país.

O perfil dos exportadores que residem no município de Altamira difere principalmente quanto à estrutura física dos pontos de recepção, embalagem e venda do produto. Em alguns casos os comerciantes detêm estruturas que otimizam em muito as perdas com a comercialização, como sistema de aeração e filtragem da água, por exemplo. Outros, com menor poder aquisitivo, possuem estruturas bem mais simples e conseqüentemente atingem mercados menos cobiçados que os primeiros.

A rede de distribuição do produto é complexa, com vários atores e estrangulamentos, o que dificulta sua delimitação. Entretanto, um esboço conceitual do processo pode ser visto no organograma da **FIGURA 7.8.4.1- 68**. Parte do processo de comercialização acontece no mercado interno e outra no mercado internacional.

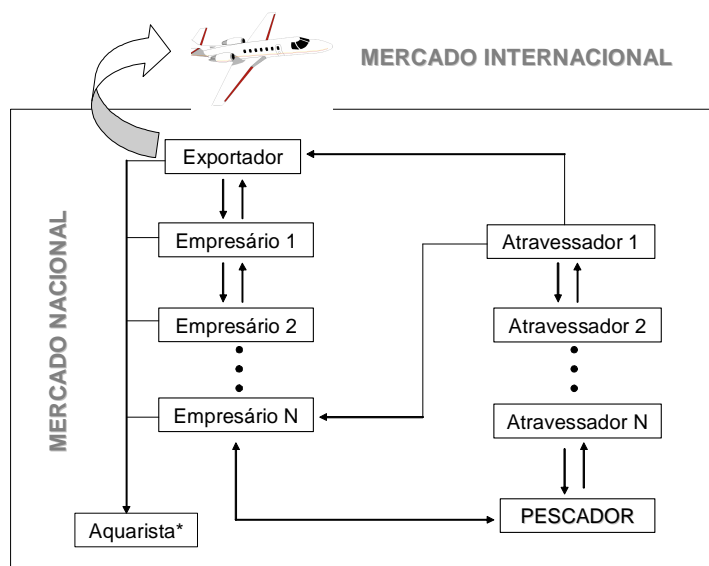
As informações sobre o destino dos peixes são consideradas muitas vezes sigilosas entre os

envolvidos. A comercialização de ornamentais que acontece no mercado interno envolve a participação dos empresários locais (do município de Altamira) ou ainda de empresas de outros municípios como Manaus e Marabá. De acordo com alguns informantes, a rota de exportação de peixes ornamentais nem sempre é linear, muitas vezes os produtos atravessam rotas por municípios fora de lógica, entre origem e destino. Este itinerário teria o intuito de burlar a fiscalização, uma vez que algumas espécies ainda são comercializadas, mesmo com a proibição publicada em dispositivos oficiais de ordenamento. Evidências deste processo podem ser também evidenciadas nas entrevistas com os pescadores

A produção que sai do município de Altamira é direcionada às grandes exportadoras de Belém (33,5%) e Manaus (23,92%), estas direcionam a produção quase sempre ao mercado externo. Entretanto, em algumas situações, a produção sai diretamente de Altamira para os mercados internacionais da Alemanha (cidade de Garbsen Honnover principalmente – 1%) e Estados Unidos (1%) sendo que neste último é desconhecida a cidade de destino.

Maiores detalhamentos sobre a cadeia produtiva são difíceis de serem obtidos. Quase a totalidade de peixes ornamentais que saem do município de Altamira é controlada por empresários locais. Estes nem sempre estão disponíveis ao fornecimento de informações sobre esta atividade e, ainda em muitas situações, impedem que seus subordinados o façam.

Observou-se também as relações de cumplicidade e fidelidade entre pescadores e compradores. Alguns pescadores claramente omitem informações referentes à captura de exemplares de espécies proibidas como o acari zebra (*Hypancistrus zebra*) ou as arraias (*Potamotrigon leopoldi*). A captura destes dois grupos de animais, embora proibida, ainda acontece, sendo feita no mais absoluto sigilo. Este fato acaba prejudicando os próprios espécimes, devido ao transporte inadequado dos mesmos, visando burlar a fiscalização (CHARVET-ALMEIDA, 2006).



*Da cidade de origem do produto ou de outras localidades no Brasil.

FIGURA 7.8.4.1- 68 - Fluxograma da cadeia de comercialização de peixes ornamentais oriundos da calha do Rio Xingu.

Os preços de comercialização das espécies de peixes ornamentais foram informações de difícil acesso e talvez até imprecisão, uma vez que a comercialização deste produto é alvo de

competição entre os fornecedores e compromete as relações de amizade e fidelidade que existe entre exportadores e compradores. Contudo, após uma busca de fornecedores na internet, percebeu-se a diferença exponencial entre o preço de primeira comercialização e o preço de venda nos aquários e *pet shops* nacionais e internacionais (QUADRO 7.8.4.1- 26).

A falta de coerência entre o que é declarado nas guias de exportação e o que realmente é transportado é outra característica típica deste setor. Durante todo o trajeto da carga de peixes, estas guias atuam como documentação de autorização do transporte dos peixes, porém, em muitas situações, os exportadores são notificados a pagar multas pela omissão ou inobservância do transporte das espécies declaradas.

QUADRO 7.8.4.1- 26

Preço da primeira comercialização, preço de venda aos aquários e preço ao consumidor final (R\$) de espécies de peixes ornamentais oriundos do Rio Xingu.

Espécies (nome vulgar)	Valor de compra (R\$)	Valor de venda (R\$)	Preço consumidor final* (R\$)
Amarelinho	0,60 – 1,00	1,20 – 2,00	Sem informação
Picota ouro	1,00 – 2,00	3,00 – 3,50	48,00
Bola azul	0,50	1,00 – 1,20	Sem informação
Bola branca	0,50	1,00 – 1,20	21,00
Acari tigre	1,00	2,00 – 2,50	17,00
Acari Pão	1,20 – 2,00	2,50	Sem informação
Preto velho	0,50 - 1,00	1,00 – 1,20	26,00
Acari alicate	1,00	1,00 – 1,20	Sem informação
Cutia preta	1,50	2,00 – 2,50	Sem informação
Assacu	5,00 – 7,00	10,00 – 12,00	Sem informação

* fonte: www.ecoanimal.com.br acessado em março/2008.

Informações sobre rendimentos e lucros mensais, foram obtidas junto aos pescadores. A renda mensal líquida provinda destas pescarias, para o pescador, oscila entre R\$1.000,00 e R\$1.500,00. As despesas com a embarcação, manutenção do compressor e alimentação somam, em média, R\$250,00/mês.

Uma estimativa grosseira dos lucros por viagem foi realizada por ocasião do acompanhamento das pescarias. Em média, cada pescador recebe R\$300,00 e realiza 4 viagens por mês. Entretanto, como depende do produto de sua pescaria, este valor está sujeito às inúmeras oscilações concernentes às incertezas da pesca. A habilidade do pescador e a resistência das espécies capturadas durante as pescarias são diretamente proporcionais aos rendimentos. Os valores de renda média por pescador de R\$1.000,00 por mês, estimados para a Ilha da Fazenda em 2007, coincidem com as estimativas que foram obtidas através das entrevistas aos trabalhadores da pesca ornamental.

A renda dos atravessadores e empresários não pode ser estimada nos levantamentos deste diagnóstico. Sabe-se também que no final da cadeia, o lucro aumenta exponencialmente e que muitas das espécies em questão possuem altíssimos valores no mercado internacional. No preço final do produto, o frete representa mais da metade ou até dois terços do total. As linhas aéreas são assim parte chave da cadeia produtiva. Por isso, o transporte de longa-distância de peixe ornamental se tornou um negócio importante para as companhias aéreas, sendo um setor altamente lucrativo. Sendo assim, este elo é vital na cadeia, mas não pode ser controlado pelas outras partes envolvidas, o que as torna extremamente dependentes.

Para o cálculo da receita total desta atividade, considerou-se o número de pescadores ornamentais estimados no ano 2001 (500 trabalhadores na região do Médio Xingu) e a estimativa de renda média mensal acima referida. Assim, chegou-se a uma receita bruta, na primeira comercialização, entre R\$500.000,00 e R\$750.000,00 por mês na região provindos desta atividade, para os meses nos quais a produção é boa, ou seja, os meses de período seco.

Pelos registros do IBAMA, a receita anual oriunda da pesca ornamental variou entre R\$400.000,00 e R\$800.000,00 entre 2001 e 2006. Como já se discutiu anteriormente, os níveis de ilegalidade desta atividade, que usa meios de escoamento da produção que não são visíveis aos coletores de dados e à sonegação de informação, devido aos mesmos motivos, nos fazem concluir novamente que estes números estejam muito subestimados. Considerando uma produção de 2 milhões de exemplares ao ano e um valor médio de 2 reais por indivíduo, a receita total estimada para esta atividade, na primeira comercialização seria de, no mínimo, R\$4.000.000,00 por ano.

c11) Sociologia da Pesca Ornamental

Os pescadores de peixes ornamentais ou são moradores das cidades da região ou fixam residências nas áreas próximas aos pesqueiros como forma de otimizar o acesso aos locais de trabalho. Os que atuam na região a montante de Altamira moram geralmente em Altamira (66%). Os que atuam na região de Belo Monte moram nesta localidade (10%) ou em outras vilas e comunidades dos municípios de Vitória do Xingu e Senador José Porfírio (24%). Estes pescadores normalmente não são donos das terras onde fixam residência, mas já residem nas áreas invadidas há pelo menos 4 anos, em alguns casos, famílias inteiras já habitam determinadas áreas marginais do Rio Xingu há mais de 30 anos. A qualidade das moradias reflete a condição de vida deste grupo. Em geral são casas sem energia elétrica - salvo os que moram na cidade de Altamira - e sem acesso à água tratada, fato que pode justificar a observação da grande incidência de doenças gastro-intestinais, principalmente entre as crianças.

A etnia dos grupos de pescadores é bem diversa, incluindo brancos, índios e mestiços que em 94,8% são casados ou em relações estáveis, apenas 5% são solteiros. As famílias desta categoria de pescadores são bastante numerosas, como outros pescadores artesanais do estado do Pará, com extremos de até 13 filhos em uma única família e média de 4.

Os pescadores podem ser muito jovens (média de idade de 29 anos), ou atuam desde muito cedo nesta atividade, tendo encontrado alguns já com 13 anos de idade. A presença de crianças e adolescentes na atividade é, portanto, bastante comum. Os pescadores entrevistados atuam na atividade, em média, há pelo menos 12 anos. A grande maioria é natural de Altamira ou dos municípios de Brasil Novo e Senador José Porfírio, totalizando 93% dos entrevistados. Apenas 7% dos pescadores são naturais de outros estados do Brasil, como Maranhão e Paraná.

Os pescadores trabalham na pesca em período integral ou, às vezes, parcial, alternando a pesca ornamental com a pesca de consumo e com a agricultura. Também existem pescadores eventuais, que participam da atividade ocasionalmente para capturar peixes de maior valor, quando precisam de um reforço na renda familiar. Os pescadores que moram em Altamira possuem melhores condições de vida e nível de renda. Neste caso, a maioria deles (72%) é

detentor de uma embarcação própria, geralmente uma “rabetá”, utilizada para pescar.

Os pescadores mais experientes conduzem seus filhos ou filhos de amigos ou conhecidos na atividade; nestes momentos estes funcionam como multiplicadores da prática, embora muitos pais tenham expectativas diferentes quanto ao futuro dos filhos. Muitos acreditam que a insalubridade das pescarias de peixes ornamentais não garante condições dignas de vida.

Apesar da sua importância como base da cadeia produtiva, os interesses dos pescadores não são muito bem representados na sociedade nem na política, o que faz com que poucas demandas sejam encaminhadas para garantir reformas que garantam melhores condições de captura e comercialização. Poucos pescadores (40%) são associados às colônias de pescadores dos municípios de Altamira (Z-57) e Vitória do Xingu (Z-12). Neste caso, eles se declaram pescadores de peixes para consumo, uma vez que a categoria de pescadores de peixes ornamentais não existe no âmbito da colônia de pescadores. Entretanto, mesmo os que são cadastrados na colônia normalmente estão inadimplentes com as mensalidades. Em uma tentativa de superar este problema, foi criada uma associação de pescadores de peixes ornamentais em Vitória do Xingu, porém a mesma parece estar, no momento, desativada, apesar de que os pescadores entrevistados não souberam informar o motivo.

Conflitos de todos os tipos são comuns entre os pescadores de peixes ornamentais (**FIGURA 7.8.4.1- 69**). Comentários sobre disputas entre atravessadores ou exportadores são as mais frequentes. Em alguns casos, denúncias informais de graves de agressões pessoais foram recebidas pela equipe deste estudo. De maneira geral, foram identificados conflitos em várias esferas, dentre as quais as relacionadas à cadeia de comercialização parecem ser as mais evidentes. A falta de conhecimento sobre o destino dos produtos da pesca, a dependência do atravessador e, conseqüentemente, a pouca valoração do produto, a falta de organizações de classe, o desconhecimento dos seus direitos e da legislação são temáticas muito discutidas entre os pescadores. Agregou-se a esta lista a carência de pesquisas que reflitam o status da exploração dos estoques e esforço pesqueiro, que impedem validar a legislação vigente e suas proibições, bem como a falta do monitoramento da atividade, para acompanhar as tendências da produção ao longo do tempo.



FIGURA 7.8.4.1- 69 - Esquema dos principais conflitos e carências observadas na pesca de peixes ornamentais no médio Rio Xingu.

Durante o trabalho de campo, pode-se sentir um clima de desconfiança ou mesmo revolta, em relação à presença da equipe de Ictiofauna nos pesqueiros. Isto porque, segundo relatado, alguns pesquisadores anteriormente realizaram pesquisas na região e pouco tempo depois disso, surgiram portarias do IBAMA proibindo a captura de acari zebra (*Hypancistrus zebra*) e da arraia preta (*Potamotrygon leopoldi*), duas espécies consideradas “carro chefe” da produção, pela sua rentabilidade. Assim, ficou a impressão que o aumento de conhecimentos científicos poderia significar maior restrição à atividade, o que não é naturalmente desejado por eles. Da mesma forma, em alguns locais de desembarques os pescadores receberam ordem dos comerciantes para não responder às entrevistas de pesquisadores, sobre a produção. Acredita-se que essas atitudes remetem a relacionamentos errados entre a academia e o setor produtivo. Isto dificultou muito o trabalho de monitoramento, que foi realizado com sigilo e muitas vezes às escondidas. Assim, estes conflitos latentes devem ser considerados nas futuras ações de projetos na região e nas estratégias de inserção regional.

c12) Ordenamento da Pesca Ornamental

A pesca de ornamentais é alvo de muitas discussões entre grupos de trabalho por se tratar de uma atividade que gera um lucro que é relativamente desconhecido. Muitas empresas que atuam no ramo acumulam grandes quantidades de notificações (multas), que normalmente estão relacionadas ao transporte de animais sem nota fiscal licenciada pelo mesmo órgão. As multas têm valores de R\$500,00 a R\$50.000,00 dependendo da espécie e as quantidades da mesma transportada de forma ilegal.

Não existe, até o momento, uma licença exclusiva para ser outorgada aos pescadores de peixes ornamentais; apenas alguns trabalhadores são registrados como pescadores profissionais no IBAMA. Isto demonstra a inadequação da legislação e o descaso para esta categoria de pescadores, já que, na realidade, o tipo de pesca no qual são registrados corresponde à captura de pescados que serão transportados e comercializados mortos (salgados ou congelados-resfriados), para o consumo e não vivos para aquários ou museus.

Em relação às normas de ordenamento, em 1989, a exportação de peixes capturados no Brasil era regulada por uma lista, publicada pela SUDEPE (Superintendência do Desenvolvimento

da Pesca). Este documento listava como proibidas para aquários somente aquelas espécies que eram utilizadas na alimentação humana. Quando foi criado o IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), esta lista foi abandonada e uma nova lista (Portaria no.1 de 20.12.1989) contendo 45 espécies permitidas foi elaborada, sendo todas pertencentes a 5 gêneros (*Ancistrus* spp., *Peckoltia* spp., *Corydoras* spp., *Otocinclus* spp. e *Hyphessobrycon* spp.). Pouco depois várias adições elevaram o total de espécies para 79, com mais 7 gêneros (Portaria no. 477 de 14.03.1990). Após dois anos, uma nova lista surgiu (Portaria no. 62N de 10.06.1992) que continha 172 espécies e 3 gêneros permitidos para a captura. Atualmente, esta vigente a IN-MMA 13 de 09 de junho de 2005, com 180 espécies que têm sua comercialização e exportação permitidas no Brasil (Anexo 7.8.4.1-10).

Adicionalmente, como já mencionado antes, existe também uma portaria (IN MMA nº 5 de 21 de maio de 2004) que proíbe a captura do acari zebra e da arraia preta, por serem consideradas espécies ameaçadas de extinção. Com a entrada em vigência desta proibição, os pescadores declaram que a atividade passou por momentos de intenso declínio, pois consideram economicamente insustentável a continuação do extrativismo com base apenas nas demais espécies.

Durante os acompanhamentos das pescarias e nas visitas a atravessadores foram encontradas espécies sendo coletadas ou comercializadas, que não constam na atual instrução normativa do IBAMA, como é o caso do acari boi de bota (*Panaque nigrolineatus*), acari marrom (*Hypancistrus* sp. “marrom”) e acari pão (*Hypancistrus* spp.), dentre outros. Esta última é uma das espécies mais frequentemente capturadas. Além disso, no exame das fichas de registros realizados no IBAMA, preenchidas para autorizar a exportação dos indivíduos, foram verificados inúmeros nomes científicos que não correspondem aos nomes conhecidos pela literatura. Estes fatos alertam para o enorme caos de regulamentação e de controle, sob o qual está ocorrendo a exportação destes peixes vivos para o exterior. Em um país que se preocupa tanto com a conservação da sua biodiversidade, bem como em evitar a “bio-pirataria”, este descontrole da exportação de peixes do Rio Xingu, parece absolutamente inconsistente com a política de proteção ao patrimônio genético brasileiro.

7.8.4.1.9 Outros Usos da Ictiofauna

a) Introdução

A utilização dos recursos pesqueiros nos centros urbanos da região, seja como fonte de alimento, renda ou lazer identifica a cidade de Altamira e arredores como uma de suas principais características regionais. A importância do pescado na vida dos moradores pode ser medida a partir de atividades tais como o consumo de alimentos ou a pesca amadora. Na Amazônia, o consumo de pescado *per capita* já foi aferido em diferentes trabalhos. Estimativas tomadas em comunidades ribeirinhas (CERDEIRA *et al.*, 1997; BATISTA *et al.* 1998; FABRÉ & ALONSO, 1998) e em cidades do interior da Amazônia Central (BATISTA, 1998), indicam uma taxa de consumo médio de pescado inteiro que varia entre 400 e 800g *per capita.dia*⁻¹ e um abastecimento urbano no interior bastante variável, entre cerca de 60g *per capita.dia*⁻¹ em Parintins e cerca de 160g *per capita.dia*⁻¹ em Itacoatiara.

Este item investiga o uso dos recursos pesqueiros nas cidades, através de três diferentes abordagens: i) comercialização de pescado na cidade de Altamira ii) consumo de pescado pelos moradores de Altamira e iii) pesca amadora na região.

b) Material e Métodos

No mês de dezembro de 2007, foram entrevistados os responsáveis ou donos de 30 restaurantes da cidade de Altamira. Este levantamento representou praticamente 100% dos restaurantes de maior tamanho e de maior visibilidade, representados por todos os da orla, praticamente todos os encontrados no centro urbano e pelo menos 50% dos menores empreendimentos encontrados na periferia. Existem algumas famílias que oferecem serviços de alimentação em locais de pouca visibilidade e provavelmente pouca representatividade, no que se refere ao volume de comercialização. Alguns restaurantes afirmaram não comercializar peixes no seu cardápio e por isso foram excluídos da análise.

Nessas entrevistas, foram investigadas questões relacionadas com a culinária que utiliza pescados, bem como os volumes comercializados de pescados por estes estabelecimentos comerciais. Os valores somados do consumo por item, em todas as refeições de cada dia foram divididos pelo número médio de comensais em cada dia, para obter a taxa de consumo diária *per capita*, daquele item. Valores médios foram posteriormente calculados e comparados com auxílio de análise de variância.

Também foi realizado um estudo sobre a quantidade de alimento ingerido e as fontes de proteínas na alimentação dos habitantes da Ilha da Fazenda e da cidade de Altamira, visando testar hipótese sobre a importância do pescado na dieta das famílias da região. Para tal, foram selecionadas residências de moradores da Ilha e da cidade de Altamira, buscando lares onde houvesse pessoas com capacidade e disponibilidade de pesar e anotar todos os itens de origem animal, consumidos durante 7 dias consecutivos. Cada dia da semana foi considerado uma réplica do consumo da família. A pesquisa na ilha da Fazenda foi realizada na estação seca e na estação chuvosa, entre 22 e 28 de setembro de 2007 e entre 26 de fevereiro a 6 de março de 2008, respectivamente. Para a cidade de Altamira, as coletas sobre o consumo de proteínas foram feitas de 7 a 16 de dezembro. Diariamente, os responsáveis por esta pesquisa registravam em formulário específico (Anexo 7.8.4.1-11) o total de alimentos de origem animal, ingeridos em todas as refeições. Para a pesagem dos alimentos, foram fornecidas balanças de mesa, de simples manuseio. Em cada residência houve um pequeno treinamento e posterior acompanhamento das primeiras pesagens, certificando a capacitação para a atividade.

No caso das 20 famílias de Altamira, estas foram distribuídas em quatro estratos: dois de acordo com o local da moradia (um grupo que mora perto da beira do rio e do mercado e outro grupo que mora longe do centro da cidade), e dois estratos de acordo com a renda (alta e baixa renda). Esta estratificação parte da hipótese de que a acessibilidade do produto (perto do mercado e do porto) e o nível de renda afetam o consumo de proteínas e, especificamente, o consumo de pescado.

Os alimentos foram classificados em várias categorias, a saber: carnes (pescado, carne de boi, frangos, carne de porco, conservas, etc.), leite e ovos. A quantidade de leite foi medida em gramas, quando se tratava de leite em pó, ou transformada em peso, quando se tratava de leite líquido, de acordo com as especificações de conversão dos produtos lácteos em pó mais comuns no mercado (1 litro = 130g). Os ovos foram convertidos a peso (50g = 1 ovo de tamanho médio), segundo Souza *et al.* (2007). Os ovos de tracajá foram convertidos a peso (1 ovo = 23,97g) segundo Lima (2007). Em cada residência foi escolhido um membro da família

para realizar este trabalho, que após um treinamento, ficou responsável pela aferição e preenchimento dos formulários durante os sete dias.

Ao todo, foram preenchidos 244 formulários, sendo 120 em Altamira e 124 na Ilha da Fazenda, com a participação de 38 famílias (de 4 a 5 membros em média), 10 na Ilha da Fazenda e 18 na cidade de Altamira (**QUADRO 7.8.4.1- 27**).

QUADRO 7.8.4.1- 27

Número de amostras realizadas para investigar o consumo de fontes de proteínas nas famílias de Altamira

Comunidade	Condição	Estação do ano			TOTAL
		Seca	Enchente	Cheia	
Altamira	Perto do rio/classe alta		25		25
	Perto do rio/classe baixa		27		27
	Longe do rio/Classe alta		35		35
	Longe do rio/Classe baixa		33		33
Ilha da Fazenda	Perto do rio/Classe baixa	67		57	124
TOTAL		67	120	57	244

Para o estudo da pesca amadora foram visitadas as cidades de Altamira, Vitória do Xingu, Vila Nova e Senador José Porfírio, além da comunidade de Nossa Senhora de Nazaré, no Igarapé Tamanduá, município de Vitória do Xingu. Em todos estes locais foram entrevistados informantes qualificados para falar sobre as festividades e torneios relacionados com a pesca esportiva. Na cidade de Altamira foram também entrevistados os donos de pousadas dedicadas a este esporte, lojas de insumos e foi acompanhado o torneio do pacu seringa (*Mylyus rhomboidalis*), no mês de abril de 2008. Além disso, dados secundários e da literatura foram também utilizados.

Face à possibilidade de construção das barragens do Complexo Hidrelétrico Belo Monte na região, os moradores da Ilha da Fazenda e da cidade de Altamira foram questionados sobre o empreendimento e quais os impactos que esta obra poderia acarretar à ilha, ao rio e aos moradores da região. Além das conversas informais, um questionário foi aplicado para 15 pescadores, sendo distribuídos equitativamente entre Altamira, Vitória do Xingu e Ilha da Fazenda. O formulário (Anexo 7.8.4.1-12) solicita ao entrevistado que atribua uma nota (entre 0 e 10) para situações reais (produção de pescado, renda, etc.), numa perspectiva histórica (5 anos antes), presente (situação atual) e futura (5 anos adiante). A aplicação do formulário e a análise de dados seguiram a metodologia registrada em Isaac e Cerdeira (2003).

c) Resultados

c1) Consumo de Alimentos e Fontes de Proteínas

A dieta dos moradores da região é composta por 13 itens de proteína animal, classificados em: i) aqueles provenientes de caça (capivara, jacaré, ovos de tracajá e queixada), ii) os comprados no comércio ou produtos beneficiados (leite, charque, conserva e mortadela), iii) os capturados no rio (peixes, tracajá) e iv) as carnes provenientes de criações (leite, frango, ovos de galinha, lingüiça, mocotó, porco e carne de gado), que não obrigatoriamente são criados na ilha.

Todo dia são ingeridos produtos de origem animal. O consumo total de proteínas foi de quase

384 g *per capita*.dia⁻¹. Os maiores consumos médios foram para os pescados, resultando em 112 g *per capita*.dia⁻¹, seguidos de carne de gado, e frango com 103 e 64 g *per capita*.dia⁻¹, respectivamente. De acordo com estas informações cada morador da região consome um total de 41 kg de pescado por ano.

Na comparação entre as duas localidades, foram constatadas diferenças no consumo de peixes, caça, carne de gado, conservas e leite (**GRÁFICO 7.8.4.1- 72**). Os moradores da Ilha da Fazenda comem definitivamente mais peixe e mais caça do que os moradores da cidade. O consumo médio de peixes na comunidade foi de 139g *per capita*.dia⁻¹ e o de caça (principalmente catitu e queixada), foi de mais de 20g *per capita*.dia⁻¹. Já em Altamira, o consumo de carne de gado, leite e conservas foi significativamente mais alto do que na comunidade. O consumo médio de peixes da cidade foi somente de 85g *per capita*.dia⁻¹ (**TABELA 7.8.4.1- 50**).

De acordo com os mesmos dados, os moradores da ilha comem peixe 3 dias na semana e na cidade somente 2 dias na semana. Os peixes mais consumidos foram o tucunaré, pacu, acari e curimatã. Frango e carne de gado são consumidos, em média, 2 vezes por semana. Ovos de galinha são consumidos com a mesma frequência do que pescados, três dias por semana. O tracajá e a caça são consumidos em taxas relativamente altas, de 31 e 18 g *per capita*.dia⁻¹, e uma vez cada 10 a 20 dias.

TABELA 7.8.4.1- 50

Consumo diário médio (g.*per capita*.dia⁻¹) de alimentos de origem animal na comunidade de Ilha da Fazenda (rural) e na cidade de Altamira (urbano) e valores de F e p resultantes da ANOVA.

Alimento	Consumo total	Consumo Urbano	Frequência Semanal Urbano	Consumo Rural	Frequência Semanal Rural	F	p
Caça	20.56 ± 10.55	9.57 ± 11.40	0,23	31,18 ± 17.55	0,85	4,120	0,043
Ovos Tracajá	0.56 ± 0.78	0.00 ± 0.00	-	1,10 ± 1.53	0,11	1,944	0,164
Conservas	22.19 ± 6.78	33.85 ± 11.94	2,16	10,91 ± 6.25	0,90	11,568	0,001
Leite	27.32 ± 7.24	55.46 ± 12.98	4,96	0,08 ± 0.16	0,06	73,767	0,000
Camarão	0.78 ± 1.09	1,59 ± 2.22	0,12	0,00 ± 0.00	-	2,080	0,151
Peixe	112.25 ± 24.52	84.65 ± 29.92	2,10	138,97 ± 38.43	3,05	4,833	0,029
Tracajá	8.93 ± 9.16	0.00 ± 0.00	-	17,57 ± 18.02	0,34	3,605	0,059
Sururu	0.82 ± 1.14	1.67 ± 2.32	0,12	0,00 ± 0.00	-	2,084	0,150
Gado	102.84 ± 17.12	126.26 ± 26.64	4,61	80,19 ± 21.30	2,71	7,202	0,008
Carneiro	0.61 ± 0.86	1,25 ± 1.75	0,12	0,00 ± 0.00	-	2,059	0,153
Ovos Galinha	22.20 ± 4.33	19.14 ± 5.27	2,57	25,15 ± 6.85	2,94	1,882	0,171
Frango	64.36 ± 18.19	51.21 ± 23.08	1,52	77,09 ± 28.12	1,75	1,970	0,162
Porco	0.79 ± 0.95	1.60 ± 1.93	0,18	0,00 ± 0.00	-	2,789	0,096
Total	384.21 ± 31.53	386,25 ± 42.04	7	382,24 ± 47.41	7	0,016	0,901

Agrupando os tipos de alimentos, os moradores da Ilha consomem quase 156g *per capita*.dia⁻¹ que extraem do rio, 157g.*per capita*.dia⁻¹ dos animais de criação, além dos ovos de galinha, 32g.*per capita*.dia⁻¹ que provêm das atividades de caça e somente 10g.*per capita*.dia⁻¹ de produtos beneficiados, adquiridos no comércio. Estes índices de consumo reportam à importância do uso dos recursos naturais e do rio para esta comunidade, cuja subsistência depende diretamente da conservação dos mesmos.

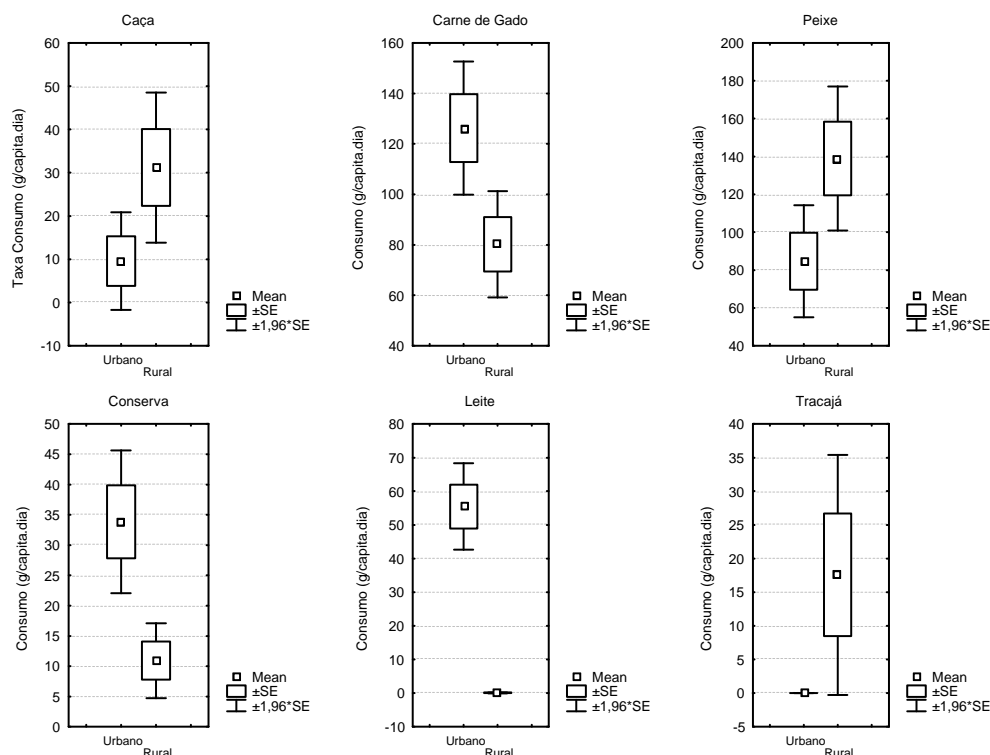


GRÁFICO 7.8.4.1- 72 - Comparações do consumo médio (g *per capita*.dia⁻¹) de carne de caça, carne de gado, peixes, conservas, leite e tracajá, entre os moradores da comunidade de Ilha da Fazenda e os da cidade de Altamira

Os moradores de Altamira se alimentam, principalmente, de carne de gado, cuja ingestão é de 126g.*per capita*.dia⁻¹, ou 32% do total. Depois da carne os peixes, o leite e o frango são a base protéica da dieta. A caça ocupa quase 2% do total. Camarões, sururu, carne de porco e de carneiro são ocasionais, na dieta dos moradores da cidade O consumo médio de peixes, com 84 g.*per capita*.dia⁻¹, é 24% inferior ao observado na comunidade da Ilha da Fazenda (**GRÁFICO 7.8.4.1- 72**). Esta estimativa corresponde a aproximadamente 31kg por ano.

O consumo de leite e de carne de gado ocorre em 5 dias da semana. A carne de gado é consumida uma vez cada dois dias. Peixe, frango, conservas e ovos de galinha são consumidos duas vezes por semana.

Comparando os estudos realizados na Ilha da Fazenda e na cidade de Altamira, conclui-se que o pescado é um importante alimento para o suprimento dietético dos moradores da região. O consumo anual estimado entre 41 e 31kg por pessoa, para a cidade e para as comunidades ribeirinhas, é muito alto, representando mais do dobro do que a média mundial, de aproximadamente de 15kg *per capita*.ano⁻¹ (DELGADO et al., 2003).

As comparações entre os diferentes estratos amostrados na cidade de Altamira demonstraram diferenças significativas ($F_{1,118}=5,70$; $p=0,0185$) no consumo de pescado. Mesmo sendo na cidade, a população de baixa renda consome duas vezes mais quantidade de pescado do que a população mais favorecida, o que novamente demonstra a importância social e econômica do pescado na região, no fornecimento de condições de alimentação saudável para as camadas mais desfavorecidas da sociedade (**GRÁFICO 7.8.4.1- 73**). Nenhum dos outros itens alimentares encontrados na dieta apresentaram diferenças significativas em relação a estas

categorias. A classificação das moradias pela distância do centro da cidade ou do rio, não resultou em diferenças em relação ao consumo de pescados.

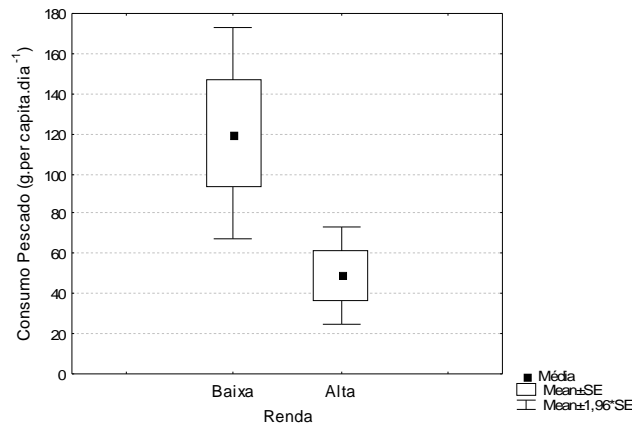


GRÁFICO 7.8.4.1- 73 - Comparação das médias, erro padrão e IC das taxas de consumo de pescado das famílias de Altamira de acordo com o nível de renda.

Em relação às preferências de espécies, apenas para o curimatã o valor de p do teste foi muito próximo de 0,05, indicando que esta espécie é consumida preferencialmente pelas populações com menor nível de renda.

As comparações entre diferentes estações do ano, feitas pra os dados da Ilha da Fazenda, indicaram consumos ligeiramente maiores de carne de caça, tracaças e peixes durante o verão e carne de gado, durante o inverno, mas o resultado do teste não demonstrou diferenças significativas.

c2) Consumo de Pescado nos Restaurantes de Altamira

O município de Altamira apresenta uma culinária que destaca a presença do peixe nos pratos servidos nos comércios da sede, o que indica as preferências alimentares dos moradores e visitantes da cidade.

O fornecimento dos pescados nos restaurantes é feito de forma oportunística, pelos vendedores de peixe, que por sua vez compram o pescado na hora do desembarque nos portos da cidade, ou então é adquirido na feira, no centro da cidade, de acordo com a demanda do momento e oferta de preço. Dos 30 restaurantes abordados, apenas 4 citaram que compram sempre de um único vendedor.

Nos restaurantes visitados, o prato mais comumente consumido é o “filé de peixe”. Aparentemente, há uma preferência local pelo peixe filetado e rara vez os clientes consomem postas ou peixes inteiro. Apesar da maioria dos pratos serem feitos à base de filé, a maior parte dos restaurantes compram o peixe inteiro e filetam o produto no próprio estabelecimento. Isto por uma questão econômica, uma vez que o pescado filetado custa aproximadamente 2 vezes mais que o peixe inteiro.

A espécie preferida pelos consumidores é o tucunaré, *Cichla* spp, que representa 38% do volume adquirido pelos restaurantes, seguido pela pescada com 19% do total. Às vezes, tucunarés e pescadas são vendidos juntos, não podendo ser contabilizadas as quantidades

individuais, e esta categoria, onde essas duas espécies estão agregadas, contribuiu com 19% do volume comercializado (**GRÁFICO 7.8.4.1- 74**). Além do tucunaré e da pescada, foram registradas outras espécies como: acari, dourada, filhote, pacu, pescada amarela (espécie marinha, trazida de Belém), pirarara, pirarucu e surubim. Considerando esta lista e a distribuição de algumas dessas espécies como o pirarucu e a dourada, que só ocorrem embaixo das cachoeiras e a pescada amarela que é uma espécie marinha, percebe-se que os peixes adquiridos também procedem de outros mercados como Belém e Vitória do Xingu.

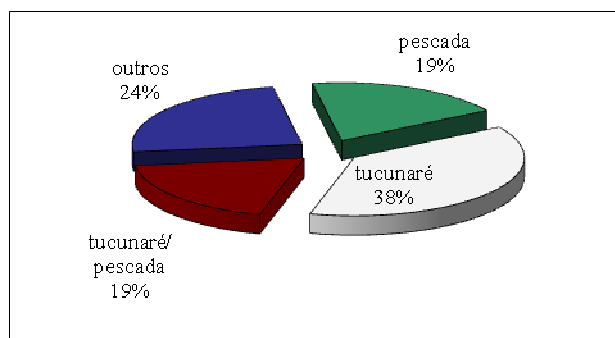


GRÁFICO 7.8.4.1- 74 - Distribuição da compra de pescado nos restaurantes de Altamira por espécie.

Os preços médios de compra de pescado inteiro variaram de R\$3,00 até R\$6,10 kg⁻¹, dependendo da espécie. O maior valor (R\$6,10) foi pago pelo tucunaré, seguido pela pescada (R\$5,40) e o menor preço (R\$3,00) ficou por conta do acari e da pirarara. O menor preço por kg do filé foi para o filhote e a pescada, com cerca de R\$12,00; o tucunaré custou R\$13,00 kg⁻¹, sendo que o maior valor foi registrado para o filé do pirarucu que chegou a R\$14,00 kg⁻¹ (**TABELA 7.8.4.1- 51**).

De acordo com estes resultados, o consumo de pescado através dos restaurantes de Altamira totalizou mais de 5,5 toneladas, para o mês de dezembro, sendo quase 60% inteiro, 38% em file e 2% em postas. Este volume corresponde a um valor equivalente a quase R\$45.000,00. Considerando um fator de aproveitamento de 30% para o filé de pescado (OGAWA; MAIA, 1999), deve-se agregar a esta produção ainda 4,8 toneladas de desperdício no processo de filetagem, o que resulta em um total de mais de 10 toneladas por mês e um valor total comercializado de cerca de R\$70.000,00 para esse mês. Se esta produção fosse constante ao longo do ano, o volume de pescado comercializado através dos restaurantes seria de 120 t.ano⁻¹, correspondendo a R\$ 840.000,00. Esta produção representa aproximadamente 10% do total desembarcado nos portos da cidade, segundo estimado anteriormente neste trabalho. Contudo, respeitada a sazonalidade dos recursos pesqueiros, espera-se que o uso destes recursos seja mais intenso durante os meses de maior pluviosidade, aumentando ainda mais os valores estimados em dezembro.

Cada prato utiliza em seu preparo cerca de 475g de pescado e custa, para o consumidor, em média, R\$11,40. Considerando que são comercializadas, em média, 9 refeições por dia contendo peixes, para 30 restaurantes, tem-se um consumo de 128,35kg.dia⁻¹; assumindo 26 dias de trabalho por mês e esta média de vendas, tem-se que em 12 meses serão comercializados cerca de 84.240 refeições, que consumirão mais de 40 toneladas de pescado e renderão aos restaurantes cerca de R\$964.080.ano⁻¹ de receita bruta.

TABELA 7.8.4.1- 51

Quantidade de pescado adquirido pelos restaurantes do município de Altamira por espécie e forma de comercialização e seus respectivos valores para o mês de dezembro de 2007.

ESPÉCIES	TIPO	QUANTIDADE (KG)	PREÇO MÉDIO (R\$.KG)	VALOR (R\$)	%
Acari	inteiro	180	3	540	3.3
Dourada	filé	48	13	624	0.9
Filhote	inteiro	81.2	5	406	1.5
	filé	112	12	1344	2.0
Pacu	inteiro	60	5	300	1.1
	inteiro	138	5	621	2.5
Pescada	filé	195.6	12	2335	3.6
	inteiro	790	5	4246.3	14.4
	posta	60	6	360	1.1
Pescada amarela	filé	32	16	512	0.6
Pirara	inteiro	40	3	120	0.7
Pirarucu	filé	140	14	1960	2.5
Surubim	inteiro	70	3	236.3	1.3
Tucunaré	filé	746	13	9511.5	13.6
	inteiro	1256	6	7650.2	22.9
	posta	82	6	492	1.5
Tucunaré/Pescada	filé	630	12	7434	11.5
	inteiro	400	5	2100	7.3
Vários	filé	160	12	1920	2.9
	inteiro	272	7	1904	5.0
Total geral		5493		44616	100

C3) Pesca Esportiva e Lazer

A pesca amadora ou esportiva é um componente do ecoturismo, entendido como uma forma alternativa de lazer, na qual os elementos naturais e culturais são foco principal de atração e atenção do viajante. Esta atividade é geradora de uma cultura conservacionista e é considerada como um dos mais importantes vetores para o desenvolvimento sustentável. Hoje em dia, o ecoturismo é um dos setores com maior índice de crescimento econômico no mundo, movimentando cerca de US\$ 3,5 trilhões.ano⁻¹ e 300 milhões de empregos. Nos próximos anos, estima-se um incremento de aproximadamente 10% para este setor (MMA, 1995).

Na região de estudo, o ecoturismo existente é focado, principalmente, para a pesca amadora ou esportiva. Ou seja, tratam-se de turistas ou moradores da região que utilizam os recursos pesqueiros com a finalidade de lazer. Contudo, todas as fontes consultadas concordam que esta atividade ainda tem um grande potencial de desenvolvimento na região, sendo hoje em dia ainda muito tímida e desorganizada.

- **Torneios de pesca**

Nas visitas ao campo foram detectados 4 torneios de pesca esportiva, sendo o maior o torneio do pacu seringá, em Altamira no mês de abril, seguido pelo Festival do Caratinga, em janeiro,

em Senador José Porfírio (QUADRO 7.8.4.1- 28).

QUADRO 7.8.4.1- 28

Torneios de pesca esportiva detectados na região de estudo.

Localidade	Data	Espécie alvo	Nr. de participantes
Altamira	Abril	Pacu seringa	300 (2008)
Senador José Porfírio	Janeiro	Caratinga	20-30 (2008)
Vila Nova	Junho	Curimatã	1000
Nossa Senhora de Nazaré	Abril	Pacu (todas as espécies)	5-10

O torneio de pacu seringa (*Mytilus rhomboidalis*) na cidade de Altamira vem sendo realizado desde o ano de 1999 na cidade, com algumas interrupções em 2002 e 2003. Desde 2004, o evento vem sendo executado pelo Xingu Praia Clube de Altamira. Neste ano, mais de 300 participantes se inscreveram no torneio, sendo 10% de fora da região (principalmente, PA, MG, SP, ES, GO, TO, AM). Cada equipe, composta de 3 pessoas, pagou uma taxa de R\$150,00 para concorrer. Estima-se que uns 800 exemplares dessa espécie foram capturados no dia da pesca, entre as 5:00 e as 18:00 h, com caniços e linhas e utilizando a fruta da seringá como isca. O torneio vem sendo discutido no Conselho Municipal de Turismo, que está buscando incorporar às regras o sistema de “pesque e solte”, bem como limitar a área de atuação dos pescadores, que hoje é ilimitada ao longo do rio. Isto visa que o torneio signifique também um marco de educação e preservação ambiental na comunidade, evitando ao máximo a mortalidade dos peixes. O evento movimentou cerca de 200.000 reais em dinheiro, além da aceleração econômica nos dias anteriores e posteriores do mesmo, através das lojas de insumos, pousadas e hotéis, passagens aéreas, transporte terrestre e fluvial e outros serviços. Por ser um evento em um clube da cidade, a quantidade de participantes é ainda limitada. Estima-se que umas 1.500 a 2.000 pessoas participaram este ano das festividades do clube.

O torneio do caratinga *Geophagus proximus* ou *G. altifrons*, da cidade de Senador José Porfírio, ocorre no mês de janeiro, na época em que a espécie é mais abundante. O torneio é organizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Nele participam aproximadamente 30 pescadores, que devem capturar o menor e o maior peixe entre 7:00h e 10:00h com linha de mão, um anzol e minhoca como isca. Somente dois peixes são retirados definitivamente do rio. Os peixes intermediários, que não atendem aos critérios, são descartados e devolvidos ao rio. O evento movimentou pelo menos 150.000 reais, que é o investimento da Prefeitura, além do aquecimento da economia local, que favorece restaurantes, hotéis e pousadas, dentre outros. Estima-se que a cidade receba aproximadamente 10.000 visitantes nessa época, o que significa o dobro dos moradores locais.

A festa do curimatã, *Prochilodus nigricans*, na Vila Nova, no município de Senador José Porfírio, também é uma atividade relacionada com a pesca. Esta festividade não contempla um torneio, mesmo porque esta espécie não pode ser capturada com linha e anzol. Contudo, a comunidade prepara para o evento todo tipo de refeições e receitas contendo o curimatã, que os visitantes podem degustar ao longo de um final de semana entre os meses de junho e julho. Cada refeição é vendida a R\$1,50. Participam da festa cerca de 1.000 pessoas (500 visitantes e 500 locais). No último ano, foram arrecadados quase 4.000 reais, resultando em um lucro de R\$1.200, investidos em melhorias da igreja da comunidade.

Uma festividade pequena é realizada na comunidade de Nossa Senhora de Nazaré, também de Senador José Porfírio, às margens do Igarapé Tamanduá, que focaliza a pesca de pacus do gênero *Myleus*. Desde 2007, no final do mês de abril, alguns pescadores capturam os pacus durante duas horas, de 9:00h a 11:00h. Após o torneio, que premia os maiores peixes, há um jogo de futebol, uma festa dançante e outras atrações populares. O lucro obtido com a festividade, no último ano, foi de 1.200 reais, os quais foram investidos na escola da comunidade.

Concluindo, observa-se que as festividades e torneios de pesca, mesmo que ainda incipientes, tem um potencial relativamente amplo para crescimento. Isto é verdadeiro em função da enorme abundância de recursos ícticos do rio e das belezas naturais da região, que incentivam o turista.

Além dos torneios relacionados com a pesca esportiva, outras festividades atraem os turistas para a região, o que implica indiretamente certa pressão sobre os recursos naturais, particularmente os recursos pesqueiros e as praias. Destaca-se, as festividades de São Sebastião, em janeiro, o Carnaval, vários enduros ciclísticos e motociclísticos, a Feira Agropecuária, e o festival de grupos folclóricos, todos da cidade de Altamira.

- **Infra-estrutura e Comércio**

A pesca esportiva na região é praticada também durante boa parte do ano por turistas isolados ou em grupos que vêm de várias localidades, inclusive do exterior, para pescar no rio Xingu. Além disso, a pesca esportiva é uma tradição cultural e ocupa nos finais de semana e nas férias os próprios moradores das cidades da região, particularmente Altamira, mas também Brasil Novo, Medicilândia e outras. O período considerado mais movimentado é o verão, entre os meses de junho e dezembro, mas eventualmente visitantes podem vir também na estação mais chuvosa. Os turistas focalizam as suas capturas para espécies tais com o tucunaré (*Cichla* sp), a pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), a cachorra (*Hydrolicus armatus*), surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*), e outros de menor importância. A região conta com duas pousadas na beira do rio, que se dedicam a receber este tipo de turismo.

A Pousada Salvaterra (**FIGURA 7.8.4.1- 70**), a uns 60 km a montante de Altamira, tem capacidade para quase 40 pessoas, em 5 chalés, mas já fez acampamentos com quase 400 pessoas. Os visitantes podem realizar passeios em trilhas, viagens de barco ou voadeira, com pilotos e embarcações fretados de Altamira, além de visitar as belezas naturais da região, degustar as comida típica e receber atendimento personalizado. O local atende tanto turistas estrangeiros como brasileiros e, muitas vezes, turistas regionais de Brasil Novo, Uruará e outros municípios próximos. Um tempo atrás, os freqüentadores eram preferencialmente turistas japoneses, que contratavam pacotes de uma semana de pescaria, com tudo incluído, a um valor de aproximadamente R\$3.600,00 por pessoa.



FIGURA 7.8.4.1- 70 - Fotografias da posada Salvaterra e suas atividades culinárias e de pesca esportiva relacionadas com o uso dos recursos ícticos. (Fotografias cedidas pelos responsáveis da Pousada).

A pousada Rio Xingu (**FIGURA 7.8.4.1- 71**) está localizada no final da Volta Grande, em uma região bastante isolada e bonita do rio, pela abundância de corredeiras e cachoeiras. O empreendimento possui uma lotação de 20 pessoas em apartamentos duplos, além das dependências de cozinha, salas de estar e piscina. É visitada quase exclusivamente por turistas de outros estados (principalmente SP, e MG) e do exterior (principalmente, USA). Recebe aproximadamente 200 hóspedes por ano no período de safra, durante a estação mais seca. A captura ocorre no rio Xingu e é realizada com linhas e caniços e os princípios do “pesque e solte” são bem restritos. Isto porque não é permitida a retirada de nenhum exemplar capturado, fora da área do sítio. Desta forma, somente são extraídos do rio os peixes que servirão para a alimentação dos hóspedes e funcionários da pousada. A pousada oferece os serviços de 10 guias e possui 8 voadeiras, que realizam excursões para pescar. Os trabalhadores do empreendimento são, na sua maioria, moradores da região. A pousada oferece pensão completa e todos os insumos para a pesca. O pacote de uma semana custa R\$3.200,00 por pessoa e permite a pesca em toda a área exclusiva do sítio.



FIGURA 7.8.4.1- 71 - Fotografias da Pousada Rio Xingu, empreendimento do sítio pesqueiro da Volta Grande. (Fotografias cedidas pelos responsáveis da Pousada)

A pousada Rio Xingu tem como particularidade o fato de estar localizada em uma área protegida, denominada “Sítio Pesqueiro Turístico Estadual Volta Grande do Xingu”. Um sítio pesqueiro é um espaço territorial de domínio público, especialmente protegido, para promover o manejo sustentável e o desenvolvimento de atividade de lazer, cultura e turismo ecológico, através de um empreendimento privado. Esta categoria de divisão territorial é amparada nos artigos 73, 75 e 76 da lei estadual 5.887, de 09.05.95 e conforme determina a lei estadual N° 6.167, de 07.12.98, o decreto estadual N° 3.551/99 e o decreto estadual N° 3.553/99. O sítio foi decretado pelo governo do Estado, de acordo com a resolução do Coema N°30, de 014 de junho de 2005. Para tal usaram-se como documentos os estudos de prospecção realizados por técnicos da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Pará. O sítio possui, teoricamente,

espaço para três empreendimentos, ao todo, mas apenas um atua no momento. Deve-se ressaltar que o sítio ainda não possui um plano de manejo, apesar de ter sido decretado há quase três anos. Para sua implantação não foi realizado um estudo de impacto e nem foram registradas as atividades ou pessoas que iriam ser afetadas negativamente pela criação desta reserva.

Estes fatos ignoraram, portanto, a existência de pescadores comerciais (de consumo e principalmente ornamentais) que usava essa área para suas atividades geradoras de renda. Assim, não é de estranhar que diversos conflitos tenham sido registrados na região, devido ao questionamento dos pescadores sobre a legalidade do sítio, por um lado, e ao zelo com que são resguardados os direitos do empreendimento por parte das autoridades fiscalizadoras. Recentemente, este sítio pesqueiro foi questionado pelo Ministério Público Federal, por se entender que a proibição da entrada de pescadores nas águas do rio, violava os direitos básicos da comunidade ribeirinha local e de indígenas, que tradicionalmente habitam a região e utilizam o rio como meio de subsistência. Ao serem impedidos de trafegar na área e usufruir dos recursos naturais necessários à sua sobrevivência o juiz entendeu que este sítio atuava de forma inconstitucional. Contudo, este questionamento não teve sucesso e o sítio continua suas funções, apesar dos conflitos por ele gerados.

Até alguns anos atrás, existia também outra pousada de nome Tabaquara a montante de Altamira, que trabalhava exclusivamente com turistas europeus, e possuía um acordo com a FUNAI para favorecer as tribos indígenas na região através da extração de óleos e essências, que eram exportadas para a firma “Bodyshop” de Inglaterra. Por desentendimentos com as autoridades brasileiras indigenistas, esta pousada está sem funcionar e suas instalações foram abandonadas pelos seus donos.

Fora as pousadas, a cidade de Altamira conta com uma dezena de hotéis de categoria regular (padrão uma estrela), que atendem ao turista regional. Há duas empresas (uma associação e uma empresa) que possuem pilotos e embarcações, para a realização de viagens de pesca ou de turismo. Ao todo, estas empresas possuem 11 barcos e 40 voadeiras com motor de popa, que durante os eventos de pesca esportiva e durante as férias de julho não param de funcionar. Durante os períodos de entressafra, estas embarcações ficam um pouco mais ociosas, sendo ocupadas para a pesquisa ou para prospecções realizadas pelos órgãos do governo ou empresas particulares.

A cidade também conta com duas lojas que vendem insumos para a pesca esportiva que registram um faturamento mensal de aproximadamente R\$50.000,00 e estimam um atendimento de pelo menos 20 a 30 pessoas vindas de fora da cidade por mês. Além disso, existem uns 30 restaurantes na cidade para atender as exigências gastronômicas dos visitantes.

- **Aspectos Institucionais**

O turismo ecológico é considerado uma das grandes potencialidades da região para sair da crise econômica e da estagnação destes municípios. As belezas naturais e a diversidade ecológica potencializam estes atrativos. Em seminário realizado recentemente, pela Paratur, com 150 representantes de entidades vinculadas ao turismo, a região de Altamira foi escolhida entre as 10 regiões com maiores atrativos para esta atividade. Este fato determinou que a região recebesse maior atenção por parte do governo e que os seus pontos de interesse turísticos e eventos, como o torneio de pesca do pacu seringa, fossem divulgados nas páginas oficiais do governo. Institucionalmente, o fato de o governo municipal ter apoiado a implementação de um Conselho Municipal de Turismo, que possui representantes do setor governamental (municipal, estadual e federal), setor produtivo e, inclusive dos pescadores profissionais, demonstra o interesse público no desenvolvimento desse setor econômico. Contudo, é opinião geral que os empreendimentos de turismo ecológico e as áreas de lazer do rio (praias, ilhas, pesqueiros) serão ameaçados pelos impactos ambientais do represamento do rio Xingu para a construção do complexo hidrelétrico Belo Monte. Também há consciência, que mesmo sem o empreendimento, os municípios possuem vários problemas estruturais que freiam o crescimento desta atividade. Dentre estes, destacam-se: as carências nas comunicações com as pousadas do interior (telefonia celular deficiente e conexões de internet); a falta de transportes regulares de grande porte, devido ao tamanho das pistas do aeroporto; a falta de uma operadora turística nas cidades da região; a falta de bons hotéis e restaurantes de qualidade internacional, a deficiência na segurança das embarcações, considerando as particulares condições de navegabilidade (perigosa) do rio Xingu, dentre outros.

No que diz respeito a pesca amadora, as deficiências institucionais são várias. Além dos conflitos evidentes da pesca profissional com a pesca amadora, que surgiram por conta da instalação do sítio pesqueiro de uso exclusivo para particulares, destaca-se que não existe nenhum controle por parte do governo (nem municipal, nem estadual e nem federal) do número de pescadores amadores que pescam na região e de sua regularidade, conforme a lei. A exigência da apresentação de licença de pescador amador é, às vezes, até esquecida, nos torneios de pesca. A fiscalização das regras de pesca amadora é inexistente. Estes indicadores retratam a necessidade de uma regulamentação mais rigorosa em relação ao exercício desta atividade.

c4) Expectativas da População em Relação ao Empreendimento

A construção de um empreendimento como o planejado para o rio Xingu tem, sem dúvida, aspectos controversos. As modificações que as obras irão produzir não se limitam às características do meio físico e biótico, mas alteram, principalmente, as condições de vida das comunidades envolvidas. O uso dos recursos naturais, particularmente dos peixes, por parte das comunidades ribeirinhas, faz parte da cultura mais tradicional da região. Qualquer mudança nas formas de vida das mesmas poderá se tornar um elemento considerado negativo para o desenvolvimento do empreendimento. Já os ganhos na qualidade e condições de vida da sociedade na região dependerá da atitude que a mesma demonstre em relação aos impactos das obras. Uma sociedade ativa e participativa poderá obter maiores vantagens para induzir ao desenvolvimento regional, policiando para que as condicionantes da obra sejam cumpridas e que os programas e projetos garantam a sustentabilidade ambiental do projeto. Estas considerações nos levaram a buscar o conhecimento das expectativas das comunidades

moradoras sobre o futuro dos recursos ambientais da região.

Quando questionados sobre a vantagem ou desvantagem da construção de um empreendimento do porte da represa hidrelétrica Belo Monte na região, os moradores levantaram pontos positivos e negativos, para a economia, para o ambiente e para a qualidade de vida. A população demonstra consciência sobre o fato de que toda intervenção do homem causa impactos no meio ambiente; mas acreditam que é preciso e possível mensurar os custos e os benefícios que podem ser gerados.

Uma parcela dos entrevistados (31%) posicionou-se contra o empreendimento, devido principalmente aos danos ambientais que poderão ser causados ao rio, que representa a principal fonte de renda e de alimentos da população.

Aproximadamente 56% dos entrevistados afirmaram ser a favor da construção das barragens, alegando que esperam ser indenizados pelas perdas que irão sofrer e, quem sabe, podem ser remanejados para um lote na estrada Trans-assurini, considerados vantajosos em um cenário no qual o rio teria um nível bem mais baixo. Percebe-se que moradores têm uma grande expectativa de que a qualidade de vida melhore na comunidade com o AHE.

Alguns moradores não opinaram (13%), afirmando não saberem nada sobre o empreendimento. Nesse caso, reclamaram muito da falta de comunicação dos profissionais que visitam as comunidades, fazem levantamentos, tiram fotografias, medem, observam, mas não se identificam ou apresentam à população o seu trabalho.

De maneira geral, pode-se observar que existe uma grande falta de informações acerca do empreendimento e suas características, começando pela área que será afetada, até sobre as possíveis conseqüências, nas áreas de diminuição da vazão e de inundação permanente. Os moradores não compreendem o que vai acontecer com as pescarias, tanto de consumo como a de peixes ornamentais, atividades consideradas vitais para sua subsistência. Existe a preocupação com a formação de poços de água parada, no setor do rio que irá ficar mais seco, pois sabem que isso irá aumentar os focos de malária.

No caso da formação do reservatório, existe a preocupação com o desaparecimento da caça e uma enorme insegurança quanto à posição do governo e das empresas, no que se refere ao suporte àqueles que serão afetados pelo empreendimento. Caso haja deslocamentos dos moradores para as agrovilas, existe o medo de aumentar a marginalidade no local. Manifestam preocupação sobre o futuro daqueles que nasceram nas comunidades e sabem pescar ou exercer algumas atividades voltadas à realidade daquele ecossistema, caso sejam remanejados. A maioria das pessoas imagina que o futuro que lhes aguarda será similar ao que foi relatado sobre a hidrelétrica de Tucuruí, afirmando que lá foram gerados muitos empregos, além de ter agilizado a economia regional. Porém, eles argumentam que têm medo da falta de continuidade destes empregos, já que um dia a construção vai acabar.

Quantificando as opiniões dos entrevistados, surge que, no balanço entre os aspectos positivos e negativos, estes últimos prevalecem. Como aspectos negativos, os entrevistados afirmaram que com a implantação do empreendimento esperam que ocorra o aumento no preço da energia, a emissão de mais impostos, o aparecimento de mais doenças e mais problemas sociais. Tudo isto deverá gerar mais conflitos na região. Também eles entendem que a comunicação fluvial será mais difícil (particularmente para os moradores da Ilha da Fazenda),

a distribuição de energia será deficiente e, principalmente, acham que haverá menos peixes para serem consumidos pela população. Os impactos negativos são atribuídos como consequência do crescimento populacional, que ocorrerá em função do empreendimento. Dentre os impactos positivos citam a construção de novas estradas e melhoria das já existentes, como a Transsurini; esperam que melhorem os serviços de segurança pública e educação, que se instalem mais comércios nas cidades, que aumentem as oportunidades de emprego e renda e, em fim, que aumentem os indicadores de progresso na região (**GRÁFICO 7.8.4.1- 75**).

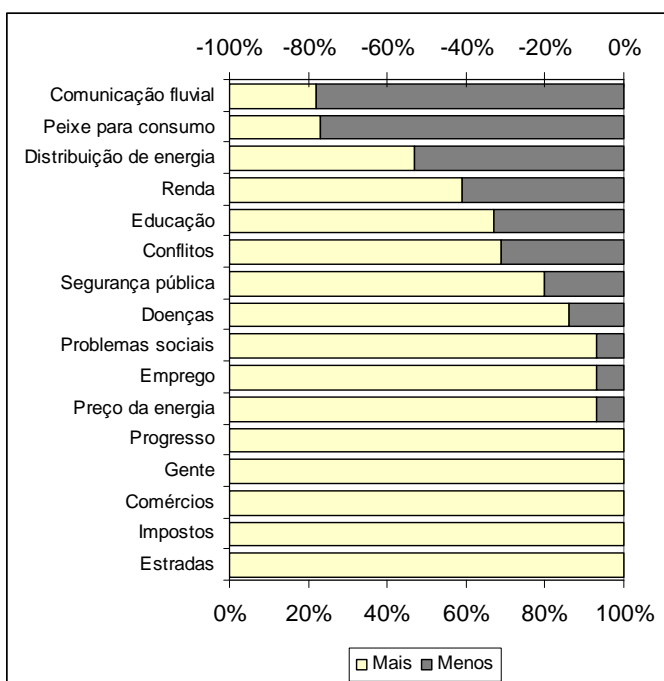


GRÁFICO 7.8.4.1- 75 - Opinião dos moradores da região sobre os impactos do AHE Belo Monte. As frequências representam o total de respostas sobre cada quesito.

Na pesquisa quantitativa sobre as expectativas da população em relação à produção pesqueira, os entrevistados acham que a produção de pescado para consumo humano vem diminuindo no rio Xingu, devido aos impactos do aumento do esforço de pesca sobre o ecossistema (**GRÁFICO 7.8.4.1- 76**). Independente do empreendimento, a expectativa é que essa tendência continuará; mas, com chegada da represa, o processo deve se agravar, pois deverá aumentar a demanda por alimentos como o pescado na região.

Respostas similares foram dadas, quando questionados sobre a produção de peixes ornamentais. Eles indicaram a tendência decrescente no presente e também sua expectativa para o futuro. Alegam que os peixes ornamentais morrerão tanto pela inundação permanente, no reservatório, como pela diminuição da vazão, na Volta Grande. Mais ainda, eles prevêm uma intensa pressão de exploração, na Volta Grande, logo no início da operação, devido às mudanças no nível do rio, o que deve impelir os pescadores a aproveitar os estoques antes que suas áreas de pesca sejam reduzidas, pela falta de água.

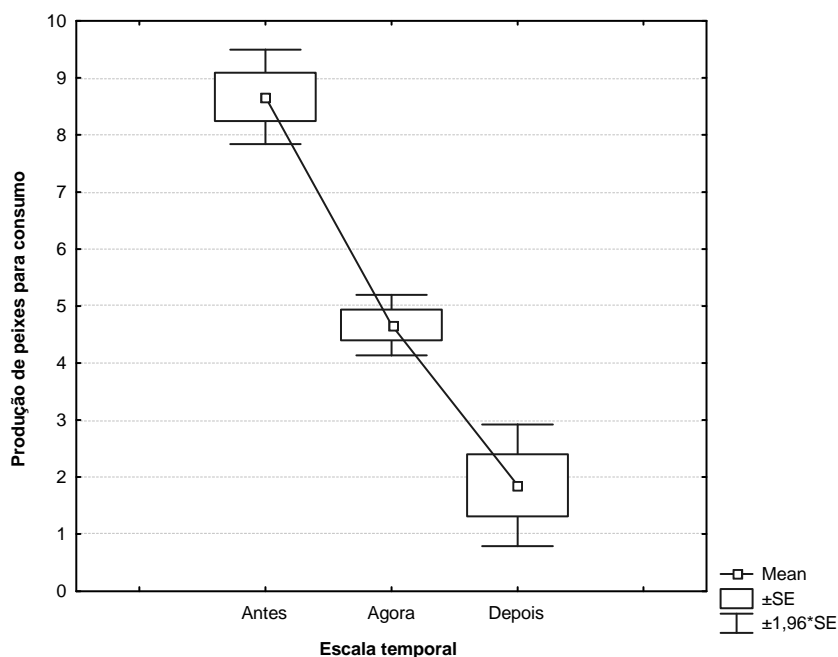


GRÁFICO 7.8.4.1- 76 - Percepção dos pescadores da região em relação à evolução da produção pesqueira de peixes para consumo, aferida a partir de nota concedida pelos entrevistados em Vitória do Xingu, Altamira e Ilha da Fazenda.

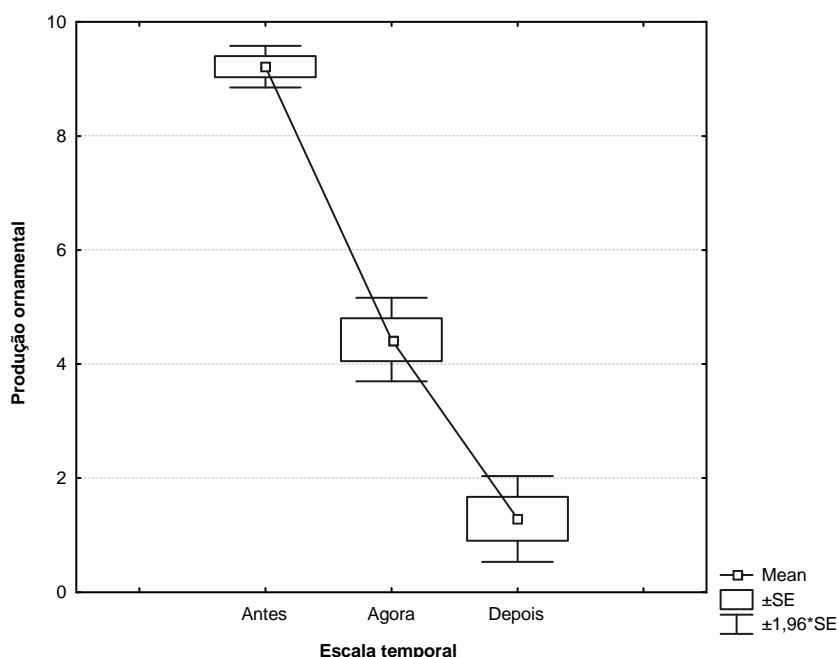


GRÁFICO 7.8.4.1- 77 - Percepção dos pescadores da região em relação à evolução da produção pesqueira de peixes ornamentais, aferida a partir de nota concedida pelos entrevistados em Vitória do Xingu, Altamira e Ilha da Fazenda.

Todos os entrevistados afirmam que a renda média vem diminuindo nos últimos anos. Os entrevistados imaginam que, no futuro próximo, com a instalação da barragem, suas rendas

diminuirão ainda mais. Os entrevistados afirmaram que a renda irá aumentar durante a construção do empreendimento com o incremento da demanda de serviços, porém, após a conclusão da represa, existe a crença de que haverá uma grande onda de desempregos e uma regressão econômica na região.

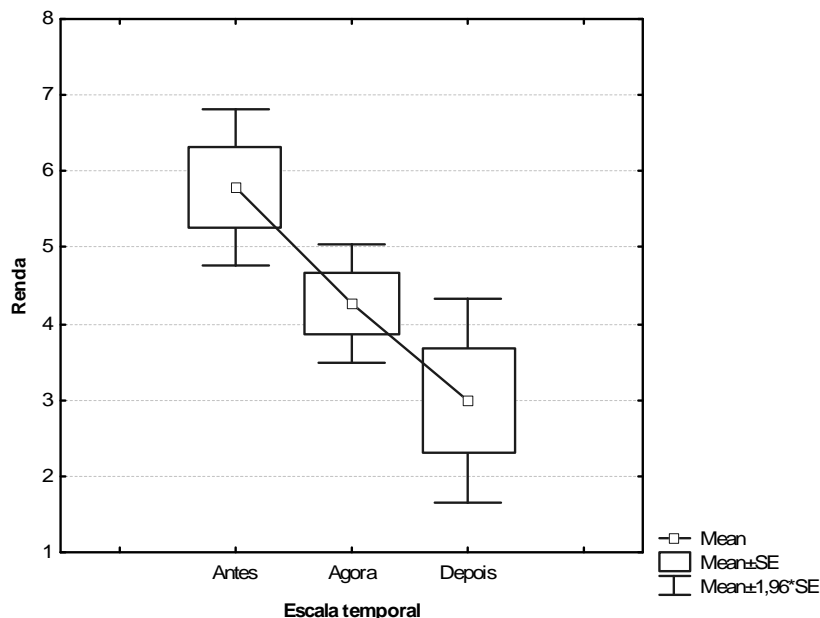


GRÁFICO 7.8.4.1- 78 - Percepção dos moradores e pescadores da região em relação renda familiar antes, durante e após a construção do complexo hidrelétrico Belo Monte, aferida a partir de nota concedida pelos entrevistados em Vitória do Xingu, Altamira e Ilha da Fazenda.

Concluindo, observa-se que a opinião dos moradores e pescadores da região é bastante crítica em relação ao empreendimento. Estas condicionantes devem ser avaliadas para conduzir as ações de inserção regional e para atender às expectativas levantadas nas comunidades sobre os impactos desta obra.

7.8.4.1.10 Aspectos Socioeconômicos das Comunidades Ribeirinhas – Estudo de Caso

a) Introdução

As comunidades ribeirinhas que habitam as margens do Rio Xingu, possuem uma forte relação com os ambientes fluviais, seja para o transporte e deslocamento de cargas e passageiros como para o uso de seus recursos naturais, particularmente o extrativismo pesqueiro.

Pelo isolamento das suas comunidades e pela falta de conhecimentos científicos sobre suas atividades, há uma grande deficiência da importância relativa do uso dos recursos pesqueiros pelos moradores da região.

A Volta Grande do Rio Xingu é uma das regiões do rio que deverá ser mais intensamente impactada com a eventual instalação do complexo hidrelétrico Belo Monte. Por isso, conhecer as atividades econômicas e a relação dos moradores desta região com os recursos naturais e com o rio é de vital importância para o diagnóstico ambiental desta região.

O presente item apresenta os resultados de um estudo de caso, realizado na comunidade ribeirinha de Ilha da Fazenda, na Volta Grande do Rio Xingu em setembro de 2007. O trabalho teve a finalidade de conhecer as atividades geradoras de renda dos moradores dessa comunidade, com ênfase na pesca, bem como descrever as opiniões dos moradores diante do empreendimento.

b) Material e Métodos

b1) Localização

A comunidade de Ilha da Fazenda fica localizada em uma ilha fluvial do Rio Xingu e faz parte do município de Senador José Porfírio. A ilha está situada em frente à localidade da Ressaca, nas margens do rio, logo abaixo do Arroz Cru e antes do garimpo do Galo, nas coordenadas 03° 33' 986'' S e 51° 55' 492'' W (**FIGURA 7.8.4.1- 72**).

b2) Coleta de Dados

Um estudo de caso na comunidade da Ilha da Fazenda foi realizado de 19/09/07 a 04/10/07, no período seco. Durante esse período, dois pesquisadores conviveram com os moradores da comunidade, acompanhando todas as atividades por eles realizadas, buscando conhecer os mecanismos de geração de renda, o histórico de fixação dos moradores na região e os padrões espaciais e temporais de uso dos recursos locais. No período de permanência na ilha, foram visitadas 39 famílias que são residentes permanentes da mesma.



FIGURA 7.8.4.1- 72 - Localização da Ilha da Fazenda, no Rio Xingu, a jusante da cidade de Altamira. (Adaptado do Google Earth).

Para o estudo das atividades econômicas, foram acompanhadas, durante dois dias, pescarias de peixes ornamentais. Durante três dias foram realizadas visitas aos lotes de terra, onde as pessoas realizam atividades agrícolas e extrativistas e em uma oportunidade foi acompanhada a atividade de caça e a captura de tracajá. Também foram visitados três garimpos de ouro e observadas atividades de sete balsas que estavam trabalhando na região próxima da ilha.

Entrevistas na comunidade foram também realizadas na maioria das famílias que moram na ilha, representantes da igreja, associações, escolas e lideranças comunitárias. Nos acompanhamentos e entrevistas foram realizados registros de áudio e fotográficos.

c) Resultados

c1) Histórico

A região da Volta Grande foi habitada tradicionalmente por comunidades indígenas. Os primeiros habitantes brancos da região se instalaram à margem do Rio Xingu, onde fica hoje a comunidade da Ressaca. Isto porque desde a margem havia mais facilidade para a conexão com as demais localidades da região. Porém, os conflitos com os índios Kayapós, que ali habitavam, levaram os colonos a abandonar essa margem e atravessar para a ilha, fundando a comunidade da Ilha da Fazenda, no final da década de 20.

Após isso, a segunda onda de colonização da região ocorre por volta das décadas de 30 e 40, quando vários projetos do governo foram implementados para a fixação de trabalhadores da terra, na região. Dentre eles, destaca-se o projeto denominado “soldados da borracha” que incentivava a fixação de agricultores que plantavam seringa na Ilha da Fazenda e os quais também iniciaram a produção de castanha do Pará. Posteriormente, foi a vez da caça do gato do mato (*Leopardus tigrinus*), o qual foi intensamente capturado para a comercialização de sua pele por vários anos.

Por volta dos anos 40 iniciou-se também a atividade dos garimpos na região. A Ilha da Fazenda concentrava estes trabalhadores que buscavam ouro no fundo do rio, na região da Volta Grande, e ficavam morando na comunidade, onde ocorria o comércio do ouro. Nesta época, a ilha recebeu um grande contingente de pessoas que, direta ou indiretamente, participava da movimentação do capital oriundo da extração do ouro.

Com o declínio dos recursos minerais, iniciou-se o ciclo econômico da pesca de peixes ornamentais, com ênfase nos pequenos acaris, da família Loricariidae, mas também algumas espécies de arraias (*Potamotrygon* spp). Esta atividade desenvolveu-se amplamente, até a sua regulamentação, pelas autoridades ambientais, que estabeleceram cotas de captura para certas espécies consideradas ameaçadas de sobrepesca entre 2003 e 2005.

Após esse ano, ocorreu a proibição de captura de todo tipo de arraias e do acari zebra (*Hypancistrus zebra*), recursos estes considerados tradicionais e que vinham sendo explorados há muitos anos, além de possuírem um alto valor econômico no mercado.

Desta forma, observam-se na região “ciclos de produção” que foram responsáveis pelos deslocamentos populacionais para e da região e também pelos esgotamentos sucessivos dos seus recursos naturais.

Hoje em dia, a proibição que limita a captura de peixes ornamentais é citada como uma das causas do esvaziamento da comunidade, que se encontra francamente em decadência, pela emigração de moradores em busca de novas fontes de renda nas cidades ou comunidades vizinhas, ou mesmo em centros urbanos mais distantes.

c2) Acesso

O acesso à comunidade da Ilha da Fazenda se dá somente por via fluvial, sendo feito por canoas a remo, rabetas, lanchas (ou voadeiras) e por três barcos de linha que realizam o trajeto diariamente, sendo que saem de Altamira e só retornam no outro dia. A estrada do Assurini permite o acesso terrestre entre Altamira e a comunidade da Ressaca, porém, os moradores da ilha se negam a utilizar esta via, por considerarem a viagem muito ruim, desconfortável e com muita poeira, devido às péssimas condições da estrada.

As canoas e rabetas, de propriedade dos moradores, são utilizadas principalmente para deslocamento de curta distância para os locais de trabalho e para a pesca. As rabetas são canoas de madeira feitas em madeira única ou com ripas, geralmente com motor de potência de 5 a 7Hp e podendo transportar até 8 pessoas. As canoas a remo são menores e podem levar até 4 pessoas. O custo de construção de uma embarcação varia de acordo com o tamanho da mesma. Uma canoa de 4-5 pessoas custa, em média, R\$200,00. Os motores de rabeta custam cerca de R\$1.240,00.

Os trajetos maiores são feitos por lanchas ou pelos barcos de linha. As lanchas levam mais ou menos 2h pra percorrer o trecho de Altamira a Ilha da Fazenda e a viagem custa entre R\$20,00 e R\$25,00. Os barcos de linha transportam passageiros e cargas e levam cerca de 5 horas para chegar à cidade, custando R\$15,00, porém com direito ao almoço. Os moradores dividem as suas preferências indistintamente entre estas duas formas de transporte até Altamira.

Atrás dos lotes de terra firme, de posse de algumas pessoas da ilha, existem algumas estradas rurais de terra, entretanto o deslocamento por elas é limitado e casual, sendo realizado apenas para transportar a produção.

c3) Demografia

Na ilha, foram contabilizados 184 pessoas, 83 homens e 101 mulheres, pertencentes a 39 famílias, sendo que pelo menos 10 famílias não foram entrevistadas por problemas de acesso às casas e pela ausência destes no momento da coleta. Neste período foram contabilizadas 7 crianças de colo, com menos de 1 ano, o que deve ser adicionado às taxas de crescimento populacional por natalidade.

Segundo o censo feito pela Secretaria de Saúde de Senador José Porfírio, em 2006, residiam 155 pessoas na ilha, o que aparentemente demonstraria um crescimento populacional de 29 pessoas por ano. Porém, segundo a agente de saúde que fora responsável pelo cadastro, muitas pessoas não estavam na ilha ou não quiseram participar dos registros do censo, o que demonstra pouca confiabilidade nos dados.

Na realidade, a demografia na comunidade é bastante complexa, e além de uma dinâmica intensa de emigração e imigração, de pessoas em busca de empregos ou oportunidades em outras localidades, o que nem sempre é bem sucedido, muitas vezes resultando no retorno à ilha. Foi também identificado um grande fluxo de pessoas, que permanecem por pequenos períodos na comunidade, vindos para a manutenção de suas posses ou de suas residências.

A ilha está habitada por uma população com estrutura etária francamente jovem. Quase 49%

da população têm menos de 15 anos, o que significa uma predominância de crianças e adolescentes. Uma anomalia na quantidade de mulheres idosas (60-64 anos) foi também observada. Já na faixa de 15 a 20 anos, há uma diminuição de pessoas na pirâmide, indicando uma emigração preferencial nessa classe etária (**GRÁFICO 7.8.4.1- 79**).

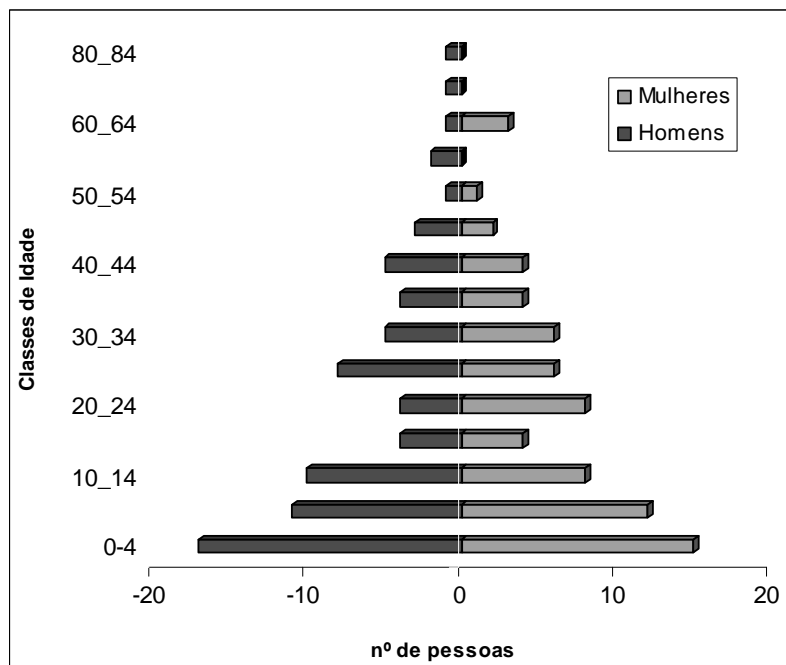


GRÁFICO 7.8.4.1- 79 - Distribuição das idades por sexo das pessoas entrevistadas na ilha da Fazenda.

c4) Moradias

A comunidade da Ilha da Fazenda possui aproximadamente 49 residências habitadas e mais 17 fechadas, sendo que 2 delas são utilizadas, ocasionalmente, uma por uma senhora agricultora, dona de um lote de terra nas proximidades da ilha, e outra por um atravessador de peixes de consumo, que trabalha na rota de comércio entre a ilha e Altamira. Na ilha existem também 3 comércios, 1 padaria, 1 posto de saúde, 1 escola, 2 igrejas e 1 posto de notificação da SUCAM.

As moradias são construídas em alvenaria, madeira, ou de taipa revestida ou não, com tetos de palha, de telhas Brasilit ou de barro e com pisos de barro, madeira ou cimento, sendo que a maior parte das casas tem pisos de cimento. O número de cômodos variou desde um único cômodo a 5 cômodos. A maioria das residências possui infra-estrutura para energia elétrica e não tem banheiro interno.

Apesar da pouca disponibilidade de energia elétrica, em muitas casas existem aparelhos de televisão, geralmente com antenas parabólicas, som, DVD e alguns eletrodomésticos como liquidificadores e batedeiras. Porém, algumas casas não possuem nenhuma condição de habitação, não havendo mais do que um cômodo, onde todas as atividades familiares são realizadas sem nenhuma infra-estrutura a não ser o fogão de barro e redes para dormir.

c5) Energia Elétrica

A energia elétrica na ilha é fornecida por um gerador que funciona diariamente das 19 às 23

horas; isso quando há óleo combustível, o qual deve ser fornecido pela prefeitura de Senador José Porfírio. Os moradores tinham esperanças de receber energia elétrica após as últimas eleições municipais, mas as promessas de campanha não foram cumpridas. Como a ajuda da prefeitura costuma falhar, a comunidade realiza coletas ocasionais entre seus moradores, o que corresponde a uma quantia entre R\$ 2,50 e R\$ 5,00 por família e por dia para comprar o óleo, totalizando aproximadamente R\$ 100,00 por dia, para o fornecimento de apenas 4 horas de luz. Obviamente que nem todos os dias os moradores conseguem alcançar este valor, o que significa que o fornecimento de energia elétrica é extremamente irregular.

c6) **Captação e Utilização da Água**

Os moradores da ilha captam água de 6 poços artesanais (**FIGURA 7.8.4.1- 73**), sendo que a maioria deles seca durante o verão, ficando apenas 2 ou 3 dependendo da intensidade da seca. No verão, a qualidade da água é ruim, pois os sedimentos suspensos na água ficam mais concentrados e em certos casos, se faz necessário cavar mais para obter o volume de água necessário para a comunidade. O tratamento da água é feito através dos processos de filtração e cloração. A água é utilizada principalmente para o consumo e preparação dos alimentos. Porém, quando os moradores estão nos lotes de terra, é comum a ingestão de água do rio.



FIGURA 7.8.4.1- 73 - Poços de água utilizados pela população da ilha para consumo. (Fotografia: Morgana Almeida)

c7) **Destino do Lixo**

Aproximadamente 79% da população da ilha afirmam que queimam ou enterram o lixo oriundo das atividades domésticas e 21% dos moradores dizem deixar o lixo em céu aberto, não tendo um lugar específico para a alocação destes resíduos. É comum encontrar materiais, principalmente descartáveis, jogados no rio ou mesmo na vegetação em torno da ilha.

c8) Saúde

A assistência a saúde dos moradores da Ilha da Fazenda é de responsabilidade do posto de saúde e do posto de notificação da SUCAM. Durante a visita de outubro de 2007, o posto de saúde estava fechado, porém os moradores citam que, ocasionalmente, um médico e enfermeiros vêm ao posto prestar serviços, sendo que estes, geralmente, ficam na Ressaca, a maior parte do tempo, atravessando para a ilha por um ou dois dias, após o qual retornam para a cidade.

Existe uma agente comunitária de saúde que atua realizando visitas às residências dos moradores, em busca de doentes como hipertensos, tuberculosos, diabéticos e também gestantes. Neste caso, a agente faz o acompanhamento da evolução do paciente e do tratamento. Ao mesmo tempo, esta agente cumpre um papel na educação ambiental, fornecendo informações aos moradores sobre o correto destino do lixo e sobre a qualidade da água para o consumo humano, visando à prevenção de doenças.

Durante o estudo, foi observado que existem muitos casos de diarreias, vômitos e dores de cabeça, que não tinham causa aparente, mas supõe-se que estes sintomas sejam correlacionados à qualidade da água.

A SUCAM tem tido presença contínua na região, desde os tempos do início da exploração do ouro, atuando na prevenção das endemias. O posto tem uma larga área de atuação que inclui, além da Ilha da Fazenda, 15 localidades, ao longo do rio: Garimpo do Galo, Oca, Ressaca, Branca de Neve, Sítio Goiás, Porto Alegre, Terra Vista Alegre, Ilha de Serra, Ilha do Corro, Boa Esperança, Terra do Maia, Rio Bacajá, Terra do Cutia, Ilha do Deserto e Terra Bom Jardim.

Atualmente, atuam na ilha 3 guardas de endemias, 2 agentes de saúde e 3 laboratoristas (chamados de microscopistas). Os guardas de endemias têm a função de buscar ativamente doentes, através da coleta de sangue, além do controle de larvas e vetores, controle de quirópteros e de doenças tropicais. A região é endêmica de malária, que é causada por três espécies de protozoários: *Plasmodium vivax*, *P. malariae* e *P. falciparum*.

c9) Educação

Na ilha da Fazenda existe apenas uma escola, construída em madeira (**FIGURA 7.8.4.1- 74**) que, durante o dia, funciona com alunos do ensino fundamental, da pré-escola até a 4ª série e, à noite, funciona para o EJA (Ensino de Jovens e Adultos). Esta escola é mantida pela prefeitura, que é responsável pelo pagamento dos professores, fornecimento da merenda escolar e transporte dos alunos. A igreja evangélica colabora através do fornecimento de um motor de luz.



FIGURA 7.8.4.1- 74- Escola de ensino fundamental na Ilha da Fazenda. (Fotografia: Morgana Almeida)

Na escola estão atualmente matriculados regularmente 77 alunos entre o período matutino e vespertino. Porém, mais alunos freqüentam a escola, devido à intensa dinâmica de migração para dentro e fora da ilha, o que faz que alunos ingressem mesmo fora dos períodos regulares de matrícula. No programa EJA estão matriculados 19 alunos, sendo que somente 10 alunos são assíduos às aulas.

Alunos que desejam continuar os estudos após a 4ª série devem ir até a Ressaca, onde podem cursar até o ensino médio. Porém o alojamento dos professores desta escola e a quadra de esportes da mesma estão localizados na Ilha da Fazenda.

Funciona também na comunidade o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI, que abrange crianças na faixa etária de 5 a 16 anos, que freqüentam as aulas em períodos alternados com os da escola. Este programa tem por finalidade evitar que as crianças exerçam atividades não correlatas com a fase estudantil. A sede do programa localiza-se na ilha, no antigo prédio da delegacia, sendo que os materiais didáticos e a alimentação dos alunos são mantidos pela prefeitura de Senador José Porfírio. As aulas são ministradas por um único docente, responsável pelas 2 turmas, assim como pela preparação da alimentação dos alunos. Este docente deve permanecer no seu cargo somente até o fim do ano, por não estar satisfeito com o salário e condições de trabalho.

Estão inscritos no Programa 47 crianças, sendo 12 pela manhã e 35 pela tarde, oriundas tanto da Ilha da Fazenda, como da Ressaca e do Garimpo do Galo. Durante as aulas, são reforçadas as disciplinas desenvolvidas na escola regular, além de realizadas atividades de artes e esportes. As famílias desses alunos recebem um auxílio de R\$25,00, por criança inscrita no programa. Estas devem manter uma freqüência mínima em sala de aula para que a família possa continuar recebendo o auxílio.

Apesar destas disponibilidades, o censo de 2006, feito pela agente de saúde local da comunidade, relatava que cerca de 50% das pessoas da Ilha da Fazenda não tem nenhuma formação educacional e nem freqüentam atualmente a escola, sendo que este padrão é praticamente o mesmo para homens e mulheres (**TABELA 7.8.4.1- 52**).

TABELA 7.8.4.1- 52
Escolaridade da população da Ilha da Fazenda.

Alfabetizado/Frequente escola	Mulheres	Homens	Total
Não	45,71%	48,68%	47,26%
Sim	54,29%	51,32%	52,74%

c10) Ocupação

Segundo o mesmo relatório da agente de saúde, 34% da população da comunidade encontram-se ocupada com a sua educação, 37% dizem possuir alguma forma de trabalho gerador de renda e 23% (principalmente mulheres) trabalham dentro de casa (**TABELA 7.8.4.1- 53**). Sabe-se também que muitos alunos, geralmente aqueles com mais de 13 anos, participam da composição da renda, através da pesca do acari nos momentos em que não estão na escola.

A pesca do acari é, atualmente, uma das mais destacadas atividades geradoras de renda alternativa para a maioria dos homens, porém, vale ressaltar que o número de pescadores atuantes diminuiu muito com as restrições de captura do acari zebra e das arraias.

Outra fonte de renda dos moradores da ilha é a agricultura e o extrativismo de madeira de corte nos lotes de terra que são atividades ocasionais dependendo das safras dos produtos ou da demanda de madeira.

Apesar de não se declararem nas pesquisas como criadores, algumas pessoas criam aves e suínos tanto para consumo como para comercialização.

TABELA 7.8.4.1- 53
Distribuição das atividades de renda, na comunidade de Ilha da Fazenda.

Ocupação	Nº de entrevistas	Freq
Estudante	45	32%
Domestica	27	19%
Agricultor	23	16%
Pescador	13	9%
Aposentado	7	5%
Servente/Cozinheira	4	3%
Guarda de endemias (SUCAM)	3	2%
Laboratorista	3	2%
Comerciantes	3	2%
Garimpeiro	2	1%
Agente comunitário de saúde	2	1%
Mecânico	2	1%
Professora	2	1%
Roçador	2	1%
Agente distrital da prefeitura	1	1%
Padeiro	1	1%
Vigia	1	1%
Secretário da escola	1	1%
Total	142	100%

c11) Comércio

Existem 3 comércios que abastecem parte das necessidades dos moradores da Ilha da Fazenda. As demais necessidades são atendidas pelos comércios existentes na comunidade Ressaca. De um modo geral estes comércios fornecem alimentos básicos como arroz, macarrão e feijão, além de alguns enlatados e materiais de limpeza. Outro insumo, muito comumente comercializado, é a gasolina pura e misturada com óleo 2 tempos que é usada para os motores da região e é vendida a R\$3,00 o litro. As mercadorias para os comércios podem ser compradas em Altamira. Neste caso, a carga pode vir junto com o barco de passageiros (R\$5,00 uma saca), ou com um barco fretado, o que custa em torno de R\$200,00 a R\$250,00.

Não existe comercialização de carne de gado na ilha, somente na Ressaca. Foi observada a presença de marreteiros flutuantes que atuam tanto em canoas a remo, provenientes de comunidades próximas, como também em antigas balsas de extração de ouro, que atualmente são usadas como moradia e comércio itinerante e que vendem frutas, verduras, carnes de gado e de caça, além de peixes. Esses comerciantes também atuam na base do escambo, fazendo trocas de produtos sempre que é vantajoso (**FIGURA 7.8.4.1- 75**).



FIGURA 7.8.4.1- 75 - Marreteiros flutuantes que atuam na Ilha da Fazenda. (Fotografia: Roberto E. Santo)

c12) Importância da Água

Os moradores do Xingu têm uma relação muito forte e tradicional com o rio. Ele representa a única via de transporte, servindo para o deslocamento dos moradores tanto para Altamira, como para as áreas de plantio. Além disso, no rio ocorrem as atividades de garimpo, a pesca comercial de consumo e a pesca de peixes ornamentais.

A água do rio é utilizada para quase todas as atividades domésticas, que vão desde lavar os utensílios domésticos, roupas ao asseio pessoal. Além disso, é do rio que a população retira os alimentos, fonte de renda e subsistência. As pessoas que vivem em locais mais distantes, como nos lotes de terra, pequenos sítios, ou quando ficam por alguns dias nos locais de pesca, utilizam a água do rio também para o consumo humano.

Na ilha, os moradores, principalmente as mulheres e crianças, usam as margens do rio para lavar louças, roupas e na higiene pessoal, deixando sempre as crianças, brincando enquanto

elas realizam estas atividades (FIGURA 7.8.4.1- 76). Este exercício ocorre pelo menos 2 vezes ao dia, logo pela manhã e no final da tarde, ocupando cerca de uma hora e meia para estas atividades em cada turno.



FIGURA 7.8.4.1- 76 - Atividades domésticas realizadas diariamente no rio pelos moradores da Ilha da Fazenda. (Fotografia: Roberto E. Santo)

c13) Atividades Econômicas

- **Agricultura - Lotes de Terra**

Muitos moradores da ilha têm lotes de terra em áreas do município de Vitória do Xingu e de Senador José Porfírio, localizados entre os rios do Bacajá e Bacajaí, provenientes de projetos de assentamentos na região. O conjunto destes proprietários se agrupa na associação APRIBAI (Associação dos Produtores Rurais de Ituna, Bacajá e Bacajaí). Estes lotes têm dimensões diferentes sendo os do município de Vitória padronizados em 500m de frente por 2000m de fundo e os de Senador José Profírio com cerca de 300m por 2000m de fundo (FIGURA 7.8.4.1- 77).



FIGURA 7.8.4.1- 77 - Localização dos lotes de terra segundo os moradores da ilha da fazenda. Adaptada do Google Earth)

A situação fundiária destes lotes é motivo de conflito. Os títulos recebidos nos lotes de Vitória do Xingu são de posse da terra; porém, os de Senador José Porfírio são apenas títulos de uso da terra, permitindo apenas a plantação e não a venda dos mesmos (Anexo 7.8.4.1-13).

Esses lotes de terra têm sido trabalhados, em sua maioria, de forma lenta, segundo a disponibilidade financeira dos seus donos. Destacam-se as plantações de laranja, mandioca, macaxeira, cacau, banana, mamão, coco, açaí, limão, cará, cupuaçu, manga, murici, goiaba, caju, abacaxi, ou ainda os subprodutos como o tucupi, goma e a farinha de mandioca. É de praxe todos os lotes possuírem plantações de mandioca para a produção da farinha, que é um produto muito usado nas refeições dos moradores. Além disso, são comuns plantações de feijão, arroz, café e milho. Os maiores investimentos encontrados nestes lotes são as plantações de cacau (*Theobroma cacao*), de madeiras de corte como o mogno (*Swietenia macrophylla*) e a teca (*Tectona grandis*) (FIGURA 7.8.4.1- 78).

A produtividade agrícola é pequena e muitas vezes ocasional, além de ser voltada ao mercado local (Ilha da Fazenda, Ressaca e Garimpo do Galo) já que não existiria como escoar uma produção maior de forma economicamente viável pelo rio e não existem estradas viáveis para o transporte dos produtos.

As madeiras de corte plantadas em larga escala, ainda não estão produtivas, já que demoram muito para alcançar o tamanho de corte (30 anos para mogno e 18 anos para teca). Porém, quando existe alguma demanda de madeira na ilha ou nas localidades próximas, se cortam árvores nativas de grande porte, como mogno, ipê e castanheira, que ainda são encontradas na região.

Em cada lote geralmente há mais de uma cultura, seja de madeira de corte ou de produtos agrícolas. Em média em cada lote podem ser plantados aproximadamente 2000 a 3000 pés de cacau, sendo que a semente é comercializada a R\$3,00 o quilograma. As plantações de teca variaram de 600 a 2500 pés, o mogno de 600 a 1000 pés, o urucum e o café cerca de 5000 pés plantados. A maioria dos produtores tem seus viveiros com mudas de cacau e mogno (FIGURA 7.8.4.1- 79).



FIGURA 7.8.4.1- 78 - Plantações de teca (*Tectona grandis*) nos lotes dos moradores da Ilha da Fazenda. (Fotografia: Morgana Almeida)



FIGURA 7.8.4.1- 79 - Viveiros de mudas de cacau e mogno nos lotes dos moradores da Ilha da Fazenda. (Fotografia: Morgana Almeida)

- **Pesca Ornamental**

A pesca ornamental é realizada por muitos moradores da Ilha da Fazenda e é uma das principais fontes de renda da população. Os pescadores deslocam-se para os pesqueiros diariamente, utilizando canoas de rabetas, as quais transportam em média 5 pessoas. Durante os dias da semana, quando os pescadores são alunos, as pescarias começam a partir do meio dia, logo após a saída da escola, e duram aproximadamente 5 horas. Nos fins de semana, a atividade pode levar o dia inteiro com início desde bem cedo (**FIGURA 7.8.4.1- 80**).



FIGURA 7.8.4.1- 80 - Pescadores de acaris no Rio Xingu. (Fotografia: Roberto E. Santo)

Os ambientes onde ocorrem às capturas são ambientes fluviais lóticos onde predominam águas correntes de corredeiras e blocos rochosos, onde habitam a maioria de espécies de Loricariidae. Foram citados vários locais de captura, com destaque para os seguintes pesqueiros: Landi, Caitucá, Itatá, Ituna, Bacajá, Bacajaí, a jusante da Ilha da Fazenda; acima da comunidade, destacaram o Arroz Cru (**FIGURA 7.8.4.1- 81**).



FIGURA 7.8.4.1- 81 - Localização dos principais pesqueiros freqüentados pelos pescadores de peixes ornamentais da Ilha da Fazenda. (Adaptada do Google Earth)

A captura de peixes ornamentais é, fundamentalmente, manual. Contudo, eles utilizam vaquetas, que são pequenas varas de madeira para pegar os peixes que ficam em tocas ou embaixo das pedras, e também redes ou pequenas tarrafas, com a mesma finalidade. Também levam máscaras de mergulho, para a proteção dos olhos e ganhar visibilidade debaixo d'água. Para guardar os peixes durante a captura, levam potes de plástico perfurados (**FIGURA 7.8.4.1- 82**) e usam basquetas de plástico, para o posterior armazenamento dos peixes vivos. Depois de colocados nas basquetas, para uma melhor conservação, são adicionadas à água quantidades variadas de cloreto de sódio e do antibiótico tetraciclina. Nas pescarias direcionadas a acaris em poços de grande profundidade, são utilizados compressores, principalmente no inverno, quando o nível do rio aumenta muito.



FIGURA 7.8.4.1- 82 - Pescador com os petrechos de captura atuando na pesca de peixes ornamentais. (Fotografia: Roberto E. Santo)

A produção diária durante a pesquisa do mês de outubro foi de 92 acaris para um grupo de três pescadores, sendo que mais de 90% da captura foi composta por somente uma espécie: o

amarelinho (*Baryancistrus* sp), sendo que ainda foram pescados o assacu (*Pseudacanthicus* sp) e o aba laranja (*Baryancistrus* sp “aba laranja”), que juntos perfizeram cerca de 5% do total capturado.

As principais espécies citadas pelos pescadores como importantes nas pescarias foram o assacu, amarelinho, marrom (*Hypancistrus* sp “marrom”), picota (*Scobiancistrus auratus*), boi-de-bota (*Panaque* aff. *nigrolineatus*), onça (*Leporacanthicus heterodon*) e o aba-laranja.

Atualmente, existem dois atravessadores, que contratam informalmente homens de várias idades e adolescentes a partir dos 13 anos, para atuarem nessas pescarias. Esses atravessadores compram toda a produção dos seus contratados e por sua vez vendem a produção para exportadores, sediados em Altamira.

Após a chegada dos pesqueiros, os pescadores entregam as produções aos atravessadores, para a quantificação e qualificação dos indivíduos. Os espécimes devem estar com todas as nadadeiras perfeitas e com boa coloração para serem aceitos. Os atravessadores mantêm os peixes vivos realizando trocas periódicas de água, até o dia de entregarem a produção para os exportadores. Ao mesmo tempo em que cumprem com a função de comercializar os peixes ornamentais, os atravessadores são donos de comércios e, portanto, fornecem produtos alimentícios para os pescadores, que pagam com parte ou toda a produção de peixes capturados, criando laços de dependência entre eles. O pagamento do valor excedente (se houver) é realizado pelo atravessador semanalmente ou quinzenalmente para cada um dos seus contratados.

- **Pesca de Consumo**

A pesca de subsistência é uma atividade relativamente pouco desenvolvida na comunidade. Apenas para poucas pessoas esta é uma atividade regular como fonte de alimentação. São pescarias realizadas na beira do rio, feitas com anzol e linha, chamadas localmente de telinhas que capturam principalmente o piau, cadete, pacu e piranha, ou telas que são usadas para a pesca do tucunaré. Além destas, são usadas as tarrafas e pequenas redes de emalhe.

Durante uma semana de visita na comunidade, foram observados três pescadores que comumente realizavam pequenas pescarias para seu consumo próprio. Além disso, nos finais de semana, quando algumas famílias vão até os lotes ou as corredeiras, com a finalidade de lazer, elas aproveitam para capturar acarís com tarrafas e pequenos arpões, que são consumidos logo pelos participantes da excursão.

A pesca comercial, com a finalidade de capturar peixes para o consumo humano, é realizada na ilha, pelo menos, por 3 pessoas, sendo que ativamente só atua um pescador, que é o produtor de pescado mais conhecido da ilha. Ele sai de noite ou de madrugada, dependendo da distância do pesqueiro, e chega aproximadamente às 6 h da manhã. Para a captura utiliza uma canoa a remo, que é transportada dentro da sua rabeta. As pescarias são realizadas preferencialmente rio abaixo, em pesqueiros como Felipe Costa, próximo às cachoeiras do Landi e Caitucá, que é um pesqueiro comum aos pescadores da região.

Ele utiliza geralmente redes de emalhe de 200m de comprimento e tem uma produção média de 45 quilogramas de peixes por pescaria/dia. As espécies mais capturadas são o pacu branco, *Myleus torquatus*, a Curimatá, *Prochilodus nigricans*, o tucunaré, *Cichla temensis* e *C.*

monoculus, pescados preferencialmente de março a novembro e surubins (*Pseudplatystoma* spp), sendo este último mais disponível no inverno (FIGURA 7.8.4.1- 83).

Ao retornar da sua pescaria para a Ilha da Fazenda, inicia-se a comercialização dos produtos dentre os moradores da comunidade. A maior parte do consumo de peixes da ilha tem origem neste produtor. Havendo excedente de pescado ele segue para a Ressaca para vender o produto restante.

Outro pescador, que é menos conhecido na ilha, direciona seus pescados para um atravessador de Altamira. Ele pesca tucunarés com o uso de telas. Sua produção diária mínima é de 2 a 5 peixes e no máximo de 10 a 15 peixes, sendo que ele armazena suas capturas durante 8 dias, em caixas com gelo fornecidas pelo atravessador. O quilo do tucunaré é vendido de R\$4,00 a R\$5,00 e o curimatá e o pacu, que são de menor produção, são vendidos a R\$2,00 reais.



FIGURA 7.8.4.1- 83 - Pescador voltando da pescaria demonstrando um surubim pintado, capturado durante a noite. (Fotografia: Morgana Almeida)

- **Captura de Tracajá**

Os tracajás (*Podocnemis unifilis*) são capturados casualmente, nas redes de emalhe ou linhas para peixes, ou intencionalmente na espera, quando se colocam ramos de plantas nas margens do rio e se espera elas chegarem para apreendê-los com uma espécie de arpão, feito com a ponta de metal e rebarbas para perfurar e segurar os tracajás.

Outra forma muito comum é provocar “boiadores”, que são locais onde os tracajás surgem do fundo curiosos, motivados pelo deslocamento circular da voadeira ou rabeta. Assim, quando eles emergem, um pescador da embarcação, que está posicionado na proa da embarcação, pula para a captura dentro da água.

As fêmeas são preferidas em relação aos machos, por serem maiores e por terem ovos no “fato” (vísceras), no período da desova. Porém, logo depois que estas desovam, os moradores da ilha afirmam que elas ficam magras e perdem o sabor. Nestes períodos eles preferem os “capitari” (tracajás machos), que apesar de serem menores são mais gordos, nesta época.

Os ovos de tracajá também são muito apreciados e intensamente procurados no período da

desova, durante o verão, em agosto ou setembro, sendo estes encontrados pisando com o calcanhar na areia de praias, onde normalmente ocorrem as atividades de enterramento durante o processo reprodutivo da espécie.

- **Caça**

A atividade de caça é realizada pelos moradores da ilha principalmente em uma escala de subsistência, como fonte de alimentação, raramente ocorrendo à comercialização. As áreas destinadas à caça são, em sua maioria, localizadas nos lotes de terra, fora da comunidade, sendo apenas uma minoria dos moradores que caçam na ilha, quando casualmente visualizam alguma presa. Na realidade, devido à presença do homem e, certamente à pressão de caça, estes recursos são escassos nas mediações da comunidade.

Por ser uma atividade de subsistência, ela é naturalmente oportunista, ou seja, não existe uma regularidade para ir caçar. Quando é realizada, a atividade começa no início da noite, preferencialmente em noites sem lua ou antes da lua sair. Segundo os caçadores, a luz espanta a caça.

No dia em que os moradores decidem ir caçar, estes saem para os lotes já de manhã, com a finalidade de identificar os caminhos pelos quais os animais passam para se alimentarem. Nesses locais eles preparam as armadilhas. A armadilha mais utilizada é chamada de “mutá” e consiste em uma estrutura de varas de madeira que são amarradas entre duas árvores formando degraus. Na parte superior é armada uma rede para que o caçador possa ficar à espera (**FIGURA 7.8.4.1- 84**). A espera dura desde o anoitecer até a saída da lua ou até que o caçador realize a captura ou desista concluindo, pela sua experiência, que nesse dia não haverá caça. O retorno à ilha ocorre sempre ao amanhecer. As espécies mais frequentemente capturadas são citadas no **QUADRO 7.8.4.1- 29**.



FIGURA 7.8.4.1- 84 - Armadilha construída para caçar pelos moradores da Ilha da Fazenda. (Fotografia: Roberto E. Santo)

QUADRO 7.8.4.1- 29

Espécies capturadas na atividade de caça pelos moradores da Ilha da Fazenda.

GRUPO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
AVES	Mutum pinima	<i>Crax fasciolata</i>
	Mutum fava	<i>Crax globulosa</i>
	Maguari	<i>Ciconia maguari</i>
	Jaburu	<i>Mycteria americana</i>
	Arara vermelha	<i>Ara chloroptera</i>
	Arara azul	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>
	Arara amarela	<i>Ara ararauna</i>
	Jacu verdadeiro	<i>Baryphtengus sp</i>
	Jacu cujubim	<i>Pipile pipile</i>
	Nambu	<i>Crypturellus sp</i>
	Uru	<i>Odontophorus capueira</i>
	Macuco	<i>Tinamus solitarius</i>
	Cigana	<i>Opisthocomus hoazin</i>
	Carara	<i>Polyborus plancus</i>
	Mergulhão	<i>Mergus octosetaceus</i>
	Pica pau	<i>Celeus sp</i>
	Juriti	<i>Leptotila sp</i>
	Galega	<i>Patagioenas cayennensis</i>
Rolinha azul	<i>Claravis pretiosa</i>	
Rolinha sangue de boi	<i>Columbina talpacoti</i>	
RÉPTEIS	Camaleão	<i>Iguana iguana</i>
	Jibóia	<i>Boa constrictor</i>
	Jacaré	<i>Caiman crocodilus</i>
	Tracajá	<i>Podocnemis unifilis</i>
	Jabuti	<i>Chelonoidis carbonaria e C. denticulata</i>
MAMÍFEROS	Caititu	<i>Tayassu tajacu</i>
	Paca	<i>Agouti paca</i>
	Anta	<i>Tapirus terrestris</i>
	Tatu canastra	<i>Priodontes maximus</i>
	Veado mateiro	<i>Mazama americana</i>
	Veado fuboca	<i>Mazama gouazoubira</i>
	Cutia	<i>Dasyprocta sp.</i>
	Tamanduá-bandeira	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
	Tamanduá mambira	<i>Tamandua tetradactyla</i>
	Tamanduá tamanduáí	<i>Cyclopes didactylus</i>
	Preguiça carneiro	<i>Bradypus sp</i>
	Preguiça estrela	<i>Bradypus sp</i>
	Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>
	Onça pintada	<i>Panthera onca</i>
	Onça vermelha	<i>Puma concolor</i>
	Gato do mato	<i>Felis tigrina</i>
	Gato maracajá	<i>Leopardus wiedii</i>
	Jaguaritica	<i>Leopardus pardalis</i>
Mucura	<i>Didelphis marsupialis (?)</i>	
Quati	<i>Nasua nasua</i>	
Guaxinim	<i>Procyon cancrivorus</i>	
Queixada	<i>Tayassu pecari</i>	

- **Garimpo**

A atividade de garimpo já foi uma atividade muito comum antigamente, mas hoje em dia ainda é exercida por alguns moradores da ilha, tendo uma importância relativa na constituição da renda. Atualmente, a empresa VERENA é responsável pela exploração de minérios da região da Volta Grande. As localidades da Ressaca e a do Galo são áreas de garimpo. Aqui funcionam três tipos de extração: i) a realizada por balsas “chupadeiras” que exploram o leito do rio; ii) a de moinho e iii) a de bateias (**FIGURA 7.8.4.1- 85**).

As chupadeiras são garimpos que atuam sobre os fundos dos rios, revirando os solos com bombas que chupam o sedimento e os tratam com mercúrio para a separação do ouro. Nesta atividade, além daqueles que tomam conta da separação do ouro do solo, existem mergulhadores que são responsáveis por controlar as bombas de sucção no leito do rio. Estes mergulhadores passam de 8 a 12 horas submersos executando esta atividade.



FIGURA 7.8.4.1- 85 - Separação do ouro no garimpo, feita com bateias. (Fotografia: Morgana Almeida)

Os garimpos de moinho são aqueles de extração de ouro encontrado nos veios existentes em rochas. São feitas explosões para a quebra da rocha e retirada do minério. As pedras de rocha são trituradas e tratadas com mercúrio para a coleta do ouro.

A garimpagem com bateias é a mais simples e por isso a mais tradicional, onde o garimpeiro revira o solo em busca de ouro na bateia (pratos de metal), misturando o material do solo com mercúrio em busca de ouro.

Segundo Carvalho (2005), os índices de mercúrio na população residente na Ilha da Fazenda foram considerados normais, assim como na região da Ressaca e do Galo, apesar de serem áreas de garimpo. Os homens possuem maiores concentrações do que as mulheres. A média de concentração de mercúrio total nos moradores da Ilha da Fazenda foi de $3,42\mu\text{g.g}^{-1}$; na Ressaca foi de $4,87\mu\text{g.g}^{-1}$; no Galo de $5,20\mu\text{g.g}^{-1}$. Estes valores são inferiores aos $10\mu\text{g.g}^{-1}$ estabelecidos como limite pelo International Programme of Chemical Safety (1990). Na área metropolitana de Belém foram encontrados valores de $2 \pm 1\mu\text{g.g}^{-1}$ e na região do Tapajós entre 2,9 e $71,5\mu\text{g.g}^{-1}$ (PINHEIRO *et al.*, 2000).

A atividade do garimpo geralmente exige exclusividade, porque as atividades são pagas por diárias, ocupando o dia inteiro, entretanto, existem algumas pessoas que selecionam alguns

dias para atuar na retirada de ouro como diaristas e tem o resto do seu tempo exercendo outras atividades.

O pagamento dos garimpeiros é feito de duas formas: por porcentagem da produção que varia de 3 a 4% ou por diárias que equivalem a 1 grama de ouro, que, atualmente, oscila entre R\$30,00 e R\$40,00.

- **Renda**

Os pescadores de peixes ornamentais pescam quase diariamente, geralmente em grupos de mais ou menos 5 pessoas, com um rendimento que varia de acordo com a época do ano. Nas viagens acompanhadas em outubro de 2007, o rendimento médio dos pescadores ornamentais foi de uns 25 acarís por dia e por pessoa, mas este valor pode ser considerado baixo, e depende muito da experiência dos pescadores participantes: quanto mais novos, menos produção. Os insumos da pesca, que incluem principalmente o combustível, os conservantes e as basquetas, são de responsabilidade dos atravessadores.

Entrevistando os atravessadores da ilha, chegou-se a uma composição específica típica de inverno e outra de verão, para uma pescaria de um dia, na qual participariam, teoricamente, 5 pessoas. Segundo eles, algumas espécies são mais facilmente capturadas no inverno e outras no verão. O preço de primeira comercialização também varia de acordo com a época do ano, sendo geralmente maior no inverno, devido à dificuldade das águas grandes. Por isso, a renda média por pescador poderia quase quintuplicar durante o período chuvoso, sendo de 53 e 292 reais por pescador por dia, respectivamente (**QUADRO 7.8.4.1- 30**). Considerando estes valores realísticos e supondo 20 dias de trabalho, chegaram-se a valores entre 1.000 e 5.800 reais por mês, do qual se pode concluir que um pescador de peixes ornamentais do Rio Xingu tem uma renda muito mais alta, do que a média da região, onde há predomínio de agricultores e pescadores comerciais de consumo, com renda mensal de cerca de 1000 reais.

QUADRO 7.8.4.1- 30

Espécies, produção e renda diária da pesca de acarís na ilha, para um grupo de cinco pescadores, de acordo com as entrevistas realizadas com os atravessadores.

Espécie	Unidades. Pescador.dia verão	Unidades. Pescador.dia inverno	Preço verão (R\$)	Preço inverno (R\$)	Renda verão (R\$)	Renda inverno (R\$)
Amarelinho	400	200	0,4	1	160	200
Marrom	10	10	3	3	30	30
Aba	20	20	2	2,5	40	50
Onça	15	15	0,5	1	7,5	15
Boi de bota	10	600	1	1,5	10	900
Picota	9	125	1,5	2	13,5	250
Assacu	2	3	3	5	6	15
				Renda grupo/dia	267	1460
				Renda pescador/dia	53	292

Os pescadores de consumo pescam por viagem entre 18 e 20 cambadas de peixe. Cada cambada tem aproximadamente 2,5kg e elas são vendidas a R\$5,00. A frequência das viagens é praticamente diária, inclusive fins de semana, não indo pescar apenas por indisposições ou

problemas casuais. Isto resulta em rendas de R\$ 1.300, se supomos apenas 5 dias de captura na semana.

O principal custo para as pescarias de consumo é o combustível que custa, na Ressaca, R\$3,00 o litro. Em uma viagem de rabeta são gastos de 2 a 3 litros de combustível. Como são viagens curtas, eles não usam gelo, sendo o peixe mantido fresco à temperatura ambiente.

Assim o pescador profissional pode obter uma renda bruta de aproximadamente R\$ 95,00.dia¹, o que multiplicado por 20 dias de trabalho (média mensal), resulta em uma renda bruta de 1.840 reais. O rendimento líquido seria de R\$1.660,00, descontando os custos de combustível que seriam de aproximadamente R\$180,00 para este esforço.

A movimentação dos comércios, no verão, chega a valores de R\$2.000 por mês e, no inverno, de R\$3.000 a R\$4.000 mensais, sendo este aumento correlacionado com a valorização das pescarias do acari. Por serem mais valiosos os produtos, esta pescaria atrai um número maior de produtores no inverno, o que acaba por movimentar a economia dos comércios.

Os salários dos que trabalham no serviço público variam entre 1 e 1,5 salários para os funcionários da prefeitura e entre 1,5 e 5 salários para os funcionários da SUCAM. Os aposentados recebem cerca de 1 salário mínimo. Há também os benefícios da bolsa escola, que geram valores entre R\$80,00 e R\$112,00 por família e o PETI que gera R\$25,00 por aluno, para as famílias que tem filhos na escola.

Nos lotes, o corte de madeira também é uma importante fonte de renda. A produção madeireira gera cerca de R\$250,00/m², sendo que esta atividade, no momento, consiste no corte das árvores nativas como mogno, ipê e castanheiras e na entrega das tábuas para os compradores. As plantações de árvores de corte como o mogno e a teca ainda não constituem rendimentos para seus donos. Existem lotes com plantações de 40 a 2500 pés de mogno e de 60 a 1000 pés de teca.

A renda proveniente da colheita agrícola dos lotes não é fixa, pois a produção é sazonal e ocorre, geralmente, nos meses mais chuvosos do ano. Além disso, existem os entraves típicos da agricultura na região, dentre os quais se destaca a dificuldade de escoamento da produção e a destruição das plantações por bois, porcos do mato, ou mesmo pragas.

Alguns itens citados como produtos dos lotes são: i) farinha, cuja produção média é de 20 sacas, para duas linhas de terra, sendo comercializadas ao preço de R\$80,00 a saca e rendendo R\$1.600,00 por safra anual; ii) o cacau rende cerca de R\$3,00/kg, porém ninguém soube estimar o volume de produção; iii) o café foi estimada uma produção média por lote de cerca de 2.000 pés, que geram 800 kg de café seco, o qual é vendido por R\$1,50/kg, rendendo R\$1.200 por safra anual.

Além disso, os trabalhos na roça dos lotes de outras pessoas são atividades ocasionais geradores de renda para alguns moradores. Quando contratados por empresas, como a Verena Mineração, a diária de roça vale, em média, R\$20,00. Para pagamento por empreitada, feito por donos de lotes para parceiros ou vizinhos, cada dia de trabalho vale R\$40,00. Nas visitas realizadas durante o mês de outubro, acompanhou-se um caso de um contrato de trabalho. Foi uma empreitada para a limpeza de 16 linhas de terra, que correspondem, mais ou menos, a 220m². A limpeza desta área foi realizada por 1 trabalhador e foram precisos 13 dias de

trabalho a R\$40,00 por dia, totalizando 520,00 reais.

O garimpo ainda é uma opção de renda interessante, sendo que os trabalhadores desta modalidade ganham entre 150,00 e 400,00 reais por semana ou, no máximo, 1200 reais por mês.

O único padeiro da ilha faz de 30 a 40 pães/dia no verão e de 50 a 60 pães/dia no rito a seguir. Os 35 pontos da rede de amostragem onde foram realizadas as análises de sedimento estão apresentados com um asterisco após a simbologia do ponto nos quadros de 1 a 4.

7.8.4.1.11 Referências Bibliográficas

ANGELINI, R. Desenvolvimento de ecossistemas: a planície de inundação do alto rio Paraná e o reservatório de Itaipu. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá. 2002. 134p.

ARAÚJO M.L.G., CHARVET-ALMEIDA, P., ALMEIDA, M.P.; PEREIRA, H. Freshwater stingrays (Potamotrygonidae): status, conservation and management challenges. Relatório. Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 20th Meeting of the Animals Committee. 2004. AC20 Inf. 8, 6p.

ARAÚJO-LIMA, C.; GOULDING, M. So fruitful a fish. Tambaqui, aquiculture and conservation in the Amazon. New York: Columbia University Press, 1997. 191 pp.

ARCADIS. Avaliação Ambiental integrada AAI da Bacia do Rio Xingu Caracterização da Bacia Hidrográfica do rio Xingu. Relatório. Eletronorte Eletrobrás, Arcadis Tetraplan SA. 2006. Volume I, 289p.

ARTONI, R.F.; MATIELLO, M.C.A. Genética de peixes neotropicais. I. Aspectos da conservação genética dos peixes no parque estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, 2003. 9 (2): 7-15.

BACKIEL, T. AND R.L. WELCOMME (eds). Guidelines for sampling fish in inland waters. EIFAC , Tech.Pap., (1980) (33):176 p.

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

BARTHEM, R.B; PETRERE JR, M.; ISAAC, V.J.; RIBEIRO, M.C.L.B; McGRATH, D; VIEIRA, I.A; VALDERRAMA, M. A pesca na Amazônia: Problemas e perspectivas para o seu manejo. In: VALLADARES-PADUA, C.; BODMER, R. (Org.). Manejo e Conservação da Vida Silvestre no Brasil. Brasília, 1997. p.173-185.

BATISTA, V.S. Distribuição, dinâmica da pesca e dos recursos pesqueiros na Amazônia. Central. Tese de doutorado, INPA/FUA. 1998. 291 pp.

BATISTA, V.S.; INHAMUNS, A.J.; FREITAS, C.E.C.; FREIRE-BRASIL, D. Characterization of the fishery in river communities in the low-Solimões/high-Amazon region. Fisheries Management and Ecology, 1998. 5, 419-435.

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

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.

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.

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.

BOUJARD, T. Space-time organization of riverine fish communities in French Guiana. *Environmental Biology of Fishes*, 1992. 34: 235-246.

BRASIL. Decreto N° 3.551, de 06 de julho de 1999, PA. Regulamenta a Lei Estadual N° 6.167, de 7 de dezembro de 1998, e á outras providências. Disponível em: <<http://www.sectam.pa.gov.br>>.

BRASIL. Decreto N° 3.553, de 06 de julho de 1999, PA. Institui o Programa de Gestão Ambiental da Pesca Esportiva – PEGAPE, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.sectam.pa.gov.br>>.

BRASIL. Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004, 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>.

BRASIL. Lei N° 6.167, de 07 de dezembro de 1998, PA. Disciplina atividade de pesca esportiva no Estado do Pará, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.sectam.pa.gov.br>>.

BRASIL. Resolução COEMA nº 30, de 14 de junho de 2005, PA. Cria a área especial para pesca esportiva denominada “SÍTIO PESQUEIRO TURÍSTICO ESTADUAL VOLTA GRANDE DO XINGU”. Disponível em <<http://www.sectam.pa.gov.br>>.

BRASIL. *Portaria 62-N* de 10 de junho de 1992. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 1992.

BRASIL. *Portaria n. 477* de 10 de junho de 1992. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 1992. REVOGADA

BRASIL *Instrução Normativa MMA n° 13* de 09 de junho de 2005. Ministério do Meio ambiente, Brasília, 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

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., CARVALHO JUNIOR, J., GIARRIZZO, T., ZUANON, J.; V. ISAAC. 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.

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 .

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

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.; COLWELL, R. K.; DENSLOW, J. S.; GUARIGUATA, M. R. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of northeastern Costa Rica. 1998. In DALLMEIER, F.; COMISKEY, J. A. (Editors) *Forest Biodiversity research, monitoring and modeling: conceptual background and Old World 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.

_____. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics*, 1987. 43, 783-791.

CHAO, A.; LEE, S-M. Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of American Statistical Association*, 1992. 87, 210-217.

CHAO, A.; MA, M-C.; YANG, M. C. K. Stopping rule and estimation for recapture debugging with unequal detection rates. *Biometrika*, 1993, 80, 193-201.

CHAO, N.L.; PRANG, G. Project Piaba – towards a sustainable ornamental fishery in the Amazon. *Aquarium Sciences and Conservation*, 1997. v. 1, p. 105-111.

CHARVET-ALMEIDA, P. História natural e conservação das raias de água doce (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) no médio rio Xingu, área de influência do projeto hidrelétrico de Belo Monte (Pará, Brasil). Tese de Doutorado. Universidade Federal da Paraíba. 2006. 376 p.

CHARVET-ALMEIDA, P.; ARAÚJO M.L.G.; ALMEIDA, M.P. Reproductive Aspects of freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) in the Brazilian Amazon Basin. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 2005. 35: 165-171.

CHRISTENSEN, V.; PAULY, D. ECOPATH II – a software for balancing steady-state ecosystem models and calculating network characteristics. *Ecological Modelling*, 1992. 61:169-185.

CODDINGTON, J. A.; GRISWOLD, C; SILVA, D. PEÑARANDA, E.; LARCHER, S. F. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems, 1991. p. 40-60. In E. C. DUDLEY (ed.). *The Unity of Evolutionary Biology: Proceedings of the International Congress of Systematics e Evolutionary Biology*, ed. Dioscorides Press, Portland, Dudley, v. 1.

COLWELL, R.K. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7, 2004. Disponível em: <purt.oclc.org/estimates>.

COY, Y.S. Aspectos de la biología de las poblaciones de los grandes bagres (Ostariophysi-Siluriformes-Pimelodidae) en el sector colombiano del río Amazonas. Universidade de Santafé, Bogotá, Colômbia, Trabalho de conclusão de curso. 1994.

CRAMPTON, W. G. R., Os peixes da Reserva Mamirauá: diversidade e história natural na planície alagável da Amazônia. In Queiroz, H. L.; W. G. R. Crampton (eds), *Estratégias para manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá*. Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, Brasília, Brasil, 1999. 10–36.

DELGADO, C.L.; WADA, N.; ROSEGRANT, M.W.; MEIJER, S.; AHMED, M. Fish to 2020: Supply and Demand in Changing Global Markets. *World Fish Center Technical Report no. 62*. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. 2003. 28p.

ECOANIMAL. Disponível em: <www.ecoanimal.com.br>. Acesso em: março de 2008.

ELETROBRAS. Atualização do inventário hidrelétrico da bacia do Rio Xingu. Tomo I, Processo Aneel Número: 48500.004313/05-47. Mimeo. 2007. 163p.

ELETRONORTE, Complexo Hidrelétrico de Belo Monte - Estudo de Impacto Ambiental. Mimeo. 2001.

ESCADA, M.I.S.; VIEIRA, I.C.G.; KAMPEL, S.A. *et al.*, Processos de ocupação nas novas fronteiras da Amazônia (o interflúvio do Xingu/ Iriri). **Estudos Avançados**, 2005. 19 (54):9-22.

ESTUPIÑAN R.; CAMARGO, M. Capítulo II: Ecologia da paisagem natural. 18-30p. (no prelo) In: CAMARGO, M.; GHILARDI, R. (Eds), no prelo. Entre a Terra, as Águas e os Pescadores do médio rio Xingu. (Uma abordagem ecológica). Eletronorte, Brasília.

FABRÉ, N. N.; SAINT PAUL, U. Annulus formation on scales and seasonal growth of the Central amazonian anostomid *Schizodon fasciatus*. *Journal Fish. Biology*. 1998. 53: 1-11.

FABRÉ, N.N.; ALONSO, J.C. Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool*. 1998. 14(1):19-55.

FABRÉ, N.N.; SAINT-PAUL, U. O ciclo hidrológico na Amazônia Central e sua relação com o ciclo sazonal de crescimento de jaraqui de escama fina, *Semaprochilodus taeniurus*. In: Congresso Brasileiro de Limnologia, 6., 1997. **Resumo...** UFSCar, São Paulo. 1997. 154 p.

FERNANDEZ, C.C. Lateral migration of fishes in Amazon floodplains. *Ecology of Freshwater Fish*, 1997. 6: 36-44.

_____. Movimentos migratórios de peixes em um sistema de várzea. In: R. CINTRA. (Org.). História natural, ecologia e conservação de algumas espécies de plantas e animais da Amazônia. Manaus: EDUA/INPA/FAPEAM, 2004. Pp:141-146.

FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org (version 04 janeiro 2006). 2006. Acesso: dezembro 2007.

FUTUYMA, D.J. *Biologia Evolutiva*. 2a. Edição, Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, SP. 1997. 631pp.

GAUCH JR., H. G. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press. Cambridge. 1982. 298 p.

GÉRY, J. *Characoids of the world*. TFH Publications, New Jersey. 1977.

GISLASON, H.; RICE, J. Modelling the response of size and diversity spectra of fish assemblages to changes in exploitation. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 1998. 55(3):362-370.

GOODLAND, R, JURAS, A.; PACHAURI, R. Can hydroreservoirs in tropical moist forest be made environmentally acceptable? *Energy Policy*, 1992. 20(56): 507-515

GOODLAND, R. Ethical priorities in environmentally sustainable energy systems: The Case of tropical hydropower. *International Journal of Sustainable Development*, 1993. 1(4):3-14.

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. A primer of ecological statistics. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts. 2004. 492p.

GOULDING M., CARVALHO M.L.; FERREIRA E.G. Rio Negro, rich life in poor water. SPB Academic Publ., The Hague. 1988. 189 p.

GOULDING, M. Ecologia da pesca do rio Madeira. CNPQ-INPA, Manaus. 1979. 172p.

_____. The fishes and the forest: explorations in amazon natural history. Berkeley: University of Califórnia Press. 1980. 280p.

GOULDING, M.; CARVALHO, M. L. Life story and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): An important Amazonian food fish. *Rev. Bras. Zool.*, 1982. 1(2):107-133.

HANSKI, I; GILPIN, M.E. Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain. 1991. p 3-16. *In: GILPIN M.E.; I HANSKI, I. (Eds.) Metapopulation dynamics: Empirical and theoretical investigations. Academic Press, London.*

HATANAKA, T.; SILVA, F. H.; GALETTI JR., P. M. A polymorphic, telomeric-like sequence microsatellite in the Neotropical fish *Prochilodus* Cytogenet Genome Res., 2002. 98:308–310.

IBGE. Malha digital dos setores censitários rurais, 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em CD-ROM.

ISAAC, V. J. ; CERDEIRA, R.P. . Avaliação e monitoramento de impactos dos acordos de pesca- Região do Médio Amazonas. Manaus: EDUA, 2003. v. 1. 64 p.

ISAAC, V., CAMARGO, M., GIARRIZZO, T., MOURÃO JUNIOR, M., CARVALHO JUNIOR, J.R.; J.A.S. ZUANON. Levantamento da ictiofauna na região da UHE Belo Monte, Altamira, PA. Belém, Eletronorte. Mimeo. 2002.

ISBRÜCKER, I. J. H.; NIJSSEN, H. Diagnose dreier neuer Harnischwelsgattungen mit fünf neuen Arten aus brasilien (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Die Aquarien- und Terrarien-Zeitschrift*, 1989. 42: 541-547.

_____. *Hypancistrus zebra*, a new genus and species of uniquely pigmented ancistrinae loricariid fish from the Rio Xingu, Brazil (Pisces: Siluriformes: Loricariidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 1991. 1(4): 345-350.

JÉGU, M. *Ossubtus xinguensis*, Nouveaux genre et espèce du Rio Xingu, Amazonie, Brésil (Teleostei:Serrasalminae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 1992. 3(3): 235-252.

JEGU, M.; ZUANON, J. Threatened fishes of the world: *Ossubtus xinguense* (Jegu 1992) (Characidae: Serrasalminae). *Environmental Biology of Fishes*, 2005. 73: 414.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis. 4th Edition. Prentice Hall. New Jersey. 1998. 815p.

JUNK, W.J. The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System. Berlin: Springer Verlag, 1997. v 126: 525 p.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. Canadian Journal of Fishers and Aquatic, 1989. 106: 110-127.

KAPETSKY, J.M. Growth, mortality and production in five fish species of the Kafue River floodplain, Zâmbia. PhD. Dissertation, University of Michigan, 1974. 194p.

KULLANDER, S.O. *Crenicichla phaiospilus* and *C. percna*, two new species of pike cichlids (Teleostei: Cichlidae) from the rio Xingu, Brazil.). Ichthyol. Explor. Freshwaters, 1991a. 1(4): 351-360

KULLANDER, S.O. *Geophagus argyrostictus*, a new species of Cichlid fish from the Rio Xingu, Brazil. Cybium, 1991b. 15: 129-138.

KULLANDER, S.O.; FERREIRA, E.J.G. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei:Cichlidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 2006. 17(4): 289-398.

LEITE, R.G.; ZUANON, J. A. S. Peixes Ornamentais – Aspectos de comercialização, ecologia, legislação e propostas de ações para um melhor aproveitamento. 1991. In: VAL, A.L.; FIGLIUOLO, R.; FELDBERG, E. (Ed.). Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas. Manaus: INPA, p.327-331.

LIMA, J. P. Aspectos da ecologia reproductiva de *Podocnemis expansa*, *Podocnemis sextuverculata* e *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva Biológica do Abufari, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM, Manaus. 2007. 87p.

LINDEMAN R. The trophic-dynamic aspect of ecology. Ecology, 1942. 23:399–418.

LOWE-McCONNELL, R.H. Ecological aspects of seasonality in fishes of tropical waters. Symp. Zool. Soc. Lond. 1979. 44: 219-241

_____. Natural history of fishes in Araguaia and Xingu Amazonian tributaries, Serra do Roncador, Mato Grosso, Brazil. Ichth. Expl. Freshwat. 1991. 2: 63–82.

_____. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press. Cambridge. 1987. 382p.

_____. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, EDUSP. 1999. 535pp.

LUCKHURST, BE; LUCKHURST, K. Analysis of influence of substrate variables on coral-reef fish communities. Marine Biology, 1978. 49(4): 317-323.

MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. Princeton. 1988.

MALABARABA, L.R., REIS, R.E., VARI, R.P., LUCENA, Z.M.S.; C.A.S. LUCENA (Eds). Phylogeny and classification of neotropical fishes. Edipucrs, Porto Alegre. 1998. 603 p.

MANLY, B. F. J. Multivariate statistical methods: A Primer. 2nd edition. Chapman; Hall. 1994. 215p.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. PC-ORD: Multivariate analysis of ecological data. Version 3.12. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon. 1997.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE/MMA. Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo. Brasil, MICT/MMA. Mimeo. 1995.

MMA/IBAMA Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes sociais, procedimentos e ferramental. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Coordenação e adaptação de Miriam Laila Absy, Francisca Neta A. Assunção, Sueli Correia de Faria, versão de Paula Yone Stroh ... [et al.] -- Brasília, 1995. 136p.

MULLIS, K.B., FALOONA, F., SCHARF, S.J., SAIKI, R.K., HORN, G.T. Y ERLICH, H.A. Specific enzymatic amplification of DNA *in vitro*: The Polymerase Chain Reaction. Cold Spring Harbor. Symp. Quant. Biol. 1986.51:263:273.

NEODAT II. Inter-institutional database of fish biodiversity in the Neotropics. <http://www.neodat.org> (version 04 June 2003) 2006. Acesso: dezembro de 2007.

NORRIS, S.; CHAO, N. L. Buy a fish save a tree? Safeguarding sustainability in an Amazonian ornamental fishery. Conserv. Pract., 2002. v.3, p.30-35.

ODUM, E.P. The strategy of ecosystem development. Science, 1969. 164:262-270.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. (Orgs) Manual da Pesca - Ciência e Tecnologia do Pescado. 1ª. ed. São Paulo: Livraria Varela Ltda. 1999. 430 p.

PAHNKE, H. Seit zwei Jahren regelmässig gezuchtet: Hypancistrus zebra. DATZ, 1993. 42(4): 227-231.

PARÁ. Lei Estadual n. 5.887 de 09 de maio de 1995. *Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências*. Pará, 09 de maio de 1995.

PATIL, G. P.; TAILLIE, C. Diversity as a Concept and Its Measurement. Journal of the American Statistical Association. 1982.77, 379, 548-561.

PERROW, M. R.; COTÉ, E.M.; EVANS, M. Fish. P. 178-204. In: SHUTHERLAND, W.J. Ecological Census Techniques. A handbook. Cambridge University Press. 1996. 336p.

PETRERE, M. JR. Relationship among catches, fishing effort and river morphology for eighth rivers in Amazon State (Brazil) during 1976-1978. *Amazoniana*. 1983. 8(2):281-296.

PINHEIRO, M. da C. N.; NAKANISHI, J., OIKAWA, T. et al. Exposição humana ao metil-mercúrio em comunidades ribeirinhas da Região do Tapajós, Pará, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 2000. 33(3):.265-269.

POFF, L.N.; ALLAN D.J. Functional organization of stream fish assemblages in relation to hydrological variability. *Ecology*, 1995. 76: 606–627.

PRANG, G. Social and Economic Change in Amazonia: The Case of Ornamental Fish Collection in the Rio Negro Basin. 2004. In: NUGENT, S; HARRIS, M. (Ed.). *Some Other Amazonians: Perspectives on Modern Amazonia*. London: Institute for the Study of the Americas, p.57-103.

PRANG. G. An industry analysis the freshwater ornamental fishery with particular reference to the supply of Brazilian freshwater ornamental to the UK market. *Revista UAKARI*, 2007. 3(1):7-51.

PRIOLI, S.M.A.P. ; PRIOLI, A.J. ; PAVANELLI, c.s. ; Júlio Jr., H. F. ; CARRARO, D.M. ; CARRER, H. ; PRIOLI, L. M. Identification of *Astyanax altipananæ* (Teleostei, Characidae) in the Iguaçú River, Brazil, based on mitochondrial DNA and RAPD markers. *Genetics and Molecular Biology*, SP, 2002. 25(4): 421-430.

QUINN, G. P.; KEOUGH, M. J. *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press. Cambridge. 2002. 520p.

RE, P. *Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica guia de identificação dos ovos e estados larvares planctônicos*. Lisboa: Editora da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 1999. 163p.

REIS, R.E., KULLANDER, S.O.; C.J. FERRARIS (Org.). *Check list of the Freshwater Fishes Of South and Central America*. EDIPUCRS. 2003.742p.

RIBEIRO, M. C. L. B.; PETRERE Jr., M. Fisheries ecology and management of the jaraqui (*Semaprochilodus taeniurus*, *S. insignis*) in the Central Amazonia. *Regulated River. Res.; Manag.* 1990.5: 195-215 p.

RIBEIRO, M. L. L. B., *As migrações dos jaraquis (Pisces, Prochilodontidae) no rio Negro, AM, Brasil. - Dissertação de mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus, 1983.192 pp.*

ROCHET M.J.; TRENKEL V.M. Which community indicators can measure the impact of fishing? A review and proposals *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 2003. 60(1): 86–99.

RUFFINO, M.L.; ISAAC, V.J. Life cycle and biological parameters of several Amazon fish species. *Naga the Iclarm Quaterly, Manila*, 1995. v. 18, n. 4, p. 41-45.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E. F.; MANIATIS, T. *Molecular cloning: a laboratory manual* 2° ed. Cold-Spring Harbor Laboratory Press. New York. 1989.

SCHLIEWEN, U. AND R. STAWIKOWSKI. Zebras aus Brasilien. DATZ, 1989. 42(9):521.
SEAP. O diagnóstico da pesca extrativa no Brasil, 2006. Disponível em:
<<https://www.planalto.gov.br/seap/>>.

SILVA J.M.; RYLANDS, A.B.; FONSECA, G.A.B. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. Megadiversidade, 2005. 1(1): 124-131.

SOUZA H.B.; FREITAS, A.C.; HOLANDA. M.C.R.; SILVA, D.K.A.; SANTORO, K.R. Aspectos da comercialização de ovos nos municípios de Lajedo e Canhotinho da região agreste do Estado de Pernambuco, 2007. In: VII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2007, Recife (PE). Anais do VII JEPEX. Recife (PE): Universidade Federal Rural de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.adevento.com.br/jepex/cdrom/resumos/R0222-1.pdf>>. Acessado em março de 2008.

STAWIKOWSKI, R. “Kaktusse,” “Russelzahn,” und ein merkwürdiges “Zebra.” DATZ, 1992. 45(6):348-349.

TEIXEIRA, A.S.; OLIVEIRA, S.S. Evidence for a natural hybrid of peacock bass (*Cichla cf. monoculus* vs. *Cichla temensis*) based on esterase electrophoretic patterns. Genet. Mol. Res., Ribeirão Preto, 2005. 4: 74-83.

THATCHER V.E. *Anphira xinguensis* sp nov (Isopoda, Cymothoidae) a gill chamber parasite of an Amazonian serrasalmid fish, *Ossubtus xinguense*, Jegu, 1992. Amazoniana-Limnologia et Oecologia Regionalis Systemae Fluminis Amazonas, 1995. 13(3-4):293-303.

TORRES, M.F. Estudos de conservação e manejo de peixes ornamentais da bacia do Rio Guamá: Análise da sócio-economia e pesca ornamental. Belém: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM, 2006. 77p. Relatório Final.

UNDERWOOD, A. J. Experiments in ecology: Their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge. 1997. 522p.

VAZZOLER A.E.A.M. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento. CNPq, Brasília, Brasil, 1981. 108p.

WALLACE, A. R. A narrative of travels on the Amazon and Rio Negro, with an account of the native tribes, and observations on the climate, geology, and natural history of the Amazon Valley. 1853. London: Reeve.

WELCOMME, R.L. Pesca fluvial. FAO Documento Técnico de Pesca (262), 1992. 303pp.

WELLCOME, R.L. River Fisheries. FAO Fish. Tech. Pap., 1985. (262):330p.

WHITTINGTON, M.; PEREIRA, M.A.M.; GONÇALVES, M.; COSTA, A. Uma investigação ao comércio de peixe ornamental em Moçambique – Fase I: Macro-diagnóstico e estudo preliminar. Maputo: MICOA. Relatório para a Unidade de Gestão Costeira. 2000.

WILLIAMS, J.E.; JOHNSON, J.E.; HENDRICKSON, D.A.; CONTRERAS-BALDERAS, S.; WILLIAMS, J.D.; NAVARRO-MENSOZA, M.; ALLISTER, D.E.; DEACON, J.E.

Fishes of North América: endangered, threatened, or of special concern. Fisheries, 1989. 14(6):3-20.

WINEMILLER K.O. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. Oecologia, 1989. 81: 225-241.

WOOTTON, R. J. Introduction: strategies and tactics in fish reproduction. *In*: POTTS, G.W.; WOOTTON, R. J. Fish reproductions: strategies and tactics. London, Academic Press. 1984. p. 1-12.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. INTERNATIONAL PROGRAM ON CHEMICAL SAFETY (IPCS). Methylmercury. Environmental health criteria 101. 1990. WHO, Geneva.

ZAR, J. H. Biostatistical analysis (4th Edition). Prentice Hall. New Jersey. 1998. 929p.

ZUANON, J. História natural da ictiofauna de corredeiras do Rio Xingu, na região de Altamira, Pará. Ph.Sc.-Thesis, UNICAMP, Campinas, SP, Brazil, 1999. 198 pp.