

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO JIRAU

RELATÓRIO TÉCNICO CONSOLIDADO

2009/2012

MARÇO DE 2012

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. INTRODUÇÃO	3
2.1. Subprograma de Ecologia e Biologia	6
2.2. Subprograma de Inventário Taxonômico	8
2.3. Subprograma de Ictioplâncton	8
2.4. Subprograma de Genética de Populações	9
2.5. Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição	10
3. SUBPROGRAMA DE ECOLOGIA E BIOLOGIA	10
3.1. INTRODUÇÃO	10
3.2. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA	12
3.3. ATENDIMENTO ÀS METAS DO SUBPROGRAMA	13
3.4. METODOLOGIA	14
3.4.1. Estratégia Amostral	19
3.4.2. Obtenção dos Dados Biológicos	20
3.4.3. Variáveis Ambientais	21
3.4.4. Análise de Dados	21
3.5. RESULTADOS	30
3.5.1. Caracterização Limnológica da Área de Estudo	30
3.5.2. Padrão Estrutural da Ictiofauna	38
3.5.3. Padrão Funcional da Ictiofauna	68
3.6. CONSIDERAÇÕES	96
3.7. INDICADORES	98
4. SUBPROGRAMA DE INVENTÁRIO TAXONÔMICO	99
4.1. INTRODUÇÃO	99
4.2. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA	100

4.3. ATENDIMENTO ÀS METAS DO SUBPROGRAMA	103
4.4. METODOLOGIA.....	103
4.4.1. Análise de dados	105
4.5. RESULTADOS	106
4.5.1. Diversidade Ictiofaunística Local	107
4.5.2. Estimativa de Riqueza	109
4.5.3. Atributos das assembleias de peixes.....	110
4.5.4. Diversidade Ictiofaunística Regional (gama-diversidade)	114
4.5.5. Espécies exclusivas do PCI do AHE Jirau	115
4.5.6. Espécies de peixes permitidas para uso ornamental ou de aquariofilia.....	125
4.6. CONSIDERAÇÕES	136
4.7. INDICADORES	137
5. SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON (OVOS, LARVAS E JUVENIS)	138
5.1. INTRODUÇÃO	138
5.2. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA	140
5.3. ATENDIMENTO ÀS METAS DO SUBPROGRAMA	141
5.4. METODOLOGIA.....	142
5.4.1. Equipamentos e Infraestrutura.....	144
5.4.2. Estratégia Amostral.....	146
5.4.3. Variáveis Limnológicas	152
5.4.4. Identificação de Ovos, Larvas e Juvenis.....	152
5.4.5. Análise dos Dados	152
5.5. RESULTADOS	156
5.5.1. Caracterização Ambiental da Área de Estudo	156
5.5.2. Composição da Ictiofauna na Área de Influência do AHE Jirau Baseado nas Diferentes Metodologias de Coletas de Ictioplâncton	170

5.5.3. Sucesso de Captura Apresentado pelas Diferentes Metodologias Empregadas (Comparação dos métodos de coleta de ictioplâncton)	175
5.5.4. Dinâmica da Deriva de Ovos, Larvas e Juvenis (Variação Espaço-Temporal) ..	179
5.5.5. Grau de Desenvolvimento Ontogenético	200
5.5.6. Espécies Alvo	206
5.5.7. Velocidade versus Densidade	236
5.5.8. Mortalidade	240
5.6. CONSIDERAÇÕES	242
5.7. INDICADORES	244
6. SUBPROGRAMA DE GENÉTICA DE POPULAÇÕES	244
6.1. INTRODUÇÃO	244
6.2. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA	248
6.3. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA	250
6.4. METODOLOGIA	254
6.4.1. Padronização e Extração de DNA	256
6.4.2. Padronização da Amplificação dos Marcadores Microsatélites	257
6.4.3. Transferibilidade e padronização dos marcadores microsatélites	264
6.4.4. Estudos genético-populacionais	268
6.5. RESULTADOS	271
6.5.1. Estudo genético-populacional da espécie <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	271
6.5.2. Estudo genético-populacional da espécie <i>Brachyplatystoma platynemum</i>	278
6.5.3. Estudo genético-populacional da espécie <i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	284
6.5.4. Estudo genético-populacional da espécie <i>Prochilodus nigricans</i>	289
6.6. CONSIDERAÇÕES	294
6.7. INDICADORES	295
7. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO	295
8. CENTRO DE REPRODUÇÃO DE PEIXES	298

9. ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA DO PROGRAMA	300
10. ATIVIDADES FUTURAS	301
10.1. SUBPROGRAMA DE ECOLOGIA E BIOLOGIA	301
10.2. SUBPROGRAMA DE INVENTÁRIO TAXONÔMICO	301
10.3. SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON (OVOS, LARVAS E JUVENIS)	302
10.4. SUBPROGRAMA DE GENÉTICA DE POPULAÇÕES	303
10.5. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO	303
10.6. PARA O CENTRO DE REPRODUÇÃO DE PEIXES	303
11. INTERFACES COM OUTROS PROGRAMAS	304
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	305
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	307
14. ANEXOS	327
ANEXO I – Autorização nº 074/2010 – CGFAP, com validade entre 24/03/2010 e 23/03/2011.....	327
ANEXO II – Autorização nº 051/2011 – CGFAP, com validade entre 21/03/2011 e 20/03/2012...329	329
ANEXO III – Autorização nº 179/2011 – CGFAP, com validade entre 07/07/2011 e 06/07/2013. 333	333
ANEXO IV – Mapeamento da malha amostral da Área de Coleta 2 utilizada pelo Subprograma de Ecologia e Biologia.....	337
ANEXO V – Mapeamento da malha amostral da Área de Coleta 3 utilizada pelo Subprograma de Ecologia e Biologia.....	339
ANEXO VI – Mapeamento da malha amostral do Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).....	341
ANEXO VII – Mapeamento da Estação de Coleta Jirau utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).....	343
ANEXO VIII – Mapeamento da Estação de Coleta Mutum Paraná utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).	345
ANEXO IX – Mapeamento da Estação de Coleta Abunã utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).	347

ANEXO X – Mapeamento da Estação de Coleta Nova Mamoré utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).	349
ANEXO XI – Mapeamento da Estação de Coleta Guajará Mirim utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).	351
ANEXO XIII – Ofício nº 057/10-NCA/TEC encaminhando à CGFAP/IBAMA a Declaração de Interesse pelo Material Biológico, emitida pelo Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia (LIP/UNIR) Relatório Técnico da Linha de Pesquisa de Crescimento de Peixes.	353
ANEXO XIV – Diversidade e abundância da ictiofauna registrada na área de influência do AHE Jirau, no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna.	355
ANEXO XV – Riqueza de espécies de peixes registrada na bacia do rio Madeira.....	372
ANEXO XVI – Demonstrativo geral das espécies de peixes identificadas (ou morfotipadas) ao nível genérico e das espécies listadas como afins na bacia do rio Madeira.....	394
ANEXO XVII – Demonstrativo geral das espécies de peixes pendentes de confirmação taxonômica registradas na bacia do rio Madeira.....	406
ANEXO XVIII – Descrição morfológica das espécies registradas exclusivamente pelo PCI do AHE Jirau.	409
ANEXO XIX – Correspondência AJ/BP 250-2011 referente ao atendimento à condicionante 2.1 da LI nº 621/2009, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 08/02/2011.....	426
ANEXO XX – Nota Técnica da comparação das coletas diurnas e noturnas de ictioplâncton realizadas na Estação Abunã, no transecto de montante, realizadas entre os dias 18 e 19 de dezembro de 2010 no âmbito do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) do Programa de Conservação da Ictiofauna do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau.	427
ANEXO XXI – Nota Técnica de esclarecimento sobre a metodologia de coleta e análise de mortalidade larvas e juvenis: Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) do Programa de Conservação da Ictiofauna do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau.....	432
ANEXO XXII – Relatório Técnico da medição de densidade específica de ovos e larvas de peixes do rio Madeira (ESBR/Projeto Pacu, 2010).	436
ANEXO XXIII – Artigo publicado pelo grupo de trabalho do Subprograma de Genética de Populações do AHE Jirau, no volume 139 do periódico <i>Genetica</i> , intitulado <i>A geographical genetics framework for inferring homing reproductive behavior in fishes</i> (Telles et al., 2011).	437

ANEXO XXIV – Resumo apresentado no 57º Congresso Brasileiro de Genética, realizado no período entre 30 de agosto e 2 de setembro de 2011, em Águas de Lindóia/SP.....	438
ANEXO XXV – Plano de Trabalho do desenho experimental a ser realizado no Canal Experimental de Transposição dos AHE Santo Antônio e Jirau no ano de 2011.....	439
ANEXO XXVI – Relatório Técnico dos experimentos realizados no Canal Experimental de Transposição dos AHE Santo Antônio e Jirau no ano de 2011 (período entre 11 de fevereiro a 16 de maio de 2011).	440
ANEXO XXVII – Plano de Trabalho do estudo de avaliação da viabilidade da aplicação de técnicas de telemetria no monitoramento de peixes migradores no rio Madeira.....	441
ANEXO XXVIII – Relatórios Mensais de Atividades do estudo de avaliação da viabilidade da aplicação de técnicas de telemetria no monitoramento de peixes migradores no rio Madeira....	442
ANEXO XXIX – Plano de Trabalho do estudo intitulado “Investigação por Radiotelemetria dos Movimentos de Peixes Migradores a Jusante e em Passagem pela Usina Hidrelétrica de Jirau” .	443
ANEXO XXX – Relatórios Mensais de Atividades do estudo intitulado “Investigação por Radiotelemetria dos Movimentos de Peixes Migradores a Jusante e em Passagem pela Usina Hidrelétrica de Jirau”	444
ANEXO XXXI – Correspondência 1765-2011 AJ-TS IBAMA, encaminhando o documento intitulado “Estratégia de Transposição de Peixes”, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 30/09/2011.	445
ANEXO XXXII – Correspondência 175-2012 AJ-CB, encaminhando o documento intitulado “Sistema de Transposição de Peixes – Premissas e Critérios Adotados para o Desenvolvimento do Projeto Executivo”, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 01/02/2012.....	447
ANEXO XXXIII – Correspondência 239-2012 AJ-CB, reencaminhando o documento “Estratégia de Transposição de Peixes”, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 13/02/2011.....	448
ANEXO XXIV – Correspondência 240-2012 AJ-CB, encaminhando a solicitação de informação sobre a necessidade de autorização para operação do STP Provisório, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 13/02/2012.	449
ANEXO XXXV – Correspondência 249-2012 AJ-CB, encaminhando a apresentação das plantas atualizadas do projeto executivo dos 02 (dois) STPP e o mapa de localização dos mesmos, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 14/02/2012.....	450
ANEXO XXXVI – Correspondência 411-2012 AJ-OS, encaminhando o Plano de Trabalho dos STTP, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 12/03/2012.....	451

ANEXO XXXVII – Correspondência 504-2012 AJ-TS, informando que as atividades construtivas do empreendimento estão paralisadas em função de manifestação trabalhista encaminhando o Plano de Trabalho dos STTP, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 14/03/2012.452

ANEXO XXXVIII – Correspondência AJ/JG 204-2011 referente ao atendimento ao Item “a” da Condicionante 2.22.6 (Programa de Conservação da Ictiofauna - Centro de Reprodução de Peixes) da LI nº 621/2009, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 28/01/2011.453

ANEXO XXXIX – Correspondência AJ/TS 987-2011 referente ao atendimento ao Item “a” da Condicionante 2.22.6 (Programa de Conservação da Ictiofauna - Centro de Reprodução de Peixes) da LI nº 621/2009, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 28/01/2011.455

ANEXO XL – Cronograma do Programa de Conservação da Ictiofauna ajustado de acordo com a data de emissão da Autorização nº 074/2010 – CGFAP e em consonância com as atividades previstas no cronograma original apresentado no PBA do empreendimento, em meio digital (formato Excel).....458

ANEXO XLI – Ofício nº 042/11-NCA/TEC solicitando autorização para encaminhamento de material biológico (amostras de tecidos de peixes) para o Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico do AHE Jirau, executado pela empresa Venturo Cons. Ambiental Ltda.459

ANEXO XLII – *Releases* e demais materiais de divulgação do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau.461

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento técnico apresenta os resultados consolidados das atividades realizadas até o mês de novembro de 2011, representando a atualização do I Relatório Técnico Anual (ESBR/NATURAE, 2011) do Programa de Conservação da Ictiofauna (PCI), executado no âmbito do Projeto Básico Ambiental (item 4.17) do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Jirau.

Este programa é licenciado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), através do Processo nº 02001.006920/2008-12, e suas atividades foram realizadas mediante a emissão das seguintes autorizações:

- Autorização nº 074/2010 – CGFAP (**Anexo I**), com validade entre 24/03/2010 e 23/03/2011;
- Autorização nº 051/2011 – CGFAP (**Anexo II**), com validade entre 21/03/2011 e 20/03/2012;
- Autorização nº 179/2011 – CGFAP (**Anexo III**), com validade entre 07/07/2011 e 06/07/2013.

O PCI é composto por 06 (seis) subprogramas (Subprograma de Ecologia e Biologia, Subprograma de Inventário Taxonômico, Subprograma de Ictioplâncton, Subprograma de Genética de Populações, Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição e Centro de Reprodução de Peixes) e, com exceção do Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição, é executado por contrato entre as empresas Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR) e a Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda. (NATURAE).

Em relação ao início das atividades do PCI na área de influência do AHE Jirau, embora o Plano de Trabalho (ESBR/NATURAE, 2009) contendo o detalhamento técnico das atividades a serem desenvolvidas, o qual foi elaborado tendo como referencial o PBA do empreendimento, tenha sido protocolado junto à CGFAP/IBAMA, no dia 04 de setembro de 2009 (Protocolo nº CGREP 1.194), solicitando a emissão de autorização específica para a execução do Programa, a Autorização nº 074/2010 – CGFAP foi emitida no dia 24/03/2010, culminando com o início das atividades dos Subprogramas de Inventário Taxonômico, de Ecologia e Biologia e de Genética de Populações em maio de 2010.

Cabe elucidar que em atendimento à condicionante 2.4 da Licença Prévia nº 251/2007, emitida para os AHE Santo Antônio e Jirau, as atividades gerenciais e de planejamento do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) foram iniciadas em outubro de 2008 mediante a contratação de equipe técnica qualificada para a elaboração do PBA do AHE Jirau, o qual foi protocolado no IBAMA no dia 10 de dezembro de 2008, além da metodologia específica para coleta de ictioplâncton.

A partir deste marco, uma série de adequações metodológicas de coleta e de análises de dados foram elaboradas e aprimoradas, buscando adequar os equipamentos tradicionais de coleta (redes para coleta de ictioplâncton e redes para coleta de juvenis), a periodicidade da amostragem (mensal ou semanal) e a metodologia de coleta (pontual ou por integração vertical da coluna d'água) para atender os objetivos específicos do subprograma. Dessa forma, o início efetivo das coletas de campo do Subprograma de Ictioplâncton ocorreu em outubro de 2009, antecedendo a emissão da Autorização nº 074/2010 – CGFAP.

As análises do Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição também foram iniciadas em maio de 2010, através dos subsídios fornecidos, principalmente, pelos Subprogramas de Inventário Taxonômico e de Ecologia e Biologia, tendo sido continuadas através dos experimentos realizados no Canal Experimental de Transposição (CET), construído em 2009, e dos experimentos de radiotelemetria em peixes migradores do rio Madeira, conforme apresentado no decorrer deste relatório.

Para as atividades específicas deste Programa, contou-se com a consultoria das seguintes empresas, além da NATURAE:

- Projeto Pacú Aquicultura Ltda.: realização de estudos para a determinação da densidade específica de ovos e larvas de peixes do rio Madeira;
- BIOS Soluções Ambientais Ltda.: realização dos testes no CET;
- Neotropical Consultoria e Assessoria Ambiental Ltda.: análise da viabilidade da aplicação das técnicas de radiotelemetria e investigação dos movimentos de peixes migradores a jusante e em passagem pelo AHE Jirau;
- Instituto Sogreah: realização de testes no modelo reduzido construído no laboratório francês para analisar o transporte de sedimentos, material flutuante e submerso, além da movimentação de ovos, larvas e juvenis de peixes ao longo do rio Madeira, no trecho contemplado pelo mesmo.

De acordo com a condicionante 2.6 da Licença Prévia nº 251/2007 dos AHE Santo Antônio e Jirau, deverá ser promovido o repovoamento tanto de espécies endêmicas quanto de espécies de grandes migradores, caso sua mobilidade fique prejudicada e o sistema de transposição de peixes não seja eficaz para estas espécies.

Para o atendimento desta condicionante, na fase de implantação do empreendimento estão sendo gerados dados básicos para a realização uma análise técnica da situação em que se encontram as populações de peixes migradores e endêmicos e da real necessidade da estocagem

e repovoamento. Assim, as atividades correlatas ao Centro de Reprodução de Peixes também foram iniciadas em maio de 2010, através dos subsídios fornecidos pelos subprogramas que compõem o PCI.

Dessa forma, na intenção de padronização das informações reportadas, a **Tabela 1** apresenta, para cada subprograma que compõe o PCI, o período de execução das atividades contempladas neste documento.

Tabela 1. Subprogramas previstos no PCI do AHE Jirau, acompanhados do período de execução das atividades reportadas neste documento.

SUBPROGRAMA	PERÍODO
Subprograma de Ecologia e Biologia	Maio de 2010 a Novembro de 2011
Subprograma de Inventário Taxonômico	Maio de 2010 a Novembro de 2011
Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis de peixes)	Outubro de 2009 a Setembro de 2011
Subprograma de Genética de Populações	Maio de 2010 a Fevereiro de 2012
Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição	Maio de 2010 a Março de 2012
Centro de Reprodução de Peixes	Maio de 2010 a Março de 2012

Em atendimento às condições gerais da Licença de Instalação (LI) nº 621/2009, emitida pelo IBAMA em 03/06/2009, todos os dados brutos provenientes das coletas de dados bióticos previstos pelo Programa de Conservação da Ictiofauna são apresentados em forma de planilha eletrônica anexada a este documento. Este Programa atende especificamente à condicionante 2.22 desta LI.

Em relação às condições específicas genéricas para todos os programas previstos no PBA, observa-se que toda a metodologia das atividades em desenvolvimento pelo Programa de Conservação da Ictiofauna foi devidamente apresentada em forma de detalhamento técnico (Plano de Trabalho), resultando na emissão das autorizações específicas para a execução das atividades, conforme mencionado acima.

2. INTRODUÇÃO

A bacia amazônica mantém a maior diversidade de peixes de água doce do mundo (Vari & Malabarba, 1998) e a maioria de seus tributários também partilha esta característica (Santos & Ferreira, 1999). A bacia do rio Madeira está ligada diretamente ao rio Amazonas, compartilhando parte importante da ictiofauna (Barthem & Goulding, 1997) em função de se conectarem e por outros fatores históricos (Lima, 2003).

Além disso, a maioria dos rios de grande ou médio porte possui áreas alagáveis adjacentes que, em conjunto com a calha principal, constituem os sistemas denominados rios-planícies de inundação (Junk *et al.*, 1989). Dessa forma, de acordo com as limitações e necessidades ecológicas as espécies de peixes distribuem-se através dos vários ambientes disponíveis na planície de inundação. Algumas espécies ocupam principalmente o canal principal do rio, enquanto que outras ocupam tributários de tamanho médio, córregos, canais e lagos permanentes e temporários (Oliveira *et al.*, 2001).

Entre os impactos que recorrem sobre essa região, a construção de reservatórios é o mais efetivo na desestruturação das comunidades biológicas, causando efeitos diretos e indiretos na diversidade. O rio Madeira possui duas usinas hidrelétricas em fase de implementação (AHE Santo Antônio e AHE Jirau), situadas a aproximadamente 115km uma da outra. A caracterização dos diversos aspectos da assembleia de peixes presente neste ambiente antes da inserção dos barramentos e das alterações ocorridas durante as etapas subseqüentes é importante para o entendimento dos processos de ocupação desses pela ictiofauna regional. Para tanto, se faz necessário o monitoramento das variações anuais na composição e na estrutura das assembleias de peixes, possibilitando o estabelecimento de relações causais que auxiliam na compreensão deste processo, fundamentais para manutenção das espécies.

Diante do exposto o PCI do AHE Jirau tem como objetivo geral gerar informações que permitam acompanhar as transformações das comunidades de peixes no rio Madeira, em decorrência da interferência direta nesse rio através da implantação de empreendimentos hidrelétricos, e subsidiar a elaboração de medidas mitigadoras aos impactos causados à ictiofauna, caso seja necessário.

Para tanto, este Programa foi dividido em quatro etapas distintas, as quais permitirão o acompanhamento das interferências ambientais promovidas pelas diferentes etapas de implantação e operação do empreendimento ao longo de 96 meses (8 anos), a saber:

- Primeira Etapa: Caracterização dos padrões de distribuição e estrutura da ictiofauna, em um período de 12 meses;
- Segunda Etapa: Acompanhamento das alterações provocadas pelas obras civis e confirmação dos padrões observados na Primeira Etapa, a ser executada durante a fase de implantação do empreendimento até o início do enchimento do futuro reservatório;
- Terceira Etapa: Caracterização do impacto da formação do reservatório em um período de 6 meses;

- Quarta Etapa: Monitoramento da comunidade ictiofaunística, nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, até completar os 08 (oito) anos de monitoramento.

Os dados apresentados e demais informações apresentadas a seguir neste documento são referentes à primeira (entre maio de 2010 e abril de 2011) e segunda etapas (entre maio de 2011 e novembro de 2011) do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau.

Quanto à determinação da malha amostral utilizada pelo PCI do AHE Jirau, sua determinação levou em consideração os pressupostos apresentados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) dos AHE Santo Antônio e Jirau, bem como a necessidade da execução homeomorfa entre os programas previstos para os 02 (dois) empreendimentos em implantação no rio Madeira, de forma a permitir a integração dos dados obtidos, assim como observado durante as diversas reuniões técnicas realizadas entre o empreendedor e o órgão responsável pelo licenciamento ambiental dos empreendimentos durante a análise e aprovação do PBA do AHE Jirau.

Dessa forma, a área de estudo do PCI do AHE Jirau contempla 02 (duas) das 03 (três) grandes áreas (**Figura 5**) propostas no subitem 4.5.1 (Área de estudo e locais de coleta) da Seção 16 (Programa de Conservação da Ictiofauna) do Projeto Básico Ambiental (PBA) do AHE Santo Antônio (MESA, 2008).

- **Área de Coleta 1**

Definida como a área do rio Madeira e afluentes onde será formado o futuro reservatório do AHE Santo Antônio, bem como áreas imediatamente a montante e a jusante onde as variações sazonais do nível do rio Madeira serão alteradas ou atenuadas em função da formação do reservatório e do funcionamento da usina hidrelétrica. As amostragens realizadas nesta área são de responsabilidade da empresa SAE, concessionária do AHE Santo Antônio.

- **Área de Coleta 2**

Definida como a área do rio Madeira e afluentes onde será formado o futuro reservatório do AHE Jirau, bem como áreas imediatamente a montante e a jusante onde as variações sazonais do nível do rio Madeira serão alteradas ou atenuadas em função da formação do reservatório e do funcionamento da usina hidrelétrica. As amostragens realizadas nesta área são de responsabilidade da empresa ESBR, concessionária do AHE Jirau.

- **Área de Coleta 3**

Conforme citado pelo PBA do AHE Santo Antônio (MESA, 2008), em função da necessidade de obter-se informações sobre o uso das áreas e as possíveis rotas migratórias da ictiofauna, as estações de coleta previstas no EIA (Leme Engenharia, 2005) para serem estabelecidas dentro das Áreas de Coleta 1 e 2, em um total de 08 (oito) estações, foram redimensionadas e especializadas em escala mais abrangente no rio Madeira, a montante e a jusante dessas áreas, resultando na delimitação da Área de Coleta 3, a qual representa a expansão da área de estudo apontada nas discussões anteriores à emissão da LP nº 251/2007, emitida para os empreendimentos em pauta. As amostragens realizadas nesta área são de responsabilidade da SAE e da ESBR.

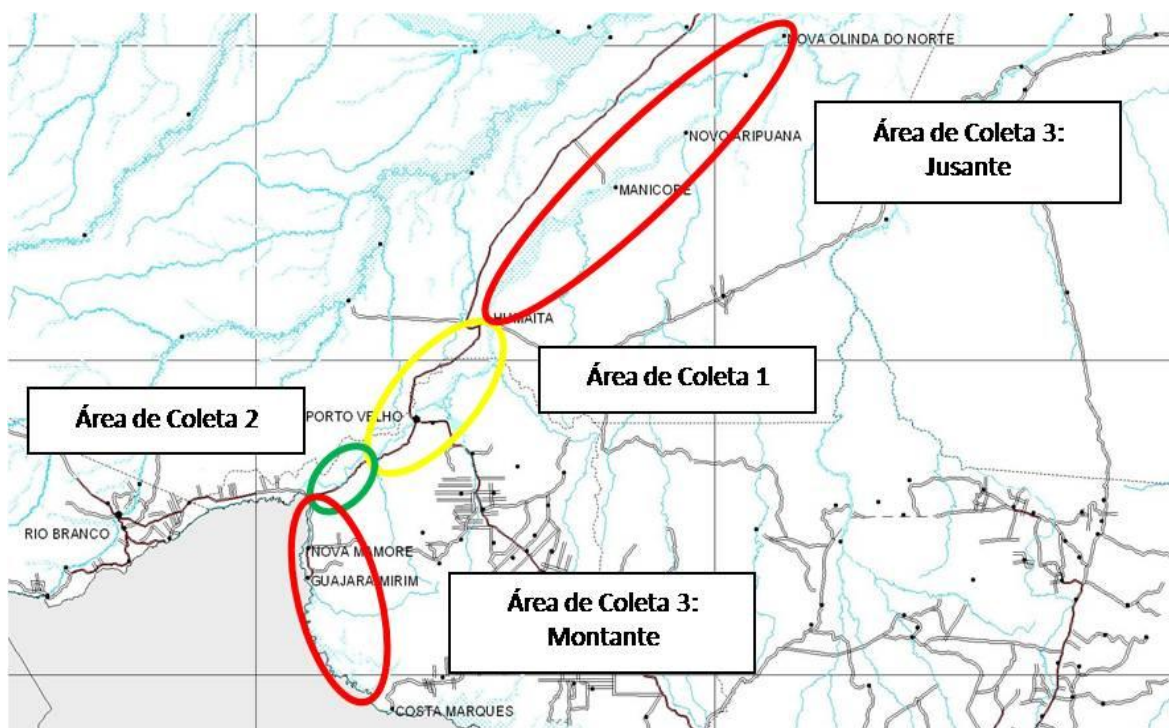


Figura 5. Mapa da área de estudo, com delimitação das Áreas de Coletas para os AHE Santo Antônio e Jirau.

2.1. Subprograma de Ecologia e Biologia

A malha amostral definida para este subprograma contempla amostragens na Área de Coleta 2, onde foram definidas 06 (seis) estações de coleta, e na Área de Coleta 3, contando com 05 (cinco) estações de coleta nesta área.

As 06 (seis) estações de coleta definidas para a Área de Coleta 2 contemplam amostragens tanto no rio Madeira quanto nos tributários que servem como referência para as mesmas, excetuando a

Estação de Coleta EC02, a qual se situa no curso principal do rio Madeira, entre a Cachoeira de Jirau e a Ilha do Padre, trecho este que não possui tributários significativos para as amostragens.

Em relação às 05 (cinco) estações de coleta restantes, 01 (uma) localiza-se imediatamente a jusante do AHE Jirau (Estação de Coleta EC01), tendo como referência o rio Karipunas, afluente da margem esquerda do rio Madeira, e 04 (quatro) localizam-se na área do futuro reservatório, sendo uma referenciada pelo rio São Lourenço (Estação de Coleta EC03), uma pelo rio Mutum Paraná (Estação de Coleta EC04), uma pelo igarapé São Simão (Estação de Coleta EC05) e uma pelo rio Abunã (Estação de Coleta EC01) (**Tabela 4**), perfazendo, assim, um total de 11 locais amostrais. O mapeamento da Área de Coleta 2 é apresentado no **Anexo IV**.

Tabela 4. Relação das estações de coleta definidas para a Área de Coleta 2 do PCI do AHE Jirau, seus locais e suas localizações geográficas (UTM Datum SAD-69).

ÁREA DE ESTUDO	ESTAÇÃO DE COLETA	LOCAL	COORDENADAS UTM
Área de Coleta 2	EC01	Rio Karipunas (margem esquerda)	20L 322127 e 8982054
	EC02	Rio Madeira (entre a cachoeira de Jirau e a Ilha do Padre)	20L 312139 e 8970500
	EC03	Rio São Lourenço (margem esquerda)	20L 299305 e 8963866
	EC04	Rio Mutum Paraná (margem direita)	20L 291245 e 8938729
	EC05	Igarapé São Simão (margem esquerda)	20L 245750 e 8946830
	EC06	Rio Abunã (margem esquerda)	20L 231790 e 8927508

Assim, dos pontos previstos no EIA, restaram 08 (oito) pontos, os quais são referentes à Área de Coleta 3 dos AHE Santo Antônio e Jirau, representando à expansão da área de estudo apresentada nas discussões anteriores à emissão da LP nº 251/2007, conforme mencionado anteriormente, os quais poderão informar sobre os limites da influência dos empreendimentos sobre a ictiofauna.

Nessa área de coleta, o AHE Jirau se responsabiliza pelas amostragens nos pontos P04, P05, P06, P07 e P08, todos localizados a montante do reservatório (**Tabela 5**). O mapeamento da Área de Coleta 3 é apresentado no **Anexo V** desse documento.

Tabela 5. Relação das estações de coleta definidas para a Área de Coleta 3 do PCI do AHE Jirau, seus locais e suas localizações geográficas (UTM Datum SAD-69).

ÁREA DE ESTUDO	ESTAÇÃO DE COLETA	LOCAL	COORDENADAS UTM
Área de Coleta 3	P04	Região a jusante da foz do rio Beni (foz do rio Arara)	20L 245356 e 8892407
	P05	Região a montante da foz do rio Beni (foz do rio Yata)	20L 233979e 8840041
	P06	Rio Mamoré (foz do rio Pacaás Novos)	20L 250190 e 8798568
	P07	Região de Surpresa (Rio Mamoré na foz do rio Sotério)	20L 256883 e 8717320
	P08	Rio Guaporé (foz do rio Cautário)	20L 326594 e 8649812

Nota: Os pontos P01, P02 e P03 são de responsabilidade do AHE Santo Antônio.

2.2. Subprograma de Inventário Taxonômico

De acordo com as medidas mitigadoras e compensatórias e programas ambientais constantes da análise integrada, avaliação de impactos, prognóstico e programas ambientais do EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau (Leme Engenharia, 2005), para a complementação do inventário ictiofaunístico, as coletas deverão ser direcionadas também para áreas não exploradas na etapa de estudos de viabilidade (pré-impactos), utilizando uma ampla gama de aparelhos e técnicas de coleta de material ictiológico e parte dos exemplares deverá ser obtida através das pescarias experimentais padronizadas do Subprograma de Ecologia e Biologia.

Dessa forma, a área amostral desse subprograma é a mesma do Subprograma de Ecologia e Biologia, recebendo também o aporte de amostras coletadas no âmbito do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna executado na área das enseadeiras de desvio do rio Madeira para a construção do barramento do AHE Jirau.

2.3. Subprograma de Ictioplâncton

Foram estabelecidas 05 (cinco) estações de coleta, nas Áreas de Coleta 2 e 3, previstas no Programa de Conservação da Ictiofauna, constante do PBA do AHE Jirau, no trecho entre Guajará Mirim (rio Mamoré) até o eixo do barramento do AHE Jirau, incluindo a área imediatamente a jusante deste. Nelas, as amostragens se concentram no curso principal do rio Madeira e nas áreas de confluência de afluentes laterais (rios Mutum Paraná e Abunã), sendo realizadas na área imediatamente a montante e a jusante, na calha principal e no próprio afluente, visando avaliar a contribuição relativa de cada um deles, tanto qualitativa quanto quantitativamente, de ovos, larvas e juvenis de peixes.

As exceções a esse padrão de amostragem encontram-se nas seguintes estações:

- Estação Jirau – localizada no rio Madeira, em um trecho onde é inexistente a presença de tributários significativos e o objetivo principal das coletas nessa área é a avaliação do efeito das corredeiras sobre a sobrevivência dos ovos, larvas e juvenis;
- Estação Nova Mamoré – localizado no ponto de formação do rio Madeira, na confluência dos rios Beni e Mamoré. O rio Beni drena exclusivamente o território boliviano, pela margem esquerda do rio Madeira, e por se tratar de um rio fora do território brasileiro, não é possível realizar amostragens em seu curso;

- Estação Guajará Mirim – localizada no rio Mamoré, no trecho acima da última corredeira da série que tem início na cachoeira de Santo Antônio, nas proximidades da cidade de Porto Velho/RO.

A **Tabela 6** apresenta a relação das estações de coleta e os transectos em cada uma delas, o **Anexo VI** apresenta o mapeamento geral das estações de coleta e os **Anexos VII a XI** apresentam o mapeamento dos transectos de cada estação de coleta.

Tabela 6. Relação das estações de coleta utilizadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis), sua localização geográfica e nome dos rios utilizados.

ESTAÇÕES DE COLETA	TRANSECTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS UTM	RIOS
Jirau	Jusante	20L 321556 e 8977901 (MD) 20L 320571 e 8978375 (ME)	Rio Madeira
	Montante	20L 314134 e 8972191 (MD) 20L 313497 e 8973073 (ME)	Rio Madeira
Mutum Paraná	Jusante	20L 293368 e 8942443 (MD) 20L 292502 e 8942833 (ME)	Rio Madeira
	Montante	20L 283857 e 8939821 (MD) 20L 284251 e 8940355 (ME)	Rio Madeira
	Mutum Paraná	20L 289251 e 8937592 (MD) 20L 289241 e 8937628 (ME)	Rio Mutum Paraná
Abunã	Jusante	20L 232291 e 8932965 (MD) 20L 231686 e 8933251 (ME)	Rio Madeira
	Montante	20L 233411 e 8929977 (MD) 20L 232979 e 8929289 (ME)	Rio Madeira
	Abunã	20L 231930 e 8927651 (MD) 20L 231835 e 8927711 (ME)	Rio Abunã
Nova Mamoré	Jusante	20L 238936 e 8852441 (MD) 20L 237449 e 8852565 (ME)	Rio Madeira (jusante do rio Beni)
	Montante	20L 239594 e 8849502 (MD) 20L 239150 e 8849318 (ME)	Rio Mamoré (montante do rio Beni)
Guajará Mirim	Mamoré	20L 249607 e 8799378 (MD) 20L 249205 e 8798890 (ME)	Rio Mamoré (jusante da foz do rio Pacaás Novos)

Legenda: MD = Margem Direita, ME = Margem Esquerda.

2.4. Subprograma de Genética de Populações

De acordo com o plano de trabalho do PCI (ESBR/NATURAE, 2009) e a exemplo do Subprograma de Inventário Taxonômico, o material analisado pelo Subprograma de Genética de Populações será proveniente das atividades de campo executada pela equipe do PCI do AHE Jirau.

Além das amostras aportadas pelo PCI, este subprograma também recebe amostras do Programa de Monitoramento e Apoio à Atividade Pesqueira e do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna, incluindo também a aquisição de amostras de tecido de peixes no mercado local em áreas estratégicas para a realização de comparação em larga escala na bacia Amazônica conforme apresentado na **Figura 6**, porém não se limitando a estas.

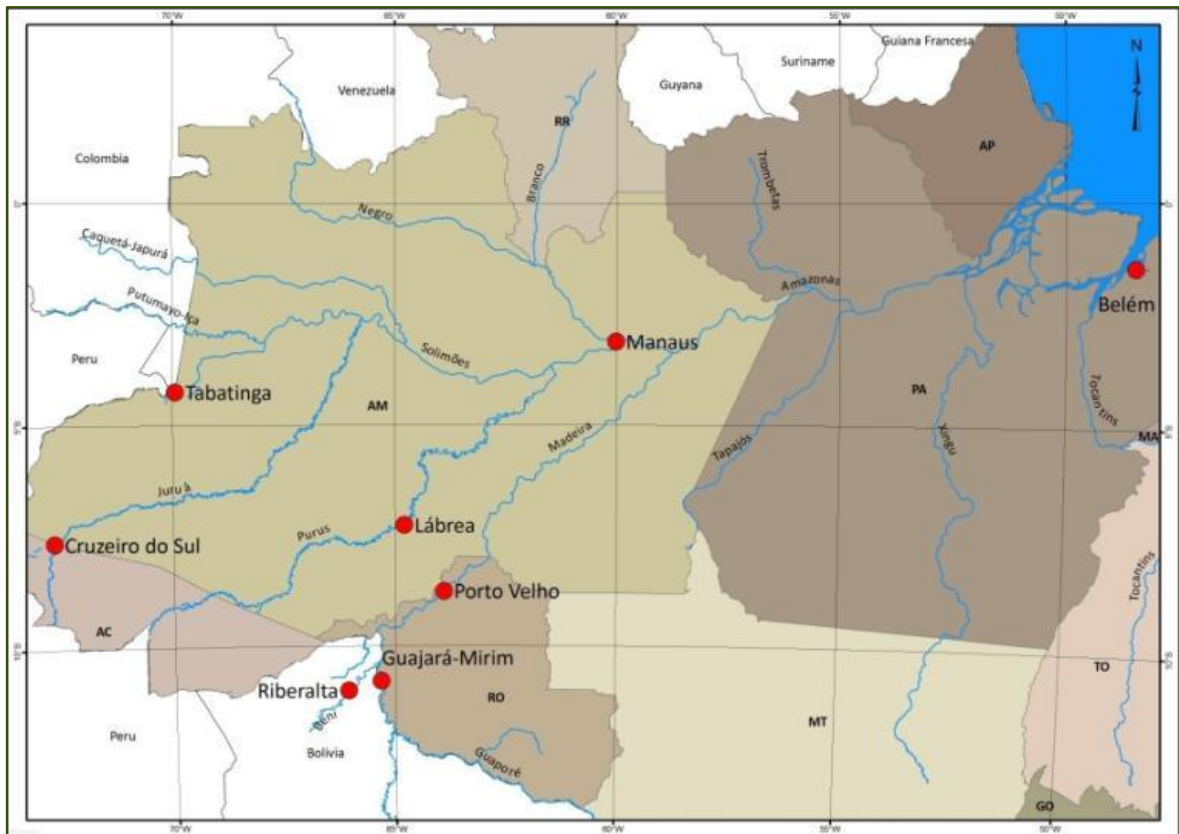


Figura 6. Representação das localidades utilizadas para a aquisição de amostras de tecido de peixes para a realização de comparação em larga escala na bacia Amazônica.

2.5. Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição

A área amostral desse subprograma será restrita ao próprio sistema de transposição, porém para a definição das características e o tipo de STP mais adequado para o empreendimento se fazem necessários uma série de estudos e testes, os quais são realizados em conjunto com os demais programas envolvendo a ictiofauna na área do empreendimento, tais como a complementação da lista de espécies com ocorrência restrita a cada segmento do rio Madeira na área do empreendimento pelo Subprograma de Inventário Taxonômico, marcação e soltura de peixes pelo Subprograma de Ecologia e Biologia e pelo Programa de Resgate e Salvamento de Peixes, além dos testes realizados em conjunto com a equipe técnica da UHE Santo Antônio, relativas ao Canal Experimental de Transposição e aos experimentos de radiotelemetria em peixes migradores do rio Madeira, os quais realizam as capturas dos peixes necessários para os testes nas proximidades das cachoeiras de Santo Antônio e do Teotônio.

3. SUBPROGRAMA DE ECOLOGIA E BIOLOGIA

3.1. INTRODUÇÃO

O rio Madeira, um dos principais afluentes da margem direita do rio Amazonas, deverá ter seu alto curso barrado por dois empreendimentos hidrelétricos de grande porte (AHE Santo Antônio e Jirau). Dada a riqueza de sua ictiofauna e a relevância socioeconômica de sua pesca, são requeridos cuidados especiais no sentido de atenuar os impactos possíveis desses empreendimentos sobre esses recursos. É sabido, no entanto, que o sucesso das medidas de manejo na atenuação dos impactos é proporcional ao conhecimento disponível sobre o sistema a ser manejado (Agostinho *et al.*, 2007). Embora a escassez de informações bioecológicas dos peixes seja um problema extensivo a quase todas as bacias hidrográficas brasileiras, a situação na Amazônia é ainda mais precária, tanto pela sua extensão e complexidade como pelo número proporcionalmente reduzido de pessoas trabalhando sobre o tema. No rio Madeira, por consequência, tanto o padrão estrutural quanto funcional da ictiofauna são pouco conhecidos (Leme Engenharia, 2005), mesmo com os importantes aportes ao conhecimento dessa fauna dado pelos levantamentos realizados durante a elaboração do EIA.

Face a esse quadro, para subsidiar a elaboração de um plano de manejo da ictiofauna, são necessárias séries temporais mais abrangentes, considerando réplicas amostrais do ciclo hidrológico antes e após a formação dos futuros reservatórios. Estes estudos fornecerão informações acerca da abundância das espécies, das exigências ambientais da ictiofauna e de sua distribuição, as quais poderão subsidiar a elaboração do plano de manejo detalhando as medidas que deverão ser adotadas para reduzir os impactos negativos sobre a ictiofauna (ESBR/NATURAE, 2009), caso estes sejam identificados.

Portanto, é de suma importância que se detenha o conhecimento dos principais atributos que regem a ictiofauna de uma bacia, antes das alterações ambientais causadas pelas ações antrópicas, para que se possa ponderar sobre as alternativas para a implementação de medidas conservacionistas que, no sentido amplo, significam a necessidade de manejo e de planos de proteção para as populações silvestres locais.

O conhecimento da dinâmica espacial e temporal da assembleia de peixes de uma dada região, importante sob o ponto de vista ambiental e econômico, não é a única carência para os rios amazônicos. Pouco se conhece sobre essas assembleias no que diz respeito a suas fragilidades em relação aos represamentos para essa região. Para o caso do rio Madeira, o conhecimento a ser gerado como parte da execução desse subprograma deverá preencher lacunas importantes acerca da estrutura e dinâmica da ictiocenose, contribuindo para a avaliação dos impactos de outras origens como o do desmatamento e da ocupação da bacia por outras atividades antrópicas.

Ressalta-se a importância dos efeitos sinérgicos da implantação de empreendimentos hidrelétricos em série nessa porção do rio Madeira, o que, invariavelmente, resulta na necessidade de consideração da implementação de medidas integradas de manejo para a conservação da biodiversidade pelos diferentes atores de interesse nestes empreendimentos.

Nesse sentido, neste documento avaliou-se o padrão estrutural da ictiofauna do rio Madeira e tributários, bem como a variação espacial e sazonal. Além disso, foi analisado o padrão funcional, o qual levou em consideração a alimentação e reprodução de espécies de peixes, bem como análises de crescimento realizadas em parceria com a SAE.

3.2. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA

O Subprograma de Ecologia e Biologia possui objetivos específicos a serem alcançados por diferentes metas a serem adotadas ao longo das etapas previstas para a execução do PCI do AHE Jirau. Dessa forma, são elencados a seguir os objetivos propostos, acompanhados das ações adotadas e situação ou previsão para seu atendimento.

A. Estabelecer parâmetros estruturais e funcionais da ictiofauna considerando uma escala espaço-temporal, de modo a possibilitar a comparação a priori e a posteriori à inserção do AHE Jirau, de modo a documentar os processos de migração, reprodução e sucessão ecológica.

Em atendimento. Este objetivo deverá ser alcançado nas 02 (duas) primeiras etapas de execução do PCI do AHE Jirau, sendo que as atividades executadas no período contemplado neste documento permitiu o levantamento de dados referenciais sobre o padrão estrutural de distribuição e funcional da ictiofauna do rio Madeira e de seus principais tributários ao longo da área de estudo definida para o Programa.

B. Garantir a integração desse subprograma com outros semelhantes que venham a ser implementados nessa bacia, possibilitando a formação de um banco de dados unificado para a região.

Em atendimento. A primeira ação estabelecida para a garantia de integração desse subprograma com outros semelhantes em execução na bacia do rio Madeira foi a adoção de uma malha amostral considerando os pressupostos apresentados no EIA dos empreendimentos previstos para o rio Madeira, além de considerar as estações de coletas apontadas pelo PBA do AHE Santo Antônio. Além disso, para a definição do esforço amostral utilizado, foram considerados a

periodicidade amostral e o quantitativo e tipo de petrechos de coleta, de forma a facilitar a composição de um banco de dados unificado para a região. Conforme acordado entre a ESBR/NATURAE e a equipe técnica do IBAMA durante o Seminário para discussão do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau, realizado dos dias 06 e 07 de março de 2012 em Brasília/DF, o banco de dados está sendo atualizado e aperfeiçoado visando o atendimento da Informação Técnica nº 18 /2011 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 20 de abril de 2011.

C. Garantir a interface com os diferentes subprogramas voltados para a ictiofauna e previstos por esse empreendimento, em especial o Subprograma de Inventário Taxonômico e o Subprograma de Genética de Populações, fornecendo amostras para o inventariamento e material biológico para a caracterização genética.

Em atendimento. A interface entre os subprogramas que compõem o PCI do AHE Jirau pode ser observada nas informações reportadas ao longo deste documento, onde todas as coletas sistematizadas são feitas pelo Subprograma de Biologia e Ecologia, sendo complementadas de acordo com o objetivo dos demais subprogramas.

D. Acompanhar as possíveis alterações na abundância e biomassa (CPUE) das espécies de peixes da área de influência direta do empreendimento resultantes das alterações provocadas pelo barramento do rio Madeira.

Em atendimento. Esse objetivo deverá ser atingido integralmente nas etapas posteriores ao início da operação do AHE Jirau (terceira e quarta etapas), sendo que para isto tenha que ser observado a meta de medir a abundância e biomassa das espécies de peixes, tanto na área de influência direta quanto indireta do empreendimento. Dessa forma, os dados de abundância e biomassa foram registrados ao longo do primeiro ano de atividades do PCI (primeira etapa) e este registro continua durante a execução da segunda etapa do programa e servirão como referencial para futuras comparações a serem realizadas nas etapas posteriores à implantação do empreendimento.

3.3. ATENDIMENTO ÀS METAS DO SUBPROGRAMA

A. Geração de dados referenciais sobre o padrão estrutural de distribuição da ictiofauna nas áreas de influências direta e indireta do empreendimento no rio Madeira.

Atendido. Os dados obtidos durante o período de execução do Subprograma de Ecologia e Biologia nas Áreas de Coleta 2 e 3 do AHE Jirau são suficientemente robustos para o atendimento da necessidade de geração de dados referenciais sobre o padrão estrutural, bem como funcional, da ictiofauna na área de estudo.

B. *Medição da abundância e biomassa das espécies de peixes, tanto na área de influência direta quanto indireta.*

Em atendimento. A execução das atividades do Subprograma de Ecologia e Biologia, contempladas neste documento, permitiu a coleção de informações sobre a abundância e biomassa das espécies, em termos de CPUE (em número de indivíduos e biomassa). Estas informações se mostraram consistentes quando comparadas com aquelas oferecidas por estudos prévios realizados na bacia do rio Madeira.

C. *Comparação do padrão estrutural e funcional em escala espaço-temporal.*

Em atendimento. A continuidade do Subprograma de Ecologia e Biologia, considerando a manutenção do desenho e o esforço amostral, permitirá a comparação dos dados futuros sobre o padrão estrutural e funcional com os dados referencial gerados na primeira etapa de execução deste Subprograma.

D. *Acompanhamento e comparação da abundância e biomassa das espécies de peixes, tanto na área de influência direta quanto indireta.*

Em atendimento. A exemplo dos padrões estrutural e funcional da ictiofauna na área de influência direta e indireta do empreendimento, a abundância e a biomassa das espécies de peixes serão acompanhadas ao longo da execução das etapas consecutivas do Subprograma de Ecologia e Biologia. Além das comparações oferecidas neste documento sobre estas variáveis, os dados levantados na fase de implantação do empreendimento (primeira e segunda etapas) serão referenciais para futuras inferências sobre a ictiofauna na área de estudo.

3.4. METODOLOGIA

A malha amostral definida para este subprograma contempla amostragens na Área de Coleta 2, onde foram definidas 06 (seis) estações de coleta, e na Área de Coleta 3, contando com 05 (cinco) estações de coleta nesta área.

As 06 (seis) estações de coleta definidas para a Área de Coleta 2 contemplam amostragens tanto no rio Madeira quanto nos tributários que servem como referência para as mesmas, excetuando a Estação de Coleta EC02, a qual se situa no curso principal do rio Madeira, entre a Cachoeira de Jirau e a Ilha do Padre, trecho este que não possui tributários significativos para as amostragens.

Em relação às 05 (cinco) estações de coleta restantes, 01 (uma) localiza-se imediatamente a jusante do AHE Jirau (Estação de Coleta EC01), tendo como referência o rio Karipunas, afluente da margem esquerda do rio Madeira, e 04 (quatro) localizam-se na área do futuro reservatório, sendo uma referenciada pelo rio São Lourenço (Estação de Coleta EC03), uma pelo rio Mutum Paraná (Estação de Coleta EC04), uma pelo igarapé São Simão (Estação de Coleta EC05) e uma pelo rio Abunã (Estação de Coleta EC01) (**Tabela 4**), perfazendo, assim, um total de 11 locais amostrais. O mapeamento da Área de Coleta 2 é apresentado no **Anexo IV**.

Tabela 4. Relação das estações de coleta definidas para a Área de Coleta 2 do PCI do AHE Jirau, seus locais e suas localizações geográficas (UTM Datum SAD-69).

ÁREA DE ESTUDO	ESTAÇÃO DE COLETA	LOCAL	COORDENADAS UTM
Área de Coleta 2	EC01	Rio Karipunas (margem esquerda)	20L 322127 e 8982054
	EC02	Rio Madeira (entre a cachoeira de Jirau e a Ilha do Padre)	20L 312139 e 8970500
	EC03	Rio São Lourenço (margem esquerda)	20L 299305 e 8963866
	EC04	Rio Mutum Paraná (margem direita)	20L 291245 e 8938729
	EC05	Igarapé São Simão (margem esquerda)	20L 245750 e 8946830
	EC06	Rio Abunã (margem esquerda)	20L 231790 e 8927508

Assim, dos pontos previstos no EIA, restaram 08 (oito) pontos, os quais são referentes à Área de Coleta 3 dos AHE Santo Antônio e Jirau, representando à expansão da área de estudo apresentada nas discussões anteriores à emissão da LP nº 251/2007, conforme mencionado anteriormente, os quais poderão informar sobre os limites da influência dos empreendimentos sobre a ictiofauna.

Nessa área de coleta, o AHE Jirau se responsabiliza pelas amostragens nos pontos P04, P05, P06, P07 e P08, todos localizados a montante do reservatório (**Tabela 5**). O mapeamento da Área de Coleta 3 é apresentado no **Anexo V** desse documento.

Tabela 5. Relação das estações de coleta definidas para a Área de Coleta 3 do PCI do AHE Jirau, seus locais e suas localizações geográficas (UTM Datum SAD-69).

ÁREA DE ESTUDO	ESTAÇÃO DE COLETA	LOCAL	COORDENADAS UTM
Área de Coleta 3	P04	Região a jusante da foz do rio Beni (foz do rio Arara)	20L 245356 e 8892407
	P05	Região a montante da foz do rio Beni (foz do rio Yata)	20L 233979e 8840041
	P06	Rio Mamoré (foz do rio Pacaás Novos)	20L 250190 e 8798568

Tabela 5. Continuação.

ÁREA DE ESTUDO	ESTAÇÃO DE COLETA	LOCAL	COORDENADAS UTM
Área de Coleta 3	P07	Região de Surpresa (Rio Mamoré na foz do rio Sotério)	20L 256883 e 8717320
	P08	Rio Guaporé (foz do rio Cautário)	20L 326594 e 8649812

Nota: Os pontos P01, P02 e P03 são de responsabilidade do AHE Santo Antônio.

Considerando a execução integrada desse subprograma com o subprograma previsto no PBA do AHE Santo Antônio (MESA, 2008) e visando a padronização dos dados a serem obtidos pelos 02 (dois) empreendimentos, foi proposta a manutenção do mesmo período amostral para cada Área de Coleta, sendo:

Área de Coleta 2 (6 pontos)

- Campanhas mensais na Primeira Etapa;
- Campanhas bimensais na Segunda Etapa;
- Campanhas mensais na Terceira Etapa;
- Campanhas trimestrais na Quarta Etapa.

Área de Coleta 3 (5 pontos)

- Coletas semestrais da Primeira a Quarta Etapa.

Dessa forma, os dados constantes deste relatório foram produzidos durante a primeira etapa e parte da segunda etapa de execução do Subprograma de Ecologia e Biologia na bacia do rio Madeira.

Neste relatório, referente ao período de caracterização dos padrões de distribuição e estrutura da ictiofauna, somente os dados oriundos da Área de Coleta 2 foram consideradas nas análises estatísticas, fornecendo, mais robustez aos resultados. Os dados da Área de Coleta 3 foram usados somente em análises exploratórias.

Novamente, chama-se a atenção para a referência, durante a apresentação e discussão dos resultados, de 11 locais de coleta distribuídos ao longo das 06 (seis) estações de coleta definidas para a Área de Coleta 2, baseando-se nas amostragens feitas no rio Madeira e nos tributários que delimitam cada estação.

Para a coleta das amostras da ictiofauna utilizadas pelo Subprograma de Ecologia e Biologia, bem como pelos demais subprogramas do PCI, foram empregadas 04 (quatro) metodologias sistematizadas de captura, que consistiram da utilização de redes de espera (malhadeiras) (**Figura**

7), redes de cerco (redinhas) (Figuras 8 e 9), espinhéis (Figura 10) e equipamentos de pesca elétrica (Figuras 11 e 12).

Para a complementação das amostras que subsidiam os estudos do Subprograma de Inventário Taxonômico também foram utilizados equipamentos artesanais de pesca, tais como linha de mão, zagaia e flecha.



Figura 7. Utilização de rede de espera (malhadeira).



Figura 8. Utilização de rede de cerco (redinha).



Figura 9. Utilização de rede de cerco (redinha) em praia.



Figura 10. Utilização de espinhel.



Figura 11. Equipamento de pesca elétrica sendo utilizado pela equipe do PCI do AHE Jirau.



Figura 12. Realização de pesca elétrica em igarapé na área de estudo.

Os animais coletados foram destinados, primeiramente, ao laboratório móvel (em campo), onde foi realizada a pré-triagem, o registro fotográfico e a obtenção dos dados biométricos do material coletado e, em um segundo momento, para o Laboratório de Ictiologia do PCI, onde foram realizados os procedimentos de coleta de dados e de material biológico (estômago, gônadas e tecido) (**Figuras 13 a 15**), além da preservação de alguns espécimes e posterior destinação para confirmação taxonômica e tombamento científico, como parte integrante do Subprograma de Inventário Taxonômico.

As amostras de material biológico foram destinadas para o Laboratório de Ictiologia da NATURAE, estruturado na cidade de Porto Velho, para análise do conteúdo estomacal, do estágio de maturação gonadal e de crescimento (**Figura 16**), e para o Laboratório de Genética & Biodiversidade, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (LGB/ICB/UFG) para a realização de estudos de genética populacional (Subprograma de Genética de Populações).



Figura 13. Coleta de material biológico no Laboratório de Ictiologia do PCI.



Figura 14. Detalhe da coleta de material biológico.



Figura 15. Amostra de estômago coletada para análise biológica.



Figura 16. Análise laboratorial das amostras de material biológico.

3.4.1. Estratégia Amostral

As amostragens consideradas neste documento foram conduzidas por um período de 19 meses, compreendendo o período entre maio de 2010 e novembro de 2011.

Nas estações de coleta foram definidos os trechos amostrais, ao quais variaram de um a três, dependendo da disponibilidade de tributários, tais como os rios Karipunas, São Lourenço, Mutum Paraná, São Simão e Abunã, do nível fluviométrico e da disponibilidade de locais propícios para as amostragens, sendo estruturadas duas estações no tributário em estudo e uma no próprio rio Madeira. Para o caso das amostragens realizadas em estações localizadas no curso principal do rio Madeira, foram estruturados dois trechos amostrais, perfazendo, assim, 11 (onze) locais de coleta, sendo 06 (seis) no rio Madeira e 05 (cinco) nos tributários, conforme mencionado anteriormente.

Em cada trecho amostral foram expostas 13 redes de espera de diferentes malhas, com tamanho padronizado de 10 metros de comprimento, com a altura sendo determinada pela sua malha, totalizando 439,7m² de rede por trecho/dia, conforme apresentado pela **Tabela 7** a seguir.

Tabela 7. Relação das malhas de redes utilizadas, seu comprimento, altura e área da rede.

MALHA (mm)	COMPRIMENTO (mm)	ALTURA (mm)	ÁREA DA REDE (m ²)
30	10.000	1.440	14,4
40	10.000	1.900	19,0
50	10.000	2.380	23,8
60	10.000	2.840	28,4
70	10.000	3.450	34,5
80	10.000	3.880	38,8
90	10.000	4.320	43,2
100	10.000	4.900	49,0
120	10.000	2.800	28,0
140	10.000	3.300	33,0
160	10.000	3.670	36,7
180	10.000	4.340	43,4
200	10.000	4.750	47,5
Total			439,7

As redes permaneceram expostas em cada trecho amostral durante um período de 24 horas consecutivas e as revisões foram efetuadas de quatro em quatro horas (11:00, 15:00, 19:00, 23:00, 03:00 e 07:00 horas).

As coletas com a utilização de redes de cerco (redinha) foram realizadas nos intervalos da revisão das malhadeiras em, no mínimo, um local em cada estação de coleta, além de ambientes propícios no rio Madeira, tais como praia e áreas de macrófitas. Cada amostragem realizada com este aparelho de pesca consiste na realização de três lances consecutivos.

A utilização de espinhéis (groseira) é padronizada através da utilização de 15 anzóis em cada armadilha, as quais foram expostas no período entre 17:00 e 8:00 horas em cada ponto amostral. As revisões foram feitas no mesmo horário das revisões das malhadeiras (23:00, 03:00 e 07:00 horas), evitando assim a possível predação dos animais capturados.

A pesca elétrica foi realizada também nos intervalos da revisão das malhadeiras, utilizando-se de um gerador elétrico, dois cabos eletrodos e uma rede com malha 5 mm para isolamento da área trabalhada e retenção dos peixes. Essa metodologia foi utilizada quando locais propícios foram identificados (tributários de pequeno porte e lagoas) nas proximidades das estações de coleta.

3.4.2. Obtenção dos Dados Biológicos

Após a captura dos animais através da utilização das metodologias descritas acima, parte dos animais foi anestesiada em solução de Eugenol e sacrificada. Cada exemplar foi identificado, numerado e etiquetado. Os exemplares, cuja identificação não foi possível no campo, foram conservados em solução de formol a 4% e, posteriormente, enviados a especialistas, com essa finalidade.

De cada exemplar capturado, foram registradas as informações relativas à data e local de amostragem, ao aparelho de pesca utilizado e período de captura, número de registro do espécime ou do lote da amostra, espécie, comprimento total (cm), comprimento padrão (cm), peso total (precisão: 0,1 g), peso das gônadas (precisão: 0,01 g), peso do estômago (precisão: 0,01 g), grau de repleção gástrica (0 – 3), grau de gordura (ausente, até 25% da capacidade, de 25% a 75% da capacidade e de 75% a 100% da capacidade), sexo e estágio de maturação gonadal.

Foram preservadas (i) frações de gônadas, fixadas em solução de formol a 4% e após 24 horas estas foram transferidas para solução de álcool a 70% para análise microscópica futura do grau de desenvolvimento gonadal; (ii) estômagos com conteúdo alimentar, preservados em formol 4%.

O estágio de desenvolvimento gonadal foi determinado macroscopicamente, com base em suas características de cor, transparência, vascularização superficial, flacidez, tamanho e posição na cavidade abdominal e, no caso dos ovários, o grau de visualização dos ovócitos. Utilizou-se, a

escala de maturação gonadal constituída pelos estádios: imaturo, maturação, reprodução, esgotado e repouso, adaptado de Vazzoler (1996).

3.4.3. Variáveis Ambientais

Os parâmetros limnológicos, tais como oxigênio dissolvido, pH, condutividade, temperatura e turbidez, foram obtidos para cada ponto amostral através da utilização de uma sonda multiparâmetros, marca YSI™, modelo 556, e de um turbidímetro (**Figura 17**).

A velocidade da água nos pontos de coleta foi obtida através da utilização de um fluxímetro mecânico (**Figura 18**).

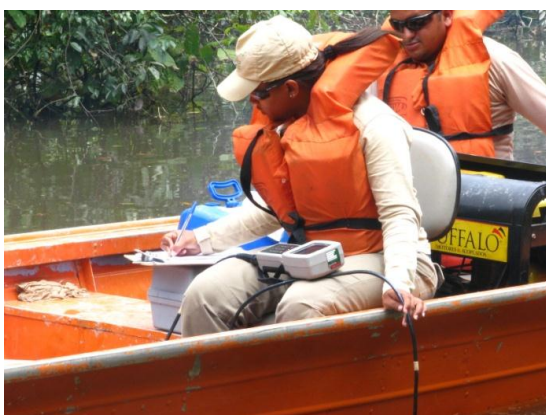


Figura 17. Medição das variáveis limnológicas com o auxílio da sonda multiparamétrica nos pontos amostrados.



Figura 18. Fluxímetro mecânico utilizado para obtenção da velocidade da água.

3.4.4. Análise de Dados

3.4.4.1. Variáveis Ambientais

As variáveis ambientais obtidas no momento das coletas de campo foram utilizadas para gerar dados basais que possibilitarão verificar como a ictiofauna (ecologia e biologia) responde a esses parâmetros e suas alterações em toda a extensão da área de estudo (escalas espacial e temporal), antes, durante e após o enchimento do futuro reservatório do empreendimento.

Dessa forma, a fim de diminuir a dimensionalidade dos dados abióticos medidos nos locais amostrados foi utilizada uma análise de componentes principais (PCA), tanto para as coletas com rede de espera, como para aquelas com pesca artesanal. Os eixos retidos para interpretação foram aqueles que apresentaram autovalores maiores que os gerados aleatoriamente por um processo de randomização (critério *broken-stick*).

Na ausência de um modelo matemático formal para lidar com a colinearidade entre as variáveis ambientais, a alternativa para entender os padrões de riqueza de espécies é identificar o melhor modelo preditivo (Casseiro *et al.*, 2007). Desta forma, para melhor avaliar o poder de explicação de cada variável ambiental sobre a riqueza de espécies de peixes, deixou-se de lado a estatística frequentista para usar a abordagem de seleção de modelos (Burham & Anderson, 2002). Esta se baseia na teoria da informação e propõe o Critério de Akaike (AIC) para avaliar o melhor modelo preditor da riqueza:

$$AIC = n \ln(\sigma^2) + 2K$$

onde, σ^2 é a variância dos resíduos da regressão de cada modelo e K é o número de parâmetros. O AIC de cada modelo é transformado em Delta AIC, o qual é a diferença entre o AIC de cada modelo e o mínimo AIC encontrado para um conjunto de modelos comparados. Um valor de Delta AIC maior que 7 indica que o modelo tem um pobre ajuste relativo ao melhor modelo, enquanto que um valor menor que 2 indica um bom ajuste (Burham & Anderson, 2002; 2004). Desta forma, foram utilizados os três primeiros eixos da PCA como variáveis predictoras da riqueza de espécies de peixe. Diferentes combinações (vários modelos) entre os eixos da PCA (variáveis predictoras) foram feitas na tentativa de explicar melhor a riqueza de peixes. Esta análise foi feita utilizando os eixos da PCA representadas pelas variáveis limnológicas e físicas.

3.4.4.2. Abundância Relativa

Os valores de Captura por Unidade de Esforço (CPUE) permitem uma comparação direta dos valores de rendimento pesqueiro e abundância ou densidade relativa de peixes (Hinton & Maunder, 2004) desde que estejam na mesma unidade de esforço. As comparações de rendimento das pescarias com malhadeiras por local foram realizadas a partir de valores de abundância relativa das espécies nas amostras, em termos de CPUE, a partir de todos os exemplares capturados em cada local e/ou durante todos os períodos do ciclo hidrológico. Assim, os valores de captura por unidade de esforço (CPUE) foram expressos em número de indivíduos (CPUE_n) e em biomassa (g) (CPUE_g) por 100 m² de rede em 24 horas de exposição. Desta forma, considerou-se apenas os indivíduos coletados com malhadeiras (rede de espera), cuja área foi devidamente mensurada. Posteriormente, os dados de abundância relativa foram explorados em forma de tabelas e gráficos e usados nas análises estatísticas, como sendo o dado mais confiável para estimar a similaridade entre os locais amostrados.

3.4.4.3. Padrão Estrutural da Ictiofauna

a. Padrões de Dominância

Um dos métodos mais conhecidos e mais informativos para visualizar a distribuição de abundância de espécies é o gráfico de abundância ordenada ou a curva de dominância e diversidade de espécies (Magurran, 2004). Desta forma, os padrões de dominância das espécies foram avaliados através da curva de relação espécie-abundância (“Wittaker Plots”; Magurran, 1988; Winemiller, 1996), utilizando-se a abundância (\log da CPUEn+1). As espécies foram consideradas raras quando o logaritmo da CPUEn+1 apresentou valores menores que 0,1.

b. Similaridade

A similaridade foi estimada considerando os locais (variação espacial) e os meses (variação sazonal) que foram amostrados. Foi utilizado o índice de Morisita-Horn, através dos dados de abundância relativa (CPUEn) das espécies, que são considerados mais robustos e com menos perda de informação da composição da comunidade do que uma matriz composta somente com dados binários de presença e ausência (Legendre & Legendre, 1998). O índice de Morisita-Horn independe do tamanho das amostras e da diversidade das espécies (Wolda, 1981) e pode ser usado com dados de abundância relativa. Valores estimados para o índice de Morisita-Horn menores que 0,50 indicam baixa similaridade na abundância relativa entre espécies e aqueles superiores a 0,75 indicam alta similaridade (Matthews, 1986).

Índice de Morisita-Horn:

$$Cm_H = 2\sum(an_i bn_i) / \sum (an_i^2 / aN^2) + \sum (bn_i^2 / bN^2) aN * bN$$

onde an_i é o número de indivíduos da espécie i registrados no local 1, bn_i é número de indivíduos da espécie i registrados no local 2, aN é o total de indivíduos registrados no local 1 e bN é o total de indivíduos registrados no local 2.

As matrizes de similaridade obtidas com esse índice foram transformadas em matrizes de dissimilaridade (1 - Morisita-Horn) e posteriormente utilizadas na análise de agrupamento usando o método de agrupamento UPGMA (Agrupamento de Associação Média Não Ponderada). A utilização desse método é aconselhada por atribuir similaridade entre pares de grupos de forma menos extrema (Romesburg, 1985).

Com o objetivo de comparar os padrões de abundância e composição específica entre os locais de amostragens, também empregou-se a Análise de Correspondência Destendenciada (DCA; Gauch, 1982). Para os dois primeiros eixos derivados da DCA, uma Análise de Variância (ANOVA) foi

aplicada com o objetivo de verificar se há segregação espacial na composição de espécies, corroborando ou não com a análise de agrupamento.

A análise de porcentagem de similaridade (SIMPER) foi feita com o objetivo de identificar as espécies que, primariamente, são responsáveis pelas dissimilaridades (espécies mais discriminantes) dentro dos grupos definidos na análise de agrupamento. Portanto, esta análise decompõe as dissimilaridades entre grupos e calcula a contribuição de cada espécie através de sua ocorrência relativa em cada grupo (Clarke, 1993).

Para testar a hipótese de que o padrão da composição das espécies, observado pela análise de agrupamento, é influenciado pela distância e/ou pelas variáveis ambientais entre os locais, uma análise de covariância (ANCOVA) foi feita considerando todas as análises de agrupamento (variação espacial e sazonal). Para isso, foi construída uma matriz de distância (km) entre os locais (**Tabela 8**). Também foi feita uma matriz de similaridade ambiental entre os locais, utilizando a correlação de Pearson (**Tabela 9**).

Foram feitas duas análises de covariância. Na primeira testou-se a hipótese de que há diferença nas variáveis ambientais entre os locais de amostragem e se esta diferença pode ser explicada pela distância. Para isto, utilizou-se como variável resposta a matriz de similaridade ambiental (correlação de Pearson), como variável categórica, a relação entre os locais (rio-rio, rio-tributário, tributário-tributário) e variável contínua, a distância entre os locais. Na segunda, testou-se a hipótese de que há diferença na composição de espécies entre os locais e se esta diferença pode ser explicada pela distância e/ou pelas variáveis ambientais. Assim, considerou-se como variável resposta os índices de similaridade na composição de espécies entre pares de locais (índice de Morisita-Horn), como variáveis contínuas, foram consideradas a distância e a similaridade ambiental (matriz de correlação de Pearson das variáveis ambientais) entre os pares de locais, como variável categórica, a relação entre os locais (rio-rio, rio-tributário, tributário-tributário).

Tabela 8. Matriz de distância (km) entre pares de locais da Área de Coleta 2. Em negrito são os locais situados nos tributários.

LOCAIS	Kar	Mad1	Mad2	Mad3	SLou	Mad4	MPar	Mad5	SSim	Mad6
Mad1	16									
Mad2	18	2								
Mad3	37	21	19							
SLou	52	36	34	15						
Mad4	69	53	51	32	17					
MPar	82	66	64	45	30	13				
Mad5	117	101	99	80	65	48	35			
SSim	148	132	130	111	96	79	66	31		

Tabela 8. Continuação

LOCAIS	Kar	Mad1	Mad2	Mad3	SLou	Mad4	MPar	Mad5	SSim	Mad6
Mad6	153	137	135	116	101	84	71	36	5	
Abun	158	142	140	121	106	89	76	41	10	5

Legenda: Kar = Rio Karipunas (Estação de Coleta 1); Mad1 = Rio Madeira (Estação de Coleta 1); Mad2 = Rio Madeira (Estação de Coleta 2); Mad3 = Rio Madeira (Estação de Coleta 3); Slou = Rio São Lourenço (Estação de Coleta 3); Mad4 = Rio Madeira (Estação de Coleta 4); Mpar = Rio Mutum Paraná (Estação de Coleta 4); Mad5 = Rio Madeira (Estação de Coleta 5); SSim = Igarapé São Simão (Estação de Coleta 5); Mad6 = Rio Madeira (Estação de Coleta 6); Abun = Rio Abunã (Estação de Coleta 6).

Tabela 9. Matriz de correlação de Pearson usando as médias das variáveis ambientais entre os pares de locais da Área de Coleta 2. Em negrito são os locais situados nos tributários.

LOCAIS	Kar	Mad1	Mad2	Mad3	SLou	Mad4	MPar	Mad5	SSim	Mad6	Abun
Kar	1										
Mad1	0,36	1									
Mad2	0,27	0,965	1								
Mad3	0,302	0,994	0,976	1							
SLou	0,97	0,353	0,313	0,303	1						
Mad4	0,247	0,969	0,998	0,983	0,281	1					
MPar	0,996	0,356	0,263	0,293	0,976	0,238	1				
Mad5	0,317	0,988	0,993	0,988	0,341	0,992	0,313	1			
SSim	0,985	0,229	0,137	0,163	0,965	0,109	0,991	0,187	1		
Mad6	0,434	0,976	0,984	0,974	0,462	0,979	0,427	0,989	0,306	1	
Abun	0,666	0,932	0,871	0,911	0,65	0,867	0,66	0,904	0,553	0,941	1

Legenda: Kar = Rio Karipunas (Estação de Coleta 1); Mad1 = Rio Madeira (Estação de Coleta 1); Mad2 = Rio Madeira (Estação de Coleta 2); Mad3 = Rio Madeira (Estação de Coleta 3); Slou = Rio São Lourenço (Estação de Coleta 3); Mad4 = Rio Madeira (Estação de Coleta 4); Mpar = Rio Mutum Paraná (Estação de Coleta 4); Mad5 = Rio Madeira (Estação de Coleta 5); SSim = Igarapé São Simão (Estação de Coleta 5); Mad6 = Rio Madeira (Estação de Coleta 6); Abun = Rio Abunã (Estação de Coleta 6).

3.4.4.4. Padrão Funcional da Comunidade Ictiofaunística

a. Atividade Alimentar

A classificação trófica das espécies (capturadas com malhadeira) foi realizada a partir da literatura disponível para ambientes na bacia amazônica (Ferreira, 1993; Fugi *et al.*, 2001; Santos *et al.*, 2004; Santos *et al.*, 2006; Claro Jr, 2007; Röpke, 2008) e, preferencialmente, para a bacia do rio Madeira (Goulding, 1979; Pouilly *et al.*, 2004; Santos, 1991; Torrente-Vilara *et al.*, 2005; Torrente-Vilara, 2009). A classificação considerou o principal recurso alimentar utilizado pela espécie segundo a literatura. A partir da literatura considerada, foi possível determinar treze categorias tróficas, sendo elas:

Bentófaga: composta por espécies que se alimentam da bentofauna;

Carnívora: composta por espécies que se alimentam de diversos tipos de recursos de origem animal, como invertebrados e vertebrados;

Detritívora: composta por peixes que se alimentam de material orgânico finamente particulado em avançado estágio de decomposição e contendo microorganismos, argila e compostos inorgânicos associados;

Frugívora: composta por espécies que se alimentam de sementes e frutos (sementes de gramíneas, casca, polpa ou frutos inteiros);

Herbívora: composta por espécies que se alimentam de restos vegetais, representados por partes de Fanerógamas tanto terrestres quanto aquáticas, folhas, flores, caules e raízes;

Hematófaga: composta por espécies que se alimentam de sangue;

Iliófaga: composta por espécies que ingerem grande quantidade de lodo associado a matéria orgânica em fase avançada de decomposição, juntamente com microorganismos e algas, principalmente unicelulares.

Insetívora: composta por espécies que ingerem insetos aquáticos e terrestres em diferentes fases de desenvolvimento;

Lepidófaga: composta por espécies que se alimentam de escamas de outros peixes;

Onívora: constituída por espécies que consomem ao mesmo tempo alimentos de origem animal e vegetal;

Necrófaga: composta por espécies que se alimentam de material orgânico em decomposição;

Planctófaga: composta por espécies que se alimentam de zooplâncton, principalmente, microcrustáceos;

Piscívora: formada por espécies de peixes que tem sua alimentação basicamente composta de peixes na forma de pedaços de músculo de peixes vivos ou mortos/agonizando, peixes inteiros ou escamas e nadadeiras.

Além da classificação acima, análises de conteúdo estomacal foram feitas para a confirmação da categorização trófica e melhor reconhecimento dos recursos alimentares consumidos pela ictiofauna do rio Madeira.

Para as análises de alimentação foram utilizados os seguintes métodos:

Frequência de ocorrência: registrou-se o número de estômagos com determinado item alimentar em relação ao total de estômagos com alimento (Hyslop, 1980).

Grau de repleção: para estimar esse grau foi feita uma avaliação visual do estômago de cada espécime, onde foi adotada uma escala de valores com base no espaço preenchido pelo alimento

no estômago: 0 = quando o estômago estava vazio; 1 = quando o alimento ocupou até 25% do volume total do estômago; 2 = quando o estômago conteve de 25 a 75% de alimento; 3 = quando apresentou de 75 a 100% de alimento.

Volume relativo: para estimar o volume foram atribuídos valores percentuais às estimativas de volume de cada item alimentar, de modo que o total de alimento encontrado em cada estômago fosse 100% (adaptação do método dos pontos de Hynes (1950), modificado de Soares (1979)). Posteriormente, os valores percentuais de cada item alimentar são multiplicados pelo grau de repleção, para fazer a correção, uma vez que ao estimar o volume relativo considerou-se o total de alimento no estômago como 100%.

Índice alimentar (IA): é a importância de cada item alimentar na alimentação das espécies, sendo estimada por meio da conjugação dos métodos de frequência de ocorrência e volume relativo (Kawakami & Vazzoler, 1980):

$$IA = \frac{Fi \times Vi}{\sum(Fi \times Vi)}$$

onde IA= índice alimentar, Fi = frequência de ocorrência do item i (número de estômagos que contém o item i em relação ao número de estômagos com alimento), Vi = volume relativo do item i (valor total do item i, em relação ao volume total de alimento no estômago).

A atividade alimentar foi determinada com base nos graus de repleção por período hidrológico e locais de amostragens. A categoria trófica de cada espécie foi determinada em função dos itens predominantes da dieta, ou seja, itens com IA superior a 50%.

Padrões espacial e sazonal da dieta das espécies de peixes foram avaliados através de análise de similaridade e sobreposição de nicho. Para a primeira análise foi feita uma matriz de similaridade utilizando o Índice de Morisita-Horn com os dados de IA para cada local e mês de coleta. Para análise de sobreposição de nicho foi utilizado o Índice de Pianka.

Para medir a sobreposição de nicho trófico entre os locais utilizou-se o índice simétrico de Pianka, com valores variando de 0 (nenhuma sobreposição) a 1 (total sobreposição). Seguindo Jaksic *et al.* (1981) adotou-se baixa sobreposição como valores entre 0 e 0,33, média sobreposição como valores entre 0,34 e 0,66 e alta sobreposição como valores entre 0,67 e 1,0.

$$\Phi_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 \sum_{i=1}^n p_{ik}^2}}$$

onde,

Φ_{ij} = índice de sobreposição de nicho de Pianka entre a espécie i e a espécie j;

p_{ij} = proporção do recurso i em um total de recursos utilizados pela espécie j ;

p_{ik} = proporção do recurso i em um total de recursos utilizados pela espécie k ;

n = é o número total de categorias de recurso para as espécies j e k ;

Para analisar se os valores de sobreposição de nichos entre os locais e meses foram maiores ou menores do que o esperado pelo acaso, modelos nulos foram gerados a partir da aleatorização dos dados de IA de cada item alimentar para cada local e mês (Gotelli, 2001). Tais modelos constituem a hipótese nula do trabalho e simulam como a comunidade se comportaria na ausência de interações biológicas entre seus componentes (como competição interespecífica, por exemplo).

b. Gordura corporal

A gordura corporal de 4.196 indivíduos coletados na Área de Coleta 2 foram avaliados conforme os quatro períodos do ciclo hidrológico, meses, locais de coleta e sexo. Para isso, o grau de gordura cavitária foi visualmente categorizado em quatro categorias de acordo com Santos (1980): ausente, até 25% da capacidade, de 25% a 75% da capacidade e de 75% a 100% da capacidade.

c. Atividade Reprodutiva

A atividade reprodutiva foi avaliada através da ocorrência de fêmeas e machos em reprodução, de todas as espécies capturadas nos 11 locais amostrados e também considerando os meses, a cota (m) e o período do ciclo hidrológico. Para analisar o investimento das espécies na produção de gametas nas diferentes fases do ciclo hidrológico, uma análise de covariância (ANCOVA) foi realizada considerando somente as fêmeas. Para isto, o peso das gônadas foi considerado como variável resposta, o peso dos indivíduos como variável contínua e as fases do ciclo hidrológico como variável categórica.

Os peixes da bacia do rio Madeira foram classificados em quatro estratégias reprodutivas de acordo com Vazzoler (1996), Agostinho *et al.* (2003) e Suzuki *et al.* (2005), sendo elas curto migrador ou sedentária com cuidado parental, curto migrador ou sedentária sem cuidado parental, migrador de longa distância e sedentária com fecundação interna. Como estratégia reprodutiva entende-se o conjunto de características que um indivíduo deve manifestar para ter sucesso na reprodução, deixando descendentes de modo a garantir o equilíbrio da população ao longo do tempo.

d. Estrutura do Tamanho da Comunidade

A estrutura de tamanho da comunidade foi analisada graficamente considerando os 11 locais de coleta na Área de Coleta 2, as espécies mais abundantes e de importância comercial, sexos dos indivíduos coletados e estádios de maturação gonadal.

Os exemplares foram classificados em jovens quando apresentaram gônadas imaturas e em adultos quando apresentaram qualquer desenvolvimento das gônadas, ou seja, todos os não imaturos. Foram separados por sexos e agrupados em classes de 10 cm de comprimento padrão, de forma a incluir todos os exemplares capturados durante todo o período de coleta. Para cada classe foi calculada a frequência numérica de indivíduos jovens e adultos e posteriormente transformada em frequência relativa (%). A frequência numérica é dada pela contagem direta de exemplares jovens e adultos, para cada sexo, por classes de comprimento e a frequência relativa é determinada pela frequência numérica dividida pelo número total de indivíduos jovens ou adultos dentro de cada classe de tamanho, multiplicado por 100.

e. Estudo de Crescimento

No âmbito do Subprograma de Biologia e Ecologia do PCI do AHE Jirau e Santo Antônio, está prevista a análise de crescimento das espécies-alvo dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), piramutaba (*B. vaillantii*), babão (*B. platynemum*), filhote (*B. filamentosum*) e de mais 03 (três) espécies de peixes Characiformes migradores do rio Madeira, nas avaliações pertinentes à biologia das populações.

Considerando que trata-se de uma análise populacional de espécies distribuídas ao longo do rio Madeira, no trecho sob influência dos 02 (dois) empreendimentos, foi sinalizado pela equipe do Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), responsável pela execução do PCI do AHE Santo Antônio e do Programa de Monitoramento e Apoio à Atividade Pesqueira de ambos empreendimentos, durante o Seminário do Meio Biótico realizado entre os dias 23 e 27 de agosto de 2010, em Porto Velho/RO, a possibilidade de apresentação de um estudo único sobre esta questão. Nessa oportunidade, os representantes do IBAMA concordaram com a proposta.

Neste sentido, no **Anexo XII** é apresentado o Relatório Técnico da Linha de Pesquisa de Crescimento de Peixes, contemplando o período entre abril de 2009 e novembro de 2011.

3.4.4.5. Programas Computacionais Utilizados

Para as análises estatísticas foram utilizados os softwares Statistica v.7.0., Biodiversity, SAM (Rangel *et al.*, 2010), Past (Hammer *et al.*, 2001) e EcoSim (Gotelli & Enstsminger, 2001).

3.5. RESULTADOS

3.5.1. Caracterização Limnológica da Área de Estudo

As informações sobre as variáveis limnológicas foram obtidas pontualmente no momento das coletas realizadas no âmbito do Subprograma de Ecologia e Biologia, conforme descrito no item **9.4.4. Variáveis Ambientais** deste documento. Aqui é apresentada detalhadamente a caracterização limnológica da Área de Coleta 2, a qual será o foco das análises.

As **Tabelas 10 e 11** apresentam o resumo estatístico descritivo das variáveis físicas e limnológicas obtidas durante as atividades de campo durante o período estudado do Subprograma de Ecologia e Biologia (entre maio de 2010 e novembro de 2011).

Tabela 10. Resumo estatístico das variáveis físicas obtidas durante a execução das coletas feitas com malhadeiras no âmbito do Subprograma de Ecologia e Biologia. Período entre maio de 2010 e novembro de 2011. Valores de F e P obtidos através de análise de variância (ANOVA) são apresentados a fim de mostrar se houve variação das variáveis entre os 11 locais de coleta da Área 2 (D.P. = desvio padrão).

VARIÁVEIS FÍSICAS LOCAIS AMOSTRADOS	TURBIDEZ (NTU)				VELOCIDADE (m/s)				PROFUNDIDADE (m)				LARGURA (m)			
	Média	Máxima	Mínima	D.P.	Média	Máxima	Mínima	D.P.	Média	Máxima	Mínima	D.P.	Média	Máxima	Mínima	D.P.
Kar	34,12	34,12	276	4,85	0,15	0,22	0,07	0,06	4,79	10	1	2,99	41,14	150	6	43,55
Mad1	252,22	252,22	1000	6,89	0,21	0,56	0,02	0,17	5,56	11	2	2,63	631,38	1985	20	558,27
Mad2	427,92	427,92	1184	6,48	0,15	0,47	0,01	0,15	9,56	20	2	5,24	833,08	1342	570	211,71
Mad3	216,79	216,79	552	24,3	0,22	0,39	0,07	0,13	5,46	13	2	3,66	592,67	2250	80	733,77
Slou	34,89	34,89	95,7	9,18	0,27	0,46	0,08	0,16	5,60	14	1	3,88	28,33	70	10	18,01
Mad4	322,65	322,65	727	6,88	0,37	0,70	0,08	0,22	8,80	12	2	3,28	957,00	1280	352	330,64
Mpar	23,56	23,56	74,8	8,47	0,26	0,63	0,03	0,17	5,18	12	2	3,12	56,32	150	20	26,33
Ssim	14,04	14,04	40,4	6,33	0,06	0,20	0,00	0,07	5,02	14	1	3,19	26,34	60	5	16,40
Mad5	254,93	254,93	1012	18,8	0,38	1,00	0,02	0,34	7,11	13	3	3,42	835,92	1015	530	187,22
Abun	42,98	42,98	64,8	19,7	0,23	0,78	0,02	0,20	5,90	17	1	4,06	206,90	500	80	113,68
Mad6	236,03	236,03	503	30,3	0,01	0,03	0,00	0,01	8,33	15	2	5,54	642,83	900	110	283,21
ANOVA	F valor = 176,64 P < 0,001				F valor = 28,47 P < 0,001				F valor = 47,369 P < 0,001				F valor = 412,05 P < 0,001			

Tabela 11. Resumo estatístico das variáveis limnológicas obtidas durante a execução das coletas no âmbito Subprograma de Ecologia e Biologia. Período entre maio de 2010 e novembro de 2011. Valores de F e P obtidos através de análise de variância (ANOVA) são apresentados a fim de mostrar se houve variação das variáveis entre os 11 locais de coleta da Área 2 (D.P. = desvio padrão).

VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS LOCAIS AMOSTRADOS	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)				OXIGÊNIO SATURADO (%)				TEMPERATURA (°C)				pH				CONDUTIVIDADE ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)			
	Média	Máxima	Mínima	D.P.	Média	Máxima	Mínima	D.P.	Média	Máxima	Mínima	D.P.	Média	Máxima	Mínima	D.P.	Média	Máxima	Mínima	D.P.
Kar	6,57	8,7	3,21	1,72	80,43	104,3	41	21,90	25,97	29,9	24	1,42	5,42	7,44	4,1	0,98	16,55	114	4	27,14
Mad1	7,09	7,93	5,81	0,77	89,72	99	71,6	10,32	28,33	30,7	25,79	1,63	6,50	7,45	5,37	0,69	122,89	140	90	14,76
Mad2	7,15	9,01	5,73	1,01	91,54	116,4	71,8	14,12	27,9	30,2	25,6	1,49	6,91	7,74	4,51	0,50	116,88	148	82	21,02
Mad3	7,09	8,8	5,13	1,54	91,32	115	63,6	21,70	28,66	30	26,44	1,46	6,74	7,42	5,67	0,57	108,00	120	90	14,41
Slou	5,81	7,3	4,04	1,10	70,77	86,7	49	13,33	24,98	26,5	21,9	1,15	5,56	6,27	4,79	0,41	9,53	23	6	3,96
Mad4	6,68	7,24	5,73	0,69	85,5	95,5	71,8	10,15	28,11	30,35	26,64	1,38	6,71	7,67	5,67	0,64	106,00	128	84	22,44
Mpar	6,87	8,2	5,7	0,82	84,76	99,8	69,5	10,64	26,32	29,58	24,5	1,57	5,60	6,6	4,47	0,62	9,16	12	6	1,76
Ssim	6,70	8,9	5,04	1,14	82,83	110,1	61,2	15,08	25,49	27,8	24,3	0,88	5,49	7,3	4,36	0,75	9,64	13	7	1,60
Mad5	7,11	7,19	7	0,08	92,63	95	88,4	3,04	29,39	30,96	26,82	1,33	6,58	7,46	5,37	0,72	120,99	160	88	20,85
Abun	7,37	8,9	5,1	1,21	92,37	115,7	62,7	16,81	27,54	30,94	24,8	1,76	5,38	7,6	3,22	0,97	12,03	20	5	3,33
Mad6	7,11	7,11	7,11	0,00	94,6	94,6	94,6	0,00	29,28	30,52	26,83	1,33	6,63	7,59	4,85	1,01	103,00	118	91	11,37
ANOVA	F valor = 14,784 P < 0,001				F valor = 18,759 P < 0,001				F valor = 47,369 P < 0,001				F valor = 143,32 P < 0,001				F valor = 2209,2 P < 0,001			

Observa-se que tanto as variáveis físicas quanto as limnológicas variaram significativamente entre os 11 locais de coleta, ou seja, para todas as variáveis ambientais os valores de P foram significativos (veja Tabelas 10 e 11; Figuras 19 e 20). Sobretudo, as variáveis ambientais mensuradas permitiram segregar os 11 locais amostrados em 02 (dois) tipos de ambientes, como será mostrado na Análise dos Componentes Principais (PCA) (veja Figura 21). O primeiro refere-se ao rio Madeira (Mad1, Mad2, Mad3, Mad4, Mad5 e Mad6) e o segundo, refere-se aos tributários (Kar, SLou, MPar, SSim e Abun).

Considerando somente as variáveis físicas (Figura 19), observa-se que as variáveis que mais diferiram entre o rio Madeira e seus tributários foram largura e turbidez. Em geral, os locais de amostragem no rio Madeira apresentaram maiores valores de largura e turbidez. Em relação à profundidade, os tributários São Lourenço e Mutum Paraná foram os mais rasos, com profundidade média em torno de 5 metros, contudo, outro tributário (SSim) foi o local mais profundo entre todos os locais de coleta (média de 16,49m) (Figura 20).

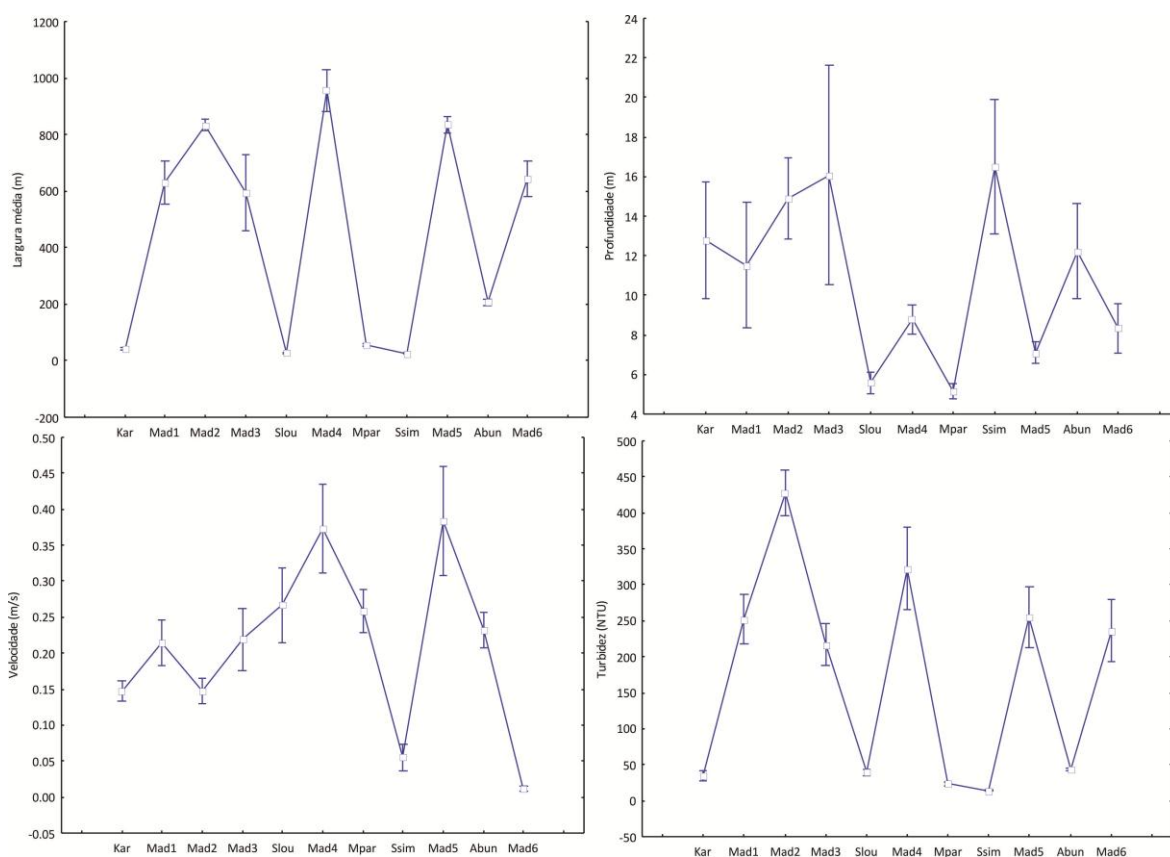


Figura 19. Variação média (\pm erro padrão) dos valores das variáveis físicas obtidos durante as atividades de campo do primeiro e segundo ano do Subprograma de Ecologia e Biologia. Dados obtidos no período entre maio de 2010 e novembro de 2011.

Em relação às variáveis limnológicas (**Figura 20**), as que mais se diferenciaram entre o rio Madeira e seus tributários foram temperatura, pH e condutividade elétrica. A temperatura foi mais baixa nos tributários, com média entre 24^oC e 27^oC, enquanto que no rio Madeira a temperatura média ficou entre 28^oC e 29^oC. O pH apresentou valores médios em torno de 5 nos tributários, enquanto que no rio Madeira, os valores foram significativamente mais altos (aproximadamente 6,7). A condutividade também apresentou valores consideravelmente inferiores nos 05 (cinco) tributários (entre 9 e 16 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), ao passo que nos 06 (seis) locais de coleta no rio Madeira, os valores de condutividade foram superiores a 103 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Em relação aos níveis de oxigênio dissolvido e saturado, os valores não foram tão discrepantes ao comparar os 02 (dois) tipos de ambientes, atingindo os menores valores no rio São Lourenço.

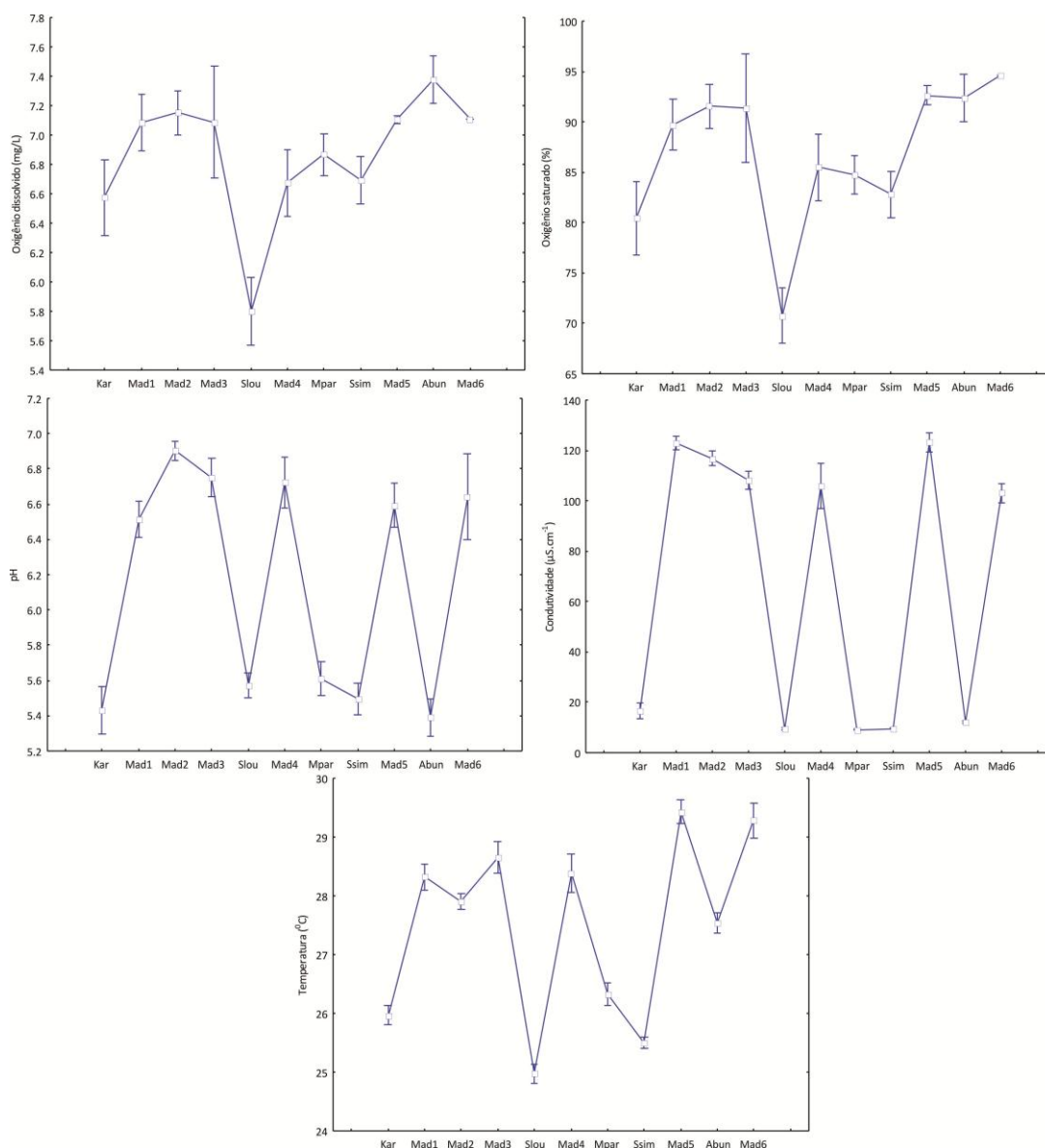


Figura 20. Variação média (\pm erro padrão) dos valores das variáveis limnológicas obtidos durante as atividades de campo do primeiro e segundo ano do Subprograma de Ecologia e Biologia. Dados obtidos no período entre maio de 2010 e novembro de 2011.

De fato, os tributários são mais estreitos, menos profundos, com águas mais claras, frias e ácidas que o rio Madeira. É possível que as variações de pH encontradas reflitam características geológicas das bacias de drenagem, ou seja, devido ao maior aporte de compostos húmicos geralmente abundantes em rios de pequeno porte, como é o caso da maioria dos tributários analisados. Os menores valores de temperatura registrados nos tributários parecem estar relacionados à passagem dos tributários por áreas mais preservadas com sombreamento antes dos pontos de amostragens. De acordo com Maier (1978), a radiação solar direta é o fator que mais contribui para o aquecimento das águas de rios. Além disso, os baixos valores de condutividade nos tributários não é exclusividade da bacia do rio Madeira. Em outros igarapés e tributários da Amazônia também foram registrados valores de condutividade abaixo de $27 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (ver Anjos, 2005; Galuch, 2007; Zuanon, 2005).

A Análise dos Componentes Principais (PCA) foi utilizada com a finalidade de evidenciar e hierarquizar os fatores responsáveis pela variância dos dados ambientais. Os dois primeiros da PCA, elaborada com os valores médios das variáveis ambientais por local de coleta, foram selecionados. O primeiro e o segundo eixo da PCA feita com as variáveis físicas, explicaram 94% da variância acumulada (**Tabela 12**). O eixo 1 da PCA explicou 69,4% da variação dos dados, sendo forte e positivamente correlacionado com a largura média e turbidez (**Figura 21A**). O eixo 2 explicou 24,6% da variabilidade total dos dados, tendo velocidade como a principal influência.

Para as variáveis limnológicas, o primeiro eixo da PCA explicou 79% da variabilidade total dos dados, tendo temperatura, seguida de oxigênio saturado como as principais influências. O segundo eixo explicou 18,5% da variância, tendo como influência negativa o oxigênio dissolvido, ao passo que o pH mostrou-se positivamente correlacionado com este eixo.

Tabela 12. Correlação de cada uma das variáveis ambientais amostradas para os 11 locais de coleta da Área de Coleta 2. Os valores em negrito são referentes às principais variáveis explicativas em cada eixo. Os valores em porcentagem referem-se à explicação de cada eixo.

Fatores	VARIÁVEIS FÍSICAS	
	Eixo 1	Eixo 2
	69,4%	24,6%
Velocidade	0,285	0,955
Largura	0,971	0,051
Turbidez	0,97	-0,114
Profundidade	0,902	-0,234
	VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS	
	Eixo 1	Eixo 2
	79%	18,5%

Tabela 12. Continuação.

	VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS	
Oxigênio dissolvido	0,801	-0,583
Oxigênio saturado	0,915	-0,395
pH	0,855	0,493
Condutividade	0,893	0,432
Temperatura	0,97	0,022

A PCA aplicada sobre a matriz dos dados das variáveis físicas (**Figura 21A**) mostrou a separação dos 11 locais de coleta em 02 (dois) grupos distintos. Os locais Mad1, Mad3, Mad4 e Mad5 mostraram-se mais próximos entre si devido à influência da variável velocidade, ao passo que os locais Mad2 e Mad6 se segregaram devido a influência negativa de profundidade e turbidez no eixo 2. Os tributários (Kar, MPar, SLou, SSim e Abun) se diferenciaram dos locais situados no rio Madeira devido, principalmente, à influência da largura média e turbidez.

Em relação à PCA com as variáveis limnológicas (**Figura 21B**), também observou-se a separação dos locais situados no rio Madeira dos tributários. Todos os 06 (seis) locais de coletas situados no rio Madeira apresentaram-se próximos entre si, o mesmo foi observado para os tributários. Essa segregação dos locais situados em 02 (dois) tipos de ambientes (rio Madeira e tributários) provavelmente seja devido à influência de oxigênio saturado, temperatura e oxigênio dissolvido.

A bacia amazônica caracteriza-se pela existência de vários habitats aquáticos e transicionais, que se diferenciam quanto à morfometria, grau de comunicação com o rio principal e com tributários secundários e à hidrodinâmica. Essas diferenças conferem, a cada um desses habitats, características limnológicas próprias, que interferem na presença e na distribuição de organismos e na dinâmica de importantes processos ecológicos, como a produção primária e a decomposição (Junk, 1984). Desta forma, a caracterização das variáveis físicas e limnológicas se faz importante no entendimento dos processos que estruturam a comunidade de peixes da área estudada.

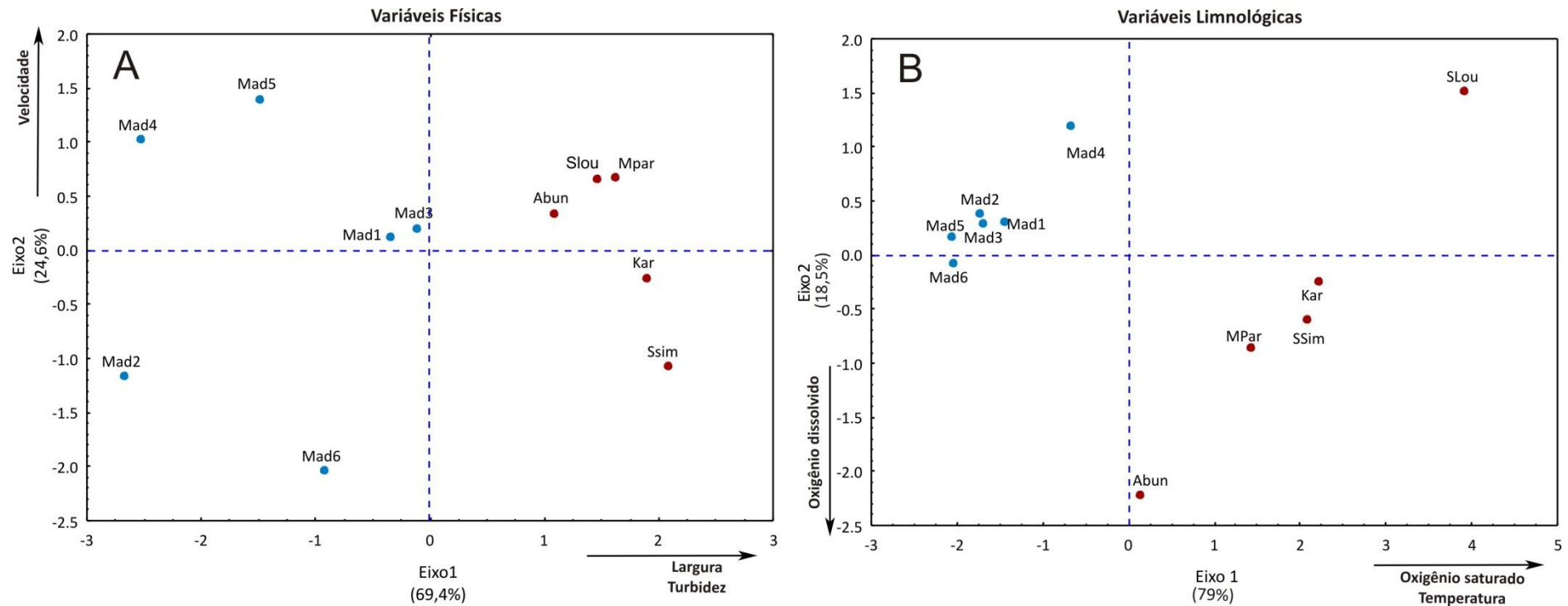


Figura 21. Representação gráfica dos O2 (dois) primeiros eixos da PCA realizada com as médias das variáveis físicas (A) e limnológicas (B) coletadas nos 11 locais da Área de Coleta 2. Os locais em azul referem-se aos pontos de coleta na calha principal do rio Madeira e em vermelho, aos tributários. (Kar = Rio Karipunas (Estação de Coleta 1); Mad1 = Rio Madeira (Estação de Coleta 1); Mad2 = Rio Madeira (Estação de Coleta 2); Mad3 = Rio Madeira (Estação de Coleta 3); Slou = Rio São Lourenço (Estação de Coleta 3); Mad4 = Rio Madeira (Estação de Coleta 4); Mpar = Rio Mutum Paraná (Estação de Coleta 4); Mad5 = Rio Madeira (Estação de Coleta 5); SSim = Igarapé São Simão (Estação de Coleta 5); Mad6 = Rio Madeira (Estação de Coleta 6); Abun = Rio Abunã (Estação de Coleta 6)).

3.5.2. Padrão Estrutural da Ictiofauna

3.5.2.1. Abundância e Riqueza de Espécies

O levantamento ictiofaunístico realizado ao longo da bacia do rio Madeira (Áreas de Coleta 2 e 3), durante o período de maio de 2010 a novembro de 2011, resultou na captura de 217 espécies, distribuídas em 29 famílias pertencentes a 08 (oito) ordens e 02 (duas) classes. A identificação das espécies está de acordo com Froese & Pauly, 2011. A **Tabela 13** apresenta uma listagem taxonômica (*checklist*) das espécies categorizadas durante as atividades do PCI.

Tabela 13. Listagem taxonômica (*checklist*) e resumo quali-quantitativo da ictiofauna registrada durante o PCI do AHE Jirau – Subprograma de Ecologia e Biologia (Áreas de Coleta 2 e 3).

TAXA	NOME COMUM	N	S	QN	QL
CLASSE ACTINOPTERYGII		14.506		99,90	
Ordem Beloniformes		4	1	0,03	0,46
Família Belonidae		4	1	0,03	0,46
<i>Potamorhaphis guianensis</i>	Peixe-agulha	4		0,03	
Ordem Characiformes		9.349	96	64,39	44,24
Família Acestrorhynchidae		930	4	6,40	1,84
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	Cachorra/Uéia	376		2,59	
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	Cachorra/Uéia	402		2,77	
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	Uéia/Saricanga/Cachorrinho	111		0,76	
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	Cachorrinho	41		0,28	
Família Anostomidae		817	12	5,63	5,53
<i>Abramites hypselonotus</i>	Piau	13		0,09	
<i>Anostomoides laticeps</i>	Piau	1		0,01	
<i>Laemolyta proxima</i>	Aracú-caneta	3		0,02	
<i>Laemolyta taeniata</i>	Aracú-caneta	32		0,22	
<i>Leporinus cylindriformis</i>	Piau	13		0,09	
<i>Leporinus fasciatus</i>	Piau	170		1,17	
<i>Leporinus friderici</i>	Piau	187		1,29	
<i>Pseudanos gracilis</i>	Aracu	3		0,02	
<i>Pseudanos trimaculatus</i>	Aracu	3		0,02	
<i>Rhytidus argenteofuscus</i>	Aracu	41		0,28	
<i>Rhytidus microlepis</i>	Aracu	25		0,17	
<i>Schizodon fasciatus</i>	Piau	326		2,25	
Família Characidae		3.735	48	25,72	22,12
<i>Agoniates anchovia</i>	Maiaca	9		0,06	
<i>Astyanax ajuricaba</i>	Piaba/Lambari	2		0,01	
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba/Lambari	2		0,01	
<i>Brycon amazonicus</i>	Jatuarana/Matrinxã	71		0,49	
<i>Brycon falcatus</i>	Matrinxã	24		0,17	
<i>Brycon melanopterus</i>	Jatuarana/Matrinxã	2		0,01	

Tabela 13. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	N	S	QN	QL
<i>Bryconops alburnoides</i>	Piquirão/Piquiratã	12		0,08	
<i>Bryconops giacopinii</i>	Piquirão/Piquiratã	3		0,02	
<i>Catoprion mento</i>	Pacu-piranha	1		0,01	
<i>Chalceus guaporensis</i>	Ararí/Rabo-de-fogo	129		0,89	
<i>Charax caudimaculatus</i>	Cacunda	2		0,01	
<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui	7		0,05	
<i>Cynopotamus amazonus</i>	Cacunda	6		0,04	
<i>Galeocharax goeldii</i>	Madalena/Uéua	41		0,28	
<i>Metynnis lippincottianus</i>	Pacu	7		0,05	
<i>Moenkhausia jamesi</i>	Piaba	1		0,01	
<i>Moenkhausia lepidura</i>	Piaba	5		0,03	
<i>Moenkhausia megalops</i>	Piaba	1		0,01	
<i>Myleus asterias</i>	Pacu	26		0,18	
<i>Myleus setiger</i>	Pacu	2		0,01	
<i>Myleus torquatus</i>	Pacu-branco	4		0,03	
<i>Mylossoma aureum</i>	Pacu	33		0,23	
<i>Mylossoma duriventre</i>	Pacu-manteiga	227		1,56	
<i>Paragoniates alburnus</i>	Piaba	4		0,03	
<i>Piaractus brachypomus</i>	Pirapitinga	30		0,21	
<i>Poptella compressa</i>	Piaba	4		0,03	
<i>Prionobrama filigera</i>	Piaba	4		0,03	
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha-vermelha	887		6,11	
<i>Roeboides affinis</i>	Cacunda	138		0,95	
<i>Roeboides myersi</i>	Cacunda	12		0,08	
<i>Salminus iquitensis</i>	Dourado	4		0,03	
<i>Serrasalmus altispinis</i>	Piranha	1		0,01	
<i>Serrasalmus compressus</i>	Piranha	2		0,01	
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Pirambeba/Piranha	7		0,05	
<i>Serrasalmus elongatus</i>	Piranha-mucura	19		0,13	
<i>Serrasalmus hollandi</i>	Pirambeba/Piranha	205		1,41	
<i>Serrasalmus humeralis</i>	Pirambeba/Piranha	378		2,60	
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Piranha	17		0,12	
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	368		2,53	
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Piranha	24		0,17	
<i>Stethaprion erythroops</i>	Palometa	1		0,01	
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Maria-olhão	41		0,28	
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	Maria-olhão	1		0,01	
<i>Triportheus albus</i>	Sardinha	102		0,70	
<i>Triportheus angulatus</i>	Sardinha	824		5,67	
<i>Triportheus auritus</i>	Sardinha	2		0,01	
<i>Triportheus culter</i>	Sardinha	3		0,02	
<i>Triportheus trifurcatus</i>	Sardinha	40		0,28	

Tabela 13. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	N	S	QN	QL
Família Chilodontidae		9	1	0,06	0,46
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	João-duro	9		0,06	
Família Curimatidae		1.347	14	9,28	6,45
<i>Curimata cisandina</i>	Branquinha	8		0,06	
<i>Curimata inornata</i>	Branquinha	18		0,12	
<i>Curimata knerii</i>	Branquinha	7		0,05	
<i>Curimatella alburna</i>	Branquinha	20		0,14	
<i>Curimatella dorsalis</i>	Branquinha	5		0,03	
<i>Curimatella meyeri</i>	Branquinha	19		0,13	
<i>Cyphocharax notatus</i>	Branquinha	10		0,07	
<i>Potamorhina altamazonica</i>	Branquinha	538		3,71	
<i>Potamorhina latior</i>	Branquinha	529		3,64	
<i>Psectrogaster amazonica</i>	Branquinha	94		0,65	
<i>Psectrogaster essequibensis</i>	Branquinha	12		0,08	
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	Branquinha	44		0,30	
<i>Steindachnerina bimaculata</i>	Branquinha	42		0,29	
<i>Steindachnerina leucisca</i>	Branquinha	1		0,01	
Família Cynodontidae		1.128	5	7,77	2,30
<i>Cynodon gibbus</i>	Cachorra	38		0,26	
<i>Hydrolycus armatus</i>	Cachorra	134		0,92	
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Peixe-cachorro	311		2,14	
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Peixe-cachorro	507		3,49	
<i>Roestes molossus</i>	Cachorra	138		0,95	
Família Erythrinidae		256	3	1,76	1,38
<i>Erythrinus erythrinus</i>	Jeju	5		0,03	
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju	11		0,08	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	240		1,65	
Família Gasteropelecidae		31	1	0,21	0,46
<i>Thoracocharax stellatus</i>	Papuda	31		0,21	
Família Hemiodontidae		420	5	2,89	2,30
<i>Anodus elongatus</i>	Charuto	139		0,96	
<i>Anodus orinocensis</i>	Charuto	1		0,01	
<i>Hemiodus microlepis</i>	Orana	3		0,02	
<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	Orana	7		0,05	
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Orana	270		1,86	
Família Prochilodontidae		676	3	4,66	1,38
<i>Prochilodus nigricans</i>	Curimatã	500		3,44	
<i>Semaprochilodus insignis</i>	Jaraqui	175		1,21	
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	Jaraqui	1		0,01	
Ordem Clupeiformes		251	4	1,73	1,84
Família Engraulidae		6	2	0,04	0,92
<i>Jurengraulis juruensis</i>	Sardinha	2		0,01	

Tabela 13. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	N	S	QN	QL
<i>Lycengraulis batesii</i>	Sardinha	4		0,03	
Família Pristigasteridae		245	2	1,69	0,92
<i>Pellona castelnaeana</i>	Apapá-amarelo/Sardinhão	214		1,47	
<i>Pellona flavipinnis</i>	Apapá-branco/Sardinhão	31		0,21	
Ordem Gymnotiformes		64	10	0,44	4,61
Família Apterotonidae		7	4	0,05	1,84
<i>Parapteronotus hasemani</i>	Tuvira	1		0,01	
<i>Sternarchella schotti</i>	Ituí/Sarapó	2		0,01	
<i>Sternarchorhynchus mormyrus</i>	Ituí/Sarapó	3		0,02	
<i>Sternarchorhynchus oxyrhynchus</i>	Ituí/Sarapó	1		0,01	
Família Gymnotidae		8	1	0,06	0,46
<i>Electrophorus electricus</i>	Poraquê/Peixe-elétrico	8		0,06	
Família Rhamphichthyidae		22	2	0,15	0,92
<i>Rhamphichthys marmoratus</i>	Ituí/Sarapó	17		0,12	
<i>Rhamphichthys rostratus</i>	Ituí/Sarapó	5		0,03	
Família Sternopygidae		27	3	0,19	1,38
<i>Eigenmannia limbata</i>	Tuvira/Sarapó	16		0,11	
<i>Rhabdolichops eastwardi</i>	Sarapó	3		0,02	
<i>Sternopygus macrurus</i>	Ituí/Sarapó	8		0,06	
Ordem Osteoglossiformes		2	1	0,01	0,46
Família Arapaimatidae		2	1	0,01	0,46
<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucu	2		0,01	
Ordem Perciformes		723	19	4,98	8,76
Família Cichlidae		513	16	3,53	7,37
<i>Acaronia nassa</i>	Acará/Cará	4		0,03	
<i>Aequidens tetramerus</i>	Acará/Cará	17		0,12	
<i>Astronotus crassipinnis</i>	Acará	7		0,05	
<i>Biotodoma cupido</i>	Acará/Cará	86		0,59	
<i>Chaetobranchius flavescens</i>	Acará	23		0,16	
<i>Cichla pleiozona</i>	Tucunaré	114		0,79	
<i>Crenicichla johanna</i>	Jacundá	21		0,14	
<i>Crenicichla labrina</i>	Jacundá	1		0,01	
<i>Crenicichla regani</i>	Jacundá	1		0,01	
<i>Crenicichla reticulata</i>	Jacundá	2		0,01	
<i>Crenicichla santosi</i>	Jacundá	3		0,02	
<i>Crenicichla strigata</i>	Jacundá	2		0,01	
<i>Geophagus proximus</i>	Acará-tinga/Cará	68		0,47	
<i>Heros spurius</i>	Acará-pixuna	47		0,32	
<i>Mesonauta festivus</i>	Acará/Cará	3		0,02	
<i>Satanoperca jurupari</i>	Acará-bicudo/Acará-bere	114		0,79	
Família Sciaenidae		210	3	1,45	1,38
<i>Pachypops fourcroyi</i>	Corvina/Curvina	5		0,03	

Tabela 13. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	N	S	QN	QL
<i>Petilipinnis grunniens</i>	Pescada/Corvina	1		0,01	
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada/Corvina	204		1,40	
Ordem Siluriformes		4.113	85	28,33	39,17
Família Auchenipteridae		2.244	16	15,45	7,37
<i>Ageneiosus atronasus</i>	Boca-de-sapato/Mandubé	4		0,03	
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Boca-de-sapato/Mandubé	3		0,02	
<i>Ageneiosus brevis</i>	Boca-de-sapato/Mandubé	3		0,02	
<i>Ageneiosus dentatus</i>	Boca-de-sapato/Mandubé	1		0,01	
<i>Ageneiosus inermis</i>	Boca-de-sapato/Mandubé	248		1,71	
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	Boca-de-sapato/Mandubé	33		0,23	
<i>Ageneiosus vittatus</i>	Boca-de-sapato/Mandubé	14		0,10	
<i>Auchenipterichthys longimanus</i>	Cangati/Cachorro-de-padre	2		0,01	
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	Cangati/Cachorro-de-padre	1.609		11,08	
<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	Mandi-peruano/Carataí	127		0,87	
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Carataí/Cachorro-de-padre	83		0,57	
<i>Centromochlus heckelii</i>	Carataí/Cachorro-de-padre	10		0,07	
<i>Tatia aulopygia</i>	Cachorro-de-padre	16		0,11	
<i>Tetranematichthys quadrifilis</i>	Cangati	25		0,17	
<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i>	-	1		0,01	
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Cangati	65		0,45	
Família Callichthyidae		21	4	0,14	1,84
<i>Dianema longibarbis</i>	Dianema	1		0,01	
<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamboatá/Tamoatá	16		0,11	
<i>Lepthoplosternum beni</i>	Cascudo/Acarí/Bodó	1		0,01	
<i>Megalechis picta</i>	Tamboatá/Tamoatá	3		0,02	
Família Cetopsidae		47	2	0,32	0,92
<i>Cetopsis candiru</i>	Candiru/Candiru-açu	6		0,04	
<i>Cetopsis coecutiens</i>	Candiru/Candiru-açu	41		0,28	
Família Doradidae		372	18	2,56	8,29
<i>Acanthodoras spinosissimus</i>	Bacu	3		0,02	
<i>Amblydoras truncatus</i>	Mandi	1		0,01	
<i>Anadoras weddellii</i>	-	1		0,01	
<i>Astrodoras asterifrons</i>	Bacu	3		0,02	
<i>Hassar affinis</i>	Mandi-serra/Botinho	12		0,08	
<i>Hemidoras stenopeltis</i>	Mandi-serra/Botinho	3		0,02	
<i>Megalodoras uranoscopus</i>	Bacu-medalha	4		0,03	
<i>Nemadoras hemipeltis</i>	Mandi-serra/Botinho	1		0,01	
<i>Nemadoras humeralis</i>	Mandi-serra/Botinho	14		0,10	
<i>Opsodoras boulengeri</i>	Mandi-serra/Botinho	13		0,09	
<i>Ossancora fimbriata</i>	Mandi-serra/Botinho	1		0,01	
<i>Ossancora punctata</i>	Mandi-serra/Botinho	62		0,43	
<i>Oxydoras niger</i>	Abotoado/Cuiú-cuiú	57		0,39	

Tabela 13. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	N	S	QN	QL
<i>Platydoras armatulus</i>	Armado	1		0,01	
<i>Pterodoras granulosus</i>	Bacu-liso	189		1,30	
<i>Trachydoras brevis</i>	Mandi-serra/Botinho	1		0,01	
<i>Trachydoras paraguayensis</i>	Mandi-serra/Botinho	4		0,03	
<i>Trachydoras steindachneri</i>	Mandi-serra/Botinho	2		0,01	
Família Heptapteridae		19	3	0,13	1,38
<i>Pimelodella cristata</i>	Mandi	5		0,03	
<i>Pimelodella howesi</i>	Mandi	13		0,09	
<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá/Bagre-sapo	1		0,01	
Família Loricariidae		268	19	1,85	8,76
<i>Ancistrus dubius</i>	Cascudo/Acarí/Bodó	8		0,06	
<i>Ancistrus lineolatus</i>	Cascudo/Acarí/Bodó	2		0,01	
<i>Farlowella nattereri</i>	Acarí-focinhudo	1		0,01	
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	Acarí-cachimbo	4		0,03	
<i>Hypoptopoma incognatum</i>	Acarí-cachimbo	97		0,67	
<i>Hypostomus hoplonites</i>	Cascudo/Acarí/Bodó	5		0,03	
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Cascudo/Acarí/Bodó	25		0,17	
<i>Hypostomus unicolor</i>	Cascudo/Acarí/Bodó	2		0,01	
<i>Lamontichthys filamentosus</i>	Cascudo/Acarí/Bodó	1		0,01	
<i>Loricaria cataphracta</i>	Jotoxi/Acarí-tralhoto	8		0,06	
<i>Loricariichthys maculatus</i>	Acarí-cachimbo	2		0,01	
<i>Loricariichthys nudirostris</i>	Acarí-cachimbo	2		0,01	
<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	Acarí/Bodó	24		0,17	
<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Acarí/Bodó	3		0,02	
<i>Rineloricaria phoxocephala</i>	Paleta	1		0,01	
<i>Squaliforma emarginata</i>	Cascudo/Acarí/Bodó	62		0,43	
<i>Sturisoma lyra</i>	Acarí-cachimbo	4		0,03	
<i>Sturisoma nigrirostrum</i>	Acarí-cachimbo	6		0,04	
<i>Sturisoma tenuirostre</i>	Acarí-cachimbo	11		0,08	
Família Pimelodidae		1.140	21	7,85	9,68
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Filhote	3		0,02	
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	Babão/Dourada-babão	6		0,04	
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	Dourada	6		0,04	
<i>Calophysus macropterus</i>	Piracatinga/Pintadinho	526		3,62	
<i>Cheirocerus eques</i>	Mandi	4		0,03	
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Braço-de-moça/Jurupoca	73		0,50	
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Mapará	4		0,03	
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	Mapará	8		0,06	
<i>Leiarius marmoratus</i>	Jundiá	15		0,10	
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Pirarara	8		0,06	
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi	209		1,44	
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi	7		0,05	

Tabela 13. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	N	S	QN	QL
<i>Pinirampus pinirampu</i>	Barbado/Barba-chata	44		0,30	
<i>Platynemichthys notatus</i>	Bagre-tigre/Coroatá	1		0,01	
<i>Platysilurus mucosus</i>	Jiripoca	1		0,01	
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	Sorubim/Pintado/Cachara	54		0,37	
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Capari/Cachara/Caparari	29		0,20	
<i>Sorubim elongatus</i>	Bico-de-pato	52		0,36	
<i>Sorubim lima</i>	Bico-de-pato	31		0,21	
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Peixe-lenha	17		0,12	
<i>Zungaro zungaro</i>	Jaú	42		0,29	
Família Trichomycteridae		2	2	0,01	0,92
<i>Plectrochilus machadoi</i>	Candiru/Candiru-açu	1		0,01	
<i>Vandellia sanguinea</i>	Candiru/Candiru-açu	1		0,01	
CLASSE ELASMOBRANCHII		14		0,10	
Ordem Rajiformes		14	1	0,10	0,46
Família Potamotrygonidae		14	1	0,10	0,46
<i>Potamotrygon motoro</i>	Arraia-de-fogo/Arraia/Raia	14		0,10	

Legenda: N = Abundância; S = Riqueza; QN = Percentual quantitativo; QL = Percentual qualitativo.

Os dados quantitativos (QN) demonstram que a ordem Characiformes foi a mais representativa, com 9.349 espécimes (63,6% do total) distribuídos entre as famílias Acestrorhynchidae (6,4%), Anostomidae (5,63%), Characidae (25,7%), Curimatidae (9,28%), Chilodontidae (0,06%), Cynodontidae (7,7%), Erythrinidae (1,76%), Gasteropelecidae (0,21%) Hemiodontidae (2,86%) e Prochilodontidae (4,66%). Portanto, entre os Characiformes, a família mais representativa foi Characidae, tendo *Pygocentrus nattereri* (887) *Triportheus angulatus* (824), *Serrasalmus humeralis* (378) e *Serrasalmus rhombeus* (368) as espécies mais abundantes.

A segunda ordem mais representativa foi Siluriformes, com 4.113 espécimes (29,09%) distribuídos entre as famílias Auchenipteridae (15,45%), Chalicthyidae (0,14%) Cetopsidae (0,32%), Doradidae (2,56%), Heptaridae (0,13%), Loricariidae (1,85%), Pimelodidae (7,85%) e Trichomycteridae (0,01%). As espécies mais abundantes da família Pimelodidae foram *Calophysus macropterus* (526), *Pimelodus blochii* (209) e *Hemisorubim platyrhynchos* (73).

Em seguida, aparecem a ordens Perciformes com 723 espécimes (4,98%), Clupeiformes com 251 espécimes (1,73%), Gymnotiformes com 64 espécimes (0,44%), Rajiformes com 64 espécimes (0,10%), Osteoglossiformes com 2 espécimes (0,01%) e Beloniformes com 4 espécimes (0,03%) (**Figura 22**). Estas abundâncias se mantêm quando avalia-se a porcentagem de capturas em biomassa e são equivalentes aos resultados obtidos por Santos (1991), Dória *et al.* (1998), Vianna

(1999), Barthem & Fabré (2003), Torrente-Vilara *et al.* (2005), em outros estudos na bacia do rio Madeira.

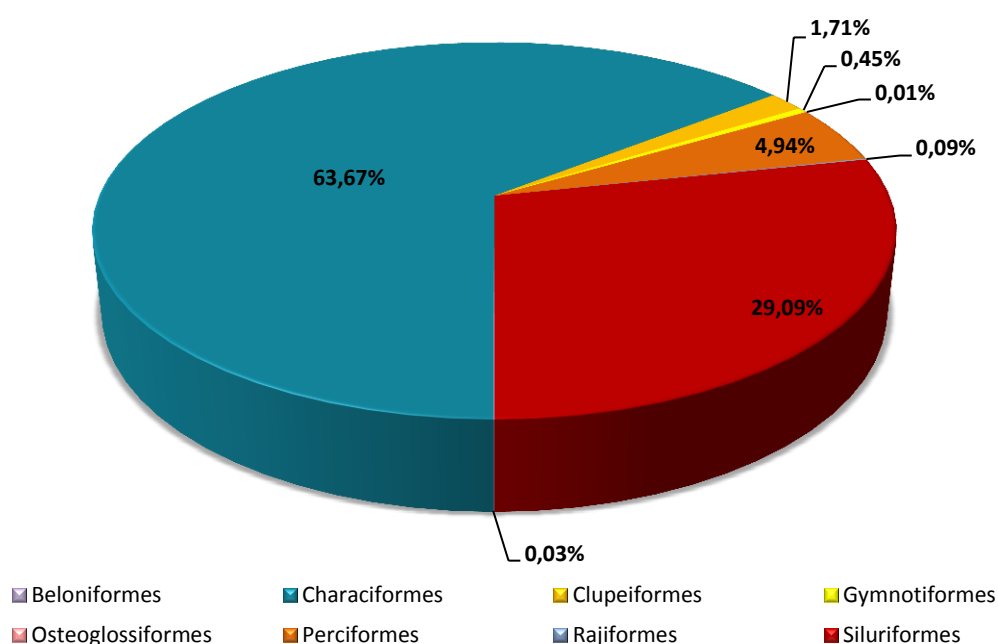


Figura 22. Representatividade quantitativa das ordens dos espécimes capturados em 19 locais de coleta (Áreas de Coleta 2 e 3) da bacia do rio Madeira.

As ordens que apresentaram maior número de famílias foram Characiformes, compreendendo 10 (dez), seguida de Siluriformes, com 08 (oito). As demais ordens foram representadas por menor número de famílias, sendo que Gymnotiformes apresentou 04 (quatro), Perciformes duas e as demais (Myliobatiformes, Osteoglossiformes, Clupeiformes e Beloniformes) apenas 05 (cinco). As famílias com maior número de espécies foram Characidae (44), Pimelodidae (20), Loricariidae (18), Cichlidae (16), Curimatidae e Doradidae (ambas com 14) e Anastomidae (12).

Ao considerar os 11 (onze) locais de coleta da Área de Coleta 2, observa-se que houve predomínio da ordem Characiformes em todos locais e que os Siluriformes foram mais representativos nos tributários São Lourenço, São Simão, Abunã e Karipunas, se destacando também em um local de coleta no rio Madeira (Mad2) (**Figura 23A**).

Considerando somente os 10 (dez) locais de coleta da Área de Coleta 3, nas 05 (cinco) estações de responsabilidade da ESBR, observa-se padrão semelhante, em que a ordem Characiformes foi a mais representativa (**Figura 23B**). Os Siluriformes foram mais representativos no somente no local Mam P7. Sobretudo, a Área de Coleta 3 apresentou menor número de indivíduos do que a Área de Coleta 2, entretanto, isso pode ser um artefato amostral, já que a Área de Coleta 2 foi amostrada mensalmente e a Área de Coleta 3 semestralmente.

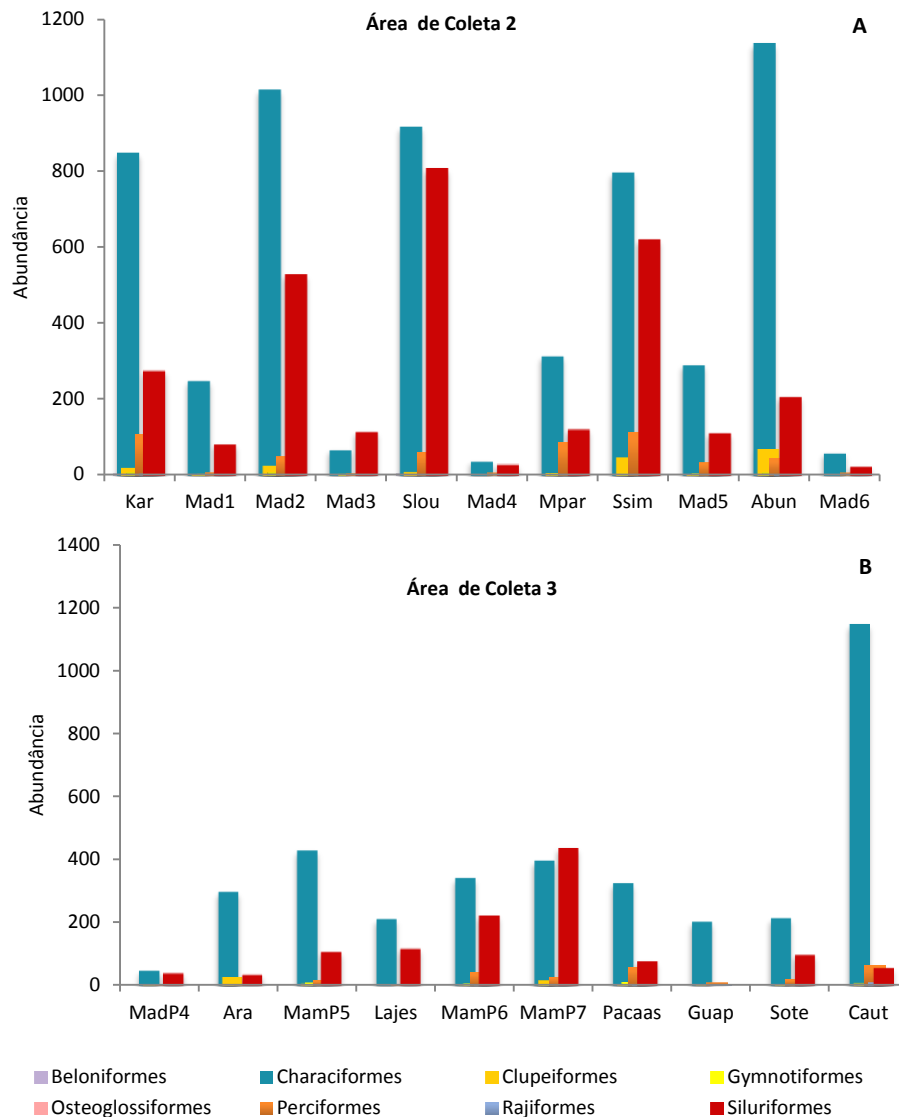


Figura 23. Abundância das ordens de peixes coletados mensalmente nos 11 locais de coleta (Área de Coleta 2 e 3) da bacia do rio Madeira.

A participação relativa das diferentes ordens na ictiofauna em toda área amostrada reflete a situação descrita para os rios neotropicais (Lowe-McConnell, 1987), ou seja, mais de 85% da fauna pertencem às ordens Characiformes e Siluriformes, com leve predomínio dos primeiros.

Esse predomínio é bastante acentuado em todos os tributários. Estes resultados estão de acordo com o esperado para a ictiofauna amazônica em geral (Lowe-McConnell, 1999), o que significa que a fauna de peixes do rio Madeira é um subconjunto representativo da diversidade ictiofaunística regional.

Durante o período estudado na bacia do rio Madeira, considerando todos os aparelhos de pesca utilizados pelo PCI e somente espécies taxonomicamente confirmadas, foi capturado um total de 14.520 indivíduos nas 02 (duas) áreas de coleta. Somente para a Área de Coleta 2 foram

capturados 9.359 indivíduos, sendo que a maioria deles (6.611) foi coletada nos cinco tributários e o restante (2.748) nos 06 (seis) locais de amostragens situados no rio Madeira, totalizando 201 espécies. Na Área de Coleta 3 foram capturados 5.161 indivíduos, compreendendo 139 espécies.

Considerando somente a Área de Coleta 2, os locais que apresentaram maior riqueza de espécies foram o rio Karipunas (119), seguido pelo São Simão (112), Mad2 (105) e Abunã (104) e, ao passo que Mad3 e Mad4 foram os locais que apresentaram menor riqueza (28 espécies cada local) (**Figura 24**). Uma possível explicação para a baixa abundância e riqueza nesses locais é a restrição apresentada para a utilização das metodologias de captura adotadas pelo PCI, tendo em vista a alta vazão fluviométrica apresentada pelo rio Madeira, bem como a grande quantidade de troncos em deriva, o que promove a destruição parcial ou total dos equipamentos de pesca como redes e espinhéis.

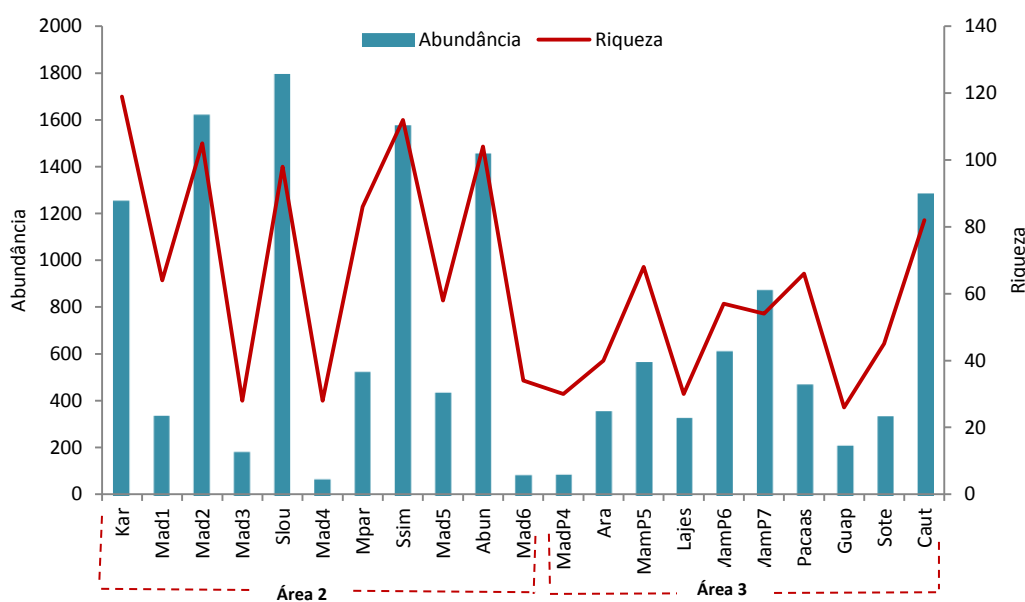


Figura 24. Valores de riqueza e abundância para os 11 locais de coleta da Área de Coleta 2 e 10 locais de coleta da Área de Coleta 3 da bacia do rio Madeira.

Considerando somente a Área de Coleta 3, os locais que apresentaram maior riqueza de espécies foram Caut (82), seguido pelo MamP5 (68) e Pacaas (66), ao passo que Guap e Lajes, foram os locais que apresentaram menor riqueza (26 e 30, respectivamente) (veja **Figura 24**).

Em geral, para as 02 (duas) áreas amostradas, observa-se que para vários locais (p. ex., os locais situados nos rio Madeira e tributários Guaporé e Lajes) os valores de abundância foram baixos, ao passo que os valores de riqueza foram comparativamente altos. De acordo com Torrente-Vilara

(2009), isso é característico de uma ictiofauna vulnerável a impactos ambientais, com baixa capacidade de resiliência e uma aparente limitação à manutenção de grandes populações nesses locais da bacia do rio Madeira.

A análise por período hidrológico (vazante, seca, enchente e cheia), incluindo as 02 (duas) áreas de coleta, mostrou que ocorreram 02 (dois) picos de riqueza e abundância durante o período estudado, o primeiro no mês de novembro de 2010 que compreende o início da enchente/cheia e o segundo, em junho de 2011, no auge da estação de seca. Os meses de fevereiro e março, auge da estação de cheia, foram os que apresentaram menor abundância e riqueza de espécies (**Figura 25**).

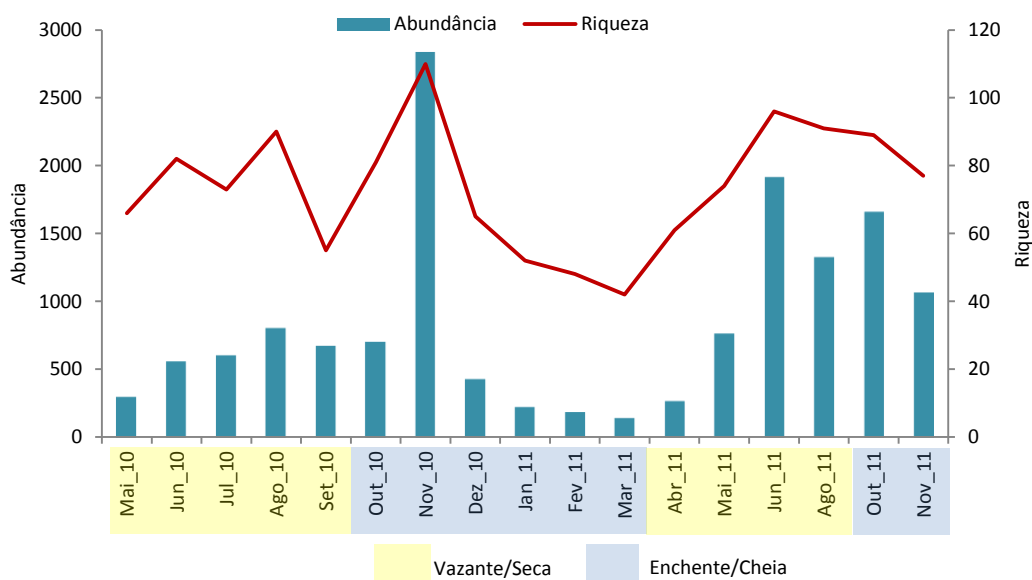


Figura 25. Valores de riqueza e abundância considerando os períodos hidrológicos ao longo dos 17 meses de amostragem na Área de Coleta 2 e 3 na bacia do rio Madeira.

As diferenças em termos de riqueza, diversidade e abundância registrados nos períodos de cheia e enchente, podem ser atribuídas às variações do tamanho do corpo da água, uma vez que a medida que o nível da água sobe, torna-se mais difícil à captura, aumentando a área do rio o que diminui a probabilidade de captura já que não se aumenta o esforço. Por outro lado o pico de abundância e riqueza em novembro de 2010, no início da cheia pode estar associado ao pico reprodutivo que também ocorreu neste período (veja subitem **3.5.3.6. Abundância e riqueza por estádios reprodutivos**). A padronização do esforço é necessária para que seja possível comparar os dados sazonal e espacialmente. Além disso, para explicar tais diferenças, não se pode excluir a possibilidade de migração lateral dos peixes (floresta alagada-lago) ou até mesmo migração para

o canal do rio principal, realizada por várias espécies de peixes que desovam na cheia. Tal mobilidade é vista como chave da estrutura das comunidades de peixes nos trópicos (Low-McConnell, 1999).

3.5.2.2. Seleção de Modelos

Os eixos da PCA (veja tópico **Caracterização Limnológica da Área de Estudo; Figura 21**) foram usados como variáveis preditoras da riqueza de espécies na análise de seleção de modelos, assim removendo o efeito da colinearidade dos dados. A análise usando os 03 (três) primeiros eixos da PCA com as variáveis limnológicas mostrou que o modelo que melhor explica a riqueza de espécies para os 11 (onze) locais de coleta distribuídos na Área de Coleta 2 foi aquele cuja variável preditora é o eixo 1 ($r^2 = 0,443$; $AICc = 111,318$), apresentando o menor valor de Delta AIC (**Tabela 14**). As variáveis que mais influenciaram esse eixo foram temperatura e oxigênio saturado. O eixo 1 também teve o maior valor de importância entre os eixos usados como preditores da riqueza (**Tabela 15**). Desta forma, pode-se considerar que temperatura e oxigênio saturado são as variáveis que melhor explicam a riqueza.

Tabela 14. Modelos preditores da riqueza de espécies de peixes. Os modelos têm como variáveis preditoras os eixos da PCA, construída com as médias das variáveis limnológicas para 11 locais da Área de Coleta 2.

MODELOS	r^2	$AICc$	Delta $AICc$	$AICc\ wi$
Eixo 1	0,443	111,318	0	0,732
Eixo 1 e 2	0,565	113,835	2,517	0,208
Eixo 2	0,122	116,33	5,011	0,06

Tabela 15. Importância de cada eixo da PCA na análise de seleção de modelos.

VARIÁVEIS	IMPORTÂNCIA	COEFICIENTES	t
Eixo 1	0,94	77,364	9,323
Eixo 2	0,268	-12,082	-5,201

O melhor modelo selecionado para as variáveis físicas incluiu somente o eixo 1 como variável preditora ($r^2 = 0,319$; $AICc = 113,535$) (**Tabela 16**). Este eixo tem como variáveis, exercendo maior influência, a turbidez e a largura do canal do rio e, também, foi o eixo com maior importância entre os demais eixos (**Tabela 17**).

Tabela 16. Modelos preditores da riqueza de espécies de peixes. Os modelos têm como variáveis predictoras os eixos da PCA, construída com as médias das variáveis físicas para 11 locais de coleta.

MODELOS	r^2	AICc	Delta AICc	AICc w_i
Eixo 1	0,319	113,535	0	0,821
Eixo 2	0,018	117,558	4,024	0,11
Eixo 1, 2	0,337	118,474	4,94	0,069

Tabela 17. Importância de cada eixo da PCA das variáveis físicas na análise de seleção de modelos.

VARIÁVEIS	IMPORTÂNCIA	COEFICIENTES	ERRO PADRÃO	t
Eixo 1	0,89	11,281	9,388	8,24
Eixo 2	0,179	-4,535	1,889	-2,401

É válido ressaltar que a percepção a respeito da importância dos fatores estruturadores da comunidade de peixes é dependente da escala na qual o estudo se desenvolve (Jackson *et al.*, 2001). Em sistemas altamente ricos em espécies e heterogêneos no espaço e no tempo, é possível que, além das variáveis ambientais analisadas, múltiplos fatores sejam importantes para a estruturação das comunidades, e os efeitos de fatores bióticos seriam mediados pelas características ambientais locais e regionais (Peres-Neto, 2004).

3.5.2.3. Padrões de Abundância Relativa das Espécies para Área de Coleta 2

Os valores de CPUEn dos 11 (onze) locais de coleta variaram entre 2,73 (Mad4) e 27,20 (SLou) indivíduos/100m²/24h e de CPUeg variaram entre 688,35 (Mad6) e 4.488,81 (Mad2) g/100m²/24h (Tabela 18 e Figura 26). Quando se compara os valores de CPUEn entre os locais situados no rio Madeira e tributários, observa-se que há um decréscimo de captura em alguns locais de coleta situados no rio Madeira. A Figura 26 mostra que somente 02 (dois) (Mad2 e Mad5) dos seis locais situados no rio Madeira apresentaram valores de captura por número de indivíduos e biomassa superiores aos valores dos tributários. Contudo, quando os locais situados no rio são agrupados, observa-se que o valor de CPUEn para o rio Madeira é inferior ao dos tributários (8,92 e 12,85 indivíduos/100m²/24h, respectivamente).

Tabela 18. Valores médios de abundância relativa (CPUEn - ind/100m²/24h; CPUeg - g/100m²/24h) de coletas mensais com malhadeiras em 11 locais de coleta na bacia do rio Madeira. Os locais em negrito referem-se aos tributários.

LOCAIS	N	CPUE _n	CPUE _g
Kar	1.256	9,85	1.992,74

Tabela 18. Continuação.

LOCAIS	N	CPUE _n	CPUE _g
Mad1	341	6,46	1.699,70
Mad2	1.621	12,71	4.488,81
Mad3	187	7,09	1.125,24
SLou	1.794	27,20	4.611,59
Mad4	72	2,73	1.141,99
MPar	529	7,52	1.671,96
SSim	1.576	13,79	2.661,68
Mad5	439	9,08	2.687,37
Abun	1.456	10,68	1.506,66
Mad6	88	3,34	688,35

Os tributários, também apresentaram valores mais altos de abundância absoluta quando comparados aos locais de coleta situados no rio Madeira (ver **Figura 25**) e esse padrão é comumente encontrado em vários ecossistemas de água doce. Principalmente para espécies migradoras, os tributários desempenham um papel fundamental no ciclo de vida e atuam como área de berçário, essencial para a sobrevivência de larvas, sendo fonte de alimento e abrigo para várias espécies (Cox-Fernandes & Petry, 1991; Lowe-McConnell, 1999). Dessa forma, é de se esperar que os tributários apresentem abundância mais alta quando comparados ao rio Madeira, que possui água branca e várias corredeiras ao longo de seu eixo longitudinal, dificultando, conseqüentemente, o estabelecimento e a captura dos indivíduos.

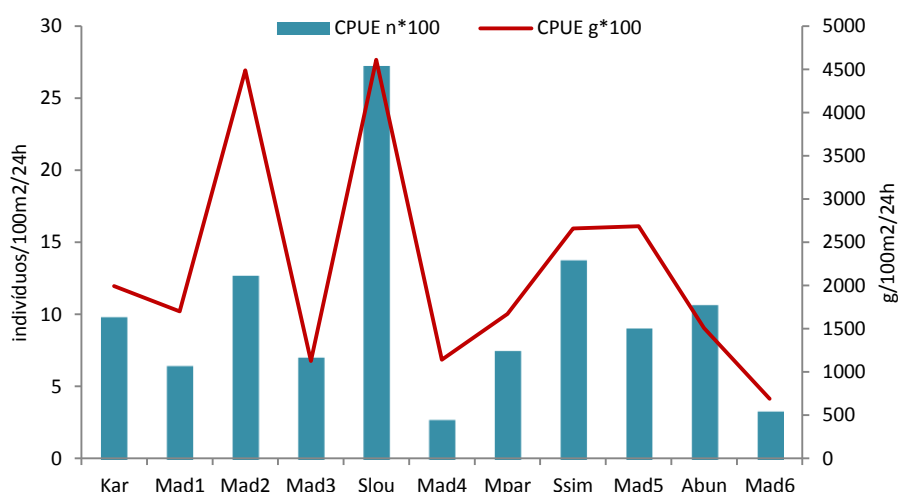


Figura 26. Captura por unidade de esforço em número de indivíduos (CPUE_n) e biomassa (CPUE_g) por local de amostragem coletados com malhadeiras na Área de Coleta 2.

Os maiores valores de CPUEg foram registrados no tributário São Lourenço (SLou; 4.611,59 g/100m²/24h), seguido por Mad2 (4.488,81) e Mad 5 (2.687,37). A biomassa nos tributários, quando agrupada, foi um pouco mais alta à observada para os locais situados no rio Madeira (12.444,64 e 11.831,46, respectivamente). A ictiofauna dos tributários, em geral, é caracterizada principalmente por espécies de pequeno porte. Neste estudo, os valores mais baixos de CPUEg observados no rio Madeira quando comparados aos encontrados nos tributários sugerem que, possivelmente, peixes de pequeno porte possam estar contribuindo na composição da comunidade nesses ambientes (veja o item **3.5.2.5. Padrões de Dominância**).

Dados de captura (ind. e g/m²/24h) em diferentes ambientes da Amazônia são apresentados na **Tabela 19** e comparados com os encontrados no presente estudo. Os valores de captura variaram entre 0,07 e 1,59 indivíduos e entre 16,71 e 181,4g. Essa comparação permite evidenciar que o rendimento da pesca experimental, com as estratégias de captura utilizadas no presente estudo, é menor e menos variável do que em outros ambientes.

Tabela 19. Valores médios de abundância relativa (CPUE_n - ind/m²/24h; CPUE_g - g/m²/24h) para a pesca experimental com malhadeira para alguns ambientes da Amazônia (modificado de EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau; Leme Engenharia, 2005).

LOCAL	CPUE _n	CPUE _g	FONTE
Ilha Cantão (TO)	1,59	181,40	Zuanon <i>et al.</i> , 2002
Rio Trombetas (PA)	0,58	128,38	Ferreira (1995)
Rio Cautário (RO)	0,50	110,97	Torrente-Vilara <i>et al.</i> , 2004
Rio Mucajaí (RR)	0,43	89,65	Ferreira <i>et al.</i> , 1988
Lago Catalão (AM)	1,06	79,23	Do Valle, 2003
Rio Madeira (RO)	0,20	23,41	Leme Engenharia, 2005
Rio Mutum Paraná	0,24	27,46	Relatório PCI/UNIR, 2011
Rio Karipunas	0,35	49,34	Relatório PCI/UNIR, 2011
Rio São Lourenço	0,38	46,53	Relatório PCI/UNIR, 2011
Rio Madeira (RO)	0,09	28,26	Presente estudo
Rio Mutum Paraná	0,07	16,71	Presente estudo
Rio Karipunas	0,09	19,92	Presente estudo
Rio São Lourenço	0,27	46,11	Presente estudo

Para citar alguns exemplos, para a Ilha Cantão e rio Trombetas, situados na bacia amazônica, Zuanon *et al.* (2002) e Ferreira (1995) registraram valores de CPUE de até 1,59 ind./m²/24h e 181,40 g/m²/24h e de 0,58 ind./m²/24h e 128,4 g/m²/24h, respectivamente, valores muito superiores aos encontrados no presente estudo. O valor de CPUE_n para o rio Madeira apresentado no EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau (Leme Engenharia, 2005), quando comparado com o do presente estudo, se mostrou consideravelmente superior (CPUE_n = 0,20 e 0,07,

respectivamente). Por outro lado, ao comparar os valores de CPUEg o quadro se inverte, pois o apresentado no EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau é inferior ao presente estudo (23,41 e 28,26, respectivamente). É válido ressaltar que o valor de CPUEn apresentado no EIA não é condizente com os valores que o mesmo estudo apresenta para cada um dos locais do rio Madeira, ou seja, há uma discrepância nos resultados do referido estudo, onde os valores de CPUEn para cada local são substancialmente mais baixos do que o valor total, o que não é o esperado (veja Tabela B.IV.125 do EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau; Leme Engenharia, 2005).

Ao comparar os valores de CPUE de alguns locais de coleta do presente estudo com os valores apresentados no relatório anual do PCI do AHE Santo Antônio (SAE/LIP-UNIR, 2011) para os mesmos locais, observa-se que os valores de CPUEn do relatório supra-citado foram mais altos do que o presente estudo. Para citar um exemplo, no rio São Lourenço o valor de CPUEn apresentado no relatório para o segundo ano de coletas foi igual à 0,38, enquanto que neste estudo foi de 0,27. No entanto, quando valores de CPUEg são comparados observa-se que os valores apresentados neste estudo ainda são menores, porém a diferença é menos marcante.

As comunidades de peixes podem ser caracterizadas por um grande número de espécies, com baixo número de indivíduos. De acordo com Ferreira (1993), essa relação espécie-abundância é um indicativo de condições ambientais naturais na Amazônia, características de ambientes submetidos a pouco ou nenhum impacto antrópico. Porém, tal relação pode dificultar a interpretação de qual espécie pertence a cada local. Vale lembrar que falsas ausências resultantes de deficiências na amostragem em cada local, podem comprometer seriamente a interpretação dos resultados. Segundo Angermeier & Smogor (1995), a determinação da estrutura da comunidade de peixes é geralmente muito sensível ao esforço amostral. No presente estudo, procurou-se ao máximo padronizar a metodologia e o esforço de captura.

Temporalmente o período de seca foi o que apresentou o maior valor de CPUE em indivíduos e biomassa, ao passo que na cheia observou-se o inverso (**Figura 27**). Esse padrão é comumente observado em ambientes aquáticos continentais, onde no período de seca a distribuição dos peixes fica concentrada, aumentando conseqüentemente a densidade e a captura (Saint-Paul *et al.*, 2000). Nestes períodos também foram relatados os maiores valores de rendimento pesqueiro para o rio Madeira (Goulding, 1979; Doria *et al.*, 2005).

Agostinho *et al.* (2001; 2004) e Vazzoler *et al.* (1997) ressaltam o fato de que os períodos de cheia favorecem o fornecimento de alimento e abrigo às formas jovens, possibilitando que as espécies alcancem tamanhos mais restritivos à predação. Desta forma, a ocorrência de cheias, em qualquer nível é desejável, pois a ausência destes eventos pode elevar as taxas de mortalidade de

peixes nos ambientes sem conexão com a calha principal dos rios (Agostinho *et al.*, 2000). Outro fator que deve ser considerado é que as diferenças nas abundâncias de acordo com a variação espacial e sazonal podem também estar relacionadas com as atividades dos indivíduos, tais como alimentação, fuga de predadores, ciclo de vida das espécies (Lucas & Baras, 2000) e grau de exploração do recurso.

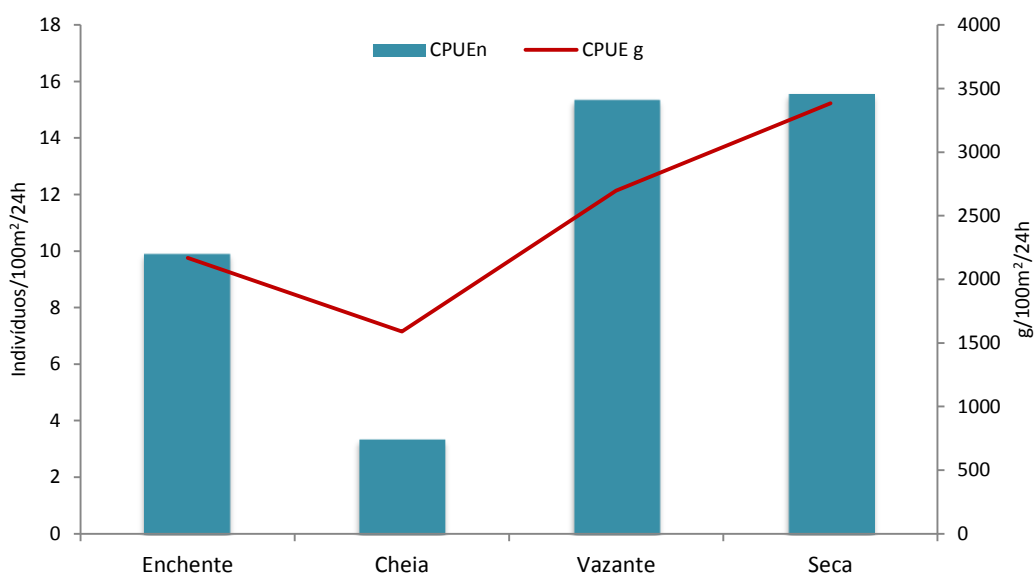


Figura 27. Captura por unidade de esforço em número de indivíduos (CPUE n) e biomassa (CPUE g) por 100m² de rede/24h para cada ciclo hidrológico.

Considerando os valores de CPUE n para as espécies mais abundantes e de importância comercial capturadas com malhadeira (**Tabela 20**), a espécie que apresentou o maior valor foi *Auchenipterichthys thoracatus* (1,729), seguida de *Prochilodus nigricans* (0,507) e *Potamorhina latior* (0,507). No entanto, quando se compara a biomassa (CPUE g), a espécie que apresentou o maior valor foi *Pterodoras granulosus* (360,85), seguida de *Prochilodus nigricans* (208,10) e *Rhaphiodon vulpinus* (143,96). As diferenças registradas quando se compara as espécies mais abundantes em termos de biomassa e em número de indivíduos mostram que a dominância das espécies varia. As espécies de grande porte dominam em biomassa, enquanto que as de pequeno/médio porte dominam em número. Isso evidencia a importância de analisar a CPUE através das 02 (duas) medidas (número e peso).

Ao comparar os valores de CPUE citados acima com os apresentados pelo relatório anual do PCI do AHE Santo Antônio (SAE/LIP/UNIR, 2011), houve uma diminuição na CPUE n para algumas espécies mais abundantes apresentadas no presente estudo. No relatório anual do PCI do AHE Santo Antônio (SAE/LIP/UNIR, 2011), os valores de CPUE n em ind./100m²/24h foram

comparativamente mais altos para *A. falcirostris* (3,7) e *P. latior* (1,1), enquanto que para *P. nigricans* (0,6) foi semelhante ao valor encontrado no presente estudo.

Tabela 20. Valores médios de abundância relativa (CPUE_n – ind./100m²/24h; CPUE_g – g/100m²/24h) das espécies mais abundantes e de importância econômica coletadas com malhadeiras em 11 locais de coleta na Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

ESPÉCIES	CPUE _n *	CPUE _g *
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	1,729	55,25
<i>Prochilodus nigricans</i>	0,510	208,10
<i>Potamorhina latior</i>	0,507	43,04
<i>Triportheus angulatus</i>	0,506	36,43
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	0,466	143,96
<i>Potamorhina altamazonica</i>	0,459	29,77
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	0,445	65,28
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	0,431	78,41
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	0,311	77,21
<i>Calophysus macropterus</i>	0,287	69,23
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	0,285	29,43
<i>Hoplias malabaricus</i>	0,260	140,43
<i>Pygocentrus nattereri</i>	0,195	11,91
<i>Leporinus friderici</i>	0,180	45,48
<i>Pellona castelnaeana</i>	0,179	38,94
<i>Roestes molossus</i>	0,162	17,02
<i>Pimelodus blochii</i>	0,157	10,92
<i>Hydrolycus armatus</i>	0,156	37,24
<i>Pterodoras granulosus</i>	0,156	360,85
<i>Ageneiosus inermis</i>	0,140	41,63
<i>Roeboides affinis</i>	0,140	4,87
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,139	60,39
<i>Satanoperca jurupari</i>	0,136	14,86
<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	0,131	8,45
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	0,130	26,22
<i>Chalceus guaporensis</i>	0,129	5,80
<i>Leporinus fasciatus</i>	0,124	31,15
<i>Cichla pleiozona</i>	0,123	40,94

Tabela 20. Continuação.

ESPÉCIES	CPUE _n *	CPUE _g *
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	0,119	15,12
<i>Schizodon fasciatus</i>	0,118	34,05
<i>Mylossoma duriventre</i>	0,114	31,89
<i>Anodus elongatus</i>	0,105	15,66

*A tabela 18 apresentada no relatório anual 2011 apresenta erro no cálculo de CPUE em número de indivíduos e biomassa. Deve-se considerar como correto os valores mostrados na tabela acima.

O fato de *A. thoracatus* e *P. nigricans* serem as mais abundantes no presente estudo pode ser explicado por estas apresentarem estratégias reprodutivas e alimentares que as beneficiam frente às condições ambientais existentes nos locais de amostragens. Por exemplo, *A. thoracatus* é uma espécie onívora e sedentária, enquanto que *P. nigricans* é detritívora e migradora de longa distância, características que as beneficiam, pois podem encontrar alimento facilmente onde quer que estejam, evitando, dessa forma, possíveis predadores e, por consequência, aumentando seu fitness.

3.5.2.4. Padrões de Abundância Relativa das Espécies para Área de Coleta 3

Os valores de CPUEn dos 10 locais de coleta na Área de Coleta 3 variaram entre 4,00 (Mad P4) e 75,5 (Lajes) indivíduos/100m²/24h e de CPUEg variaram entre 529,37 (Guap) e 12.547,49 (Mam P6) g/100m²/24h (Figura 28). Quando se compara os valores de CPUEn entre as Áreas de Coleta 2 (ver Tabela 20 e Figura 27) e 3, nota-se que a captura foi consideravelmente maior na Área de Coleta 3.

O local que apresentou maior CPUEn foi Lajes (75,5), seguido de Caut (48,55) e Mam P7 (39,52), enquanto que as maiores biomassas foram registradas nos locais Mam P6 (12.547,49), Lajes (6.741,64) e Caut (5.464,03).

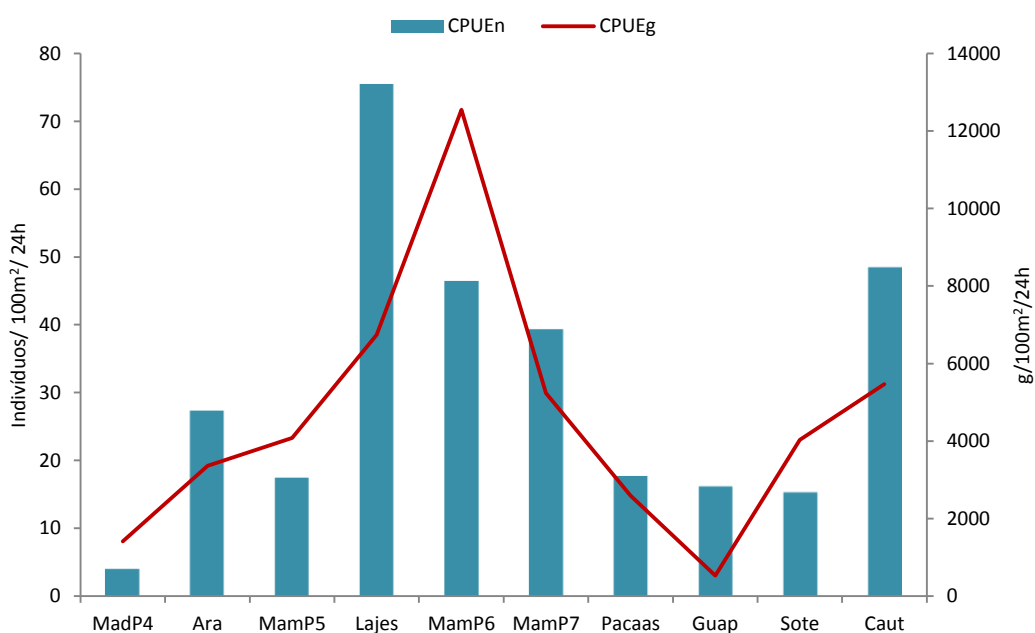


Figura 28. Captura por unidade de esforço em número de indivíduos (CPUEn) e biomassa (CPUEg) por 100m² de rede/24h para 10 (dez) locais da Área de Coleta 3 da bacia do rio Madeira. Os peixes foram coletados semestralmente com malhadeiras.

As coletas foram realizadas nos pontos da Área de Coleta 3 situados a montante da Área de Coleta 2. Neste local a área é composta, em partes, por uma região de planície. Dessa forma, principalmente no período de cheia, ocorre alagamento das margens laterais dos rios amostrados. A maior captura na Área de Coleta 3 pode estar associada ao fato dessa área apresentar maior heterogeneidade ambiental, ou seja, ela possui ambientes com a presença de macrófitas aquáticas, que oferecem locais ideais para forrageamento (Esteves 1996; Esteves *et al.*, 2000; Meschiatti *et al.*, 2000; Casatti *et al.*, 2003; Pelicice & Agostinho 2006) e abrigo contra predadores (Smith & Barrella, 2000), além de fornecerem oxigênio através de suas raízes (Jedicke *et al.*, 1989; Sánchez-Botero *et al.*, 2003) e de constituírem micro-habitats lênticos pouco profundos que propiciam condições favoráveis para o estabelecimento das espécies de peixes (Ferreira *et al.*, 2000). Portanto, como as amostragens ocorreram em diversos tipos de ambientes, é possível que a abundância seja explicada por fatores locais como, por exemplo, estado de preservação do ambiente e/ou tipo de substrato.

Considerando os valores de CPUEn para as espécies mais abundantes e de importância comercial capturadas com malhadeira (**Tabela 21**), a espécie que apresentou o maior valor foi *Pygocentrus nattereri* (3,57), seguida de *Triporthus angulatus* (2,11) e *Serrasalmus humeralis* (1,91). No entanto, quando se compara a biomassa (CPUEg), a espécie que apresentou o maior valor foi *Calophysus macropterus* (495,16) seguida de *P. nattereri* (320,14) e *Pterodoras granulosus* (289,44). O mesmo padrão encontrado na Área de Coleta 2 foi observado na Área de Coleta 3, ou seja, quando se compara as espécies mais abundantes em termos de biomassa e em número de indivíduos, verifica-se que a dominância das espécies varia. As espécies de grande porte dominam em biomassa, enquanto que as de pequeno/médio porte dominam em número.

Tabela 21. Valores médios de abundância relativa (CPUEn - ind/100m²/24h; CPUEg - g/100m²/24h) das espécies mais abundantes e de importância econômica coletadas com malhadeiras em 10 locais na Área de Coleta 3 da bacia do rio Madeira.

ESPÉCIE	CPUEn	CPUEb
<i>Pygocentrus nattereri</i>	3,75	320,14
<i>Ttriporthus angulatus</i>	2,10	43,04
<i>Serrasalmus humeralis</i>	1,91	81,18
<i>Calophysus macropterus</i>	1,49	495,16
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	1,39	171,42
<i>Schizodon fasciatus</i>	1,18	259,18
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	0,96	27,53
<i>Potamorhina altamazonica</i>	0,82	45,41
<i>Semaprochilodus insignis</i>	0,74	111,58

Tabela 21. Continuação.

ESPÉCIE	CPUE _n	CPUE _b
<i>Serrasalmus hollandi</i>	0,69	72,15
<i>Ageneiosus inermis</i>	0,68	52,19
<i>Mylossoma duriventre</i>	0,66	111,86
<i>Raphiodon vulpinus</i>	0,63	185,14
<i>Potamorhina latior</i>	0,57	37,38
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,46	163,67
<i>Hypoptoma incognatum</i>	0,42	4,03
<i>Biotodoma cupido</i>	0,40	12,32
<i>Pimelodus blochii</i>	0,40	10,46
<i>Prochilodus nigricans</i>	0,39	286,68
<i>Leporinus fasciatus</i>	0,35	33,13
<i>Pellona castelnaeana</i>	0,34	85,40
<i>Pterodoras granulosus</i>	0,28	289,44
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	0,27	24,18
<i>Anodus elongatus</i>	0,27	27,17
<i>Squaliforma emarginata</i>	0,24	33,12
<i>Ossancora punctata</i>	0,23	37,43
<i>Triportheus albus</i>	0,22	5,58
<i>Leporinus friderici</i>	0,20	35,71
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	0,18	14,82
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	0,18	7,61
<i>Psectrogaster amazonica</i>	0,18	7,16

*A tabela 19 apresentada no relatório anual 2011 apresenta erro no cálculo de CPUE em número de indivíduos e biomassa. Deve-se considerar como correto os valores mostrados na tabela acima.

3.5.2.5. Padrões de Dominância de Espécies

Os padrões de dominância (CPUE_n), analisados utilizando relações espécie-abundância variaram entre os locais estudados (**Figura 29**). Nos locais de amostragem do rio Madeira (Mad1, Mad2, Mad3, Mad4, Mad5, Mad6) as espécies mais dominantes, em geral, foram *Prochilodus nigricans*, *Triportheus angulatus*, *Auchenipterichthys thoracatus*, *Mylossoma duriventri*, *Hydrolycus scomberoides* e *Pygocentrus nattereri*, espécies de médio e grande porte.

Nos tributários Kar, SLou, MPar e SSim prevaleceram principalmente *A. thoracatus* nas amostragens, por outro lado, o tributário Abunã (Abun) foi o único em que *A. thoracatus* não se apresentou entre as mais abundantes. Neste tributário, a espécie dominante foi *Potamorhina altamazonica*, seguida pela *P. latior* (**Figura 30**).

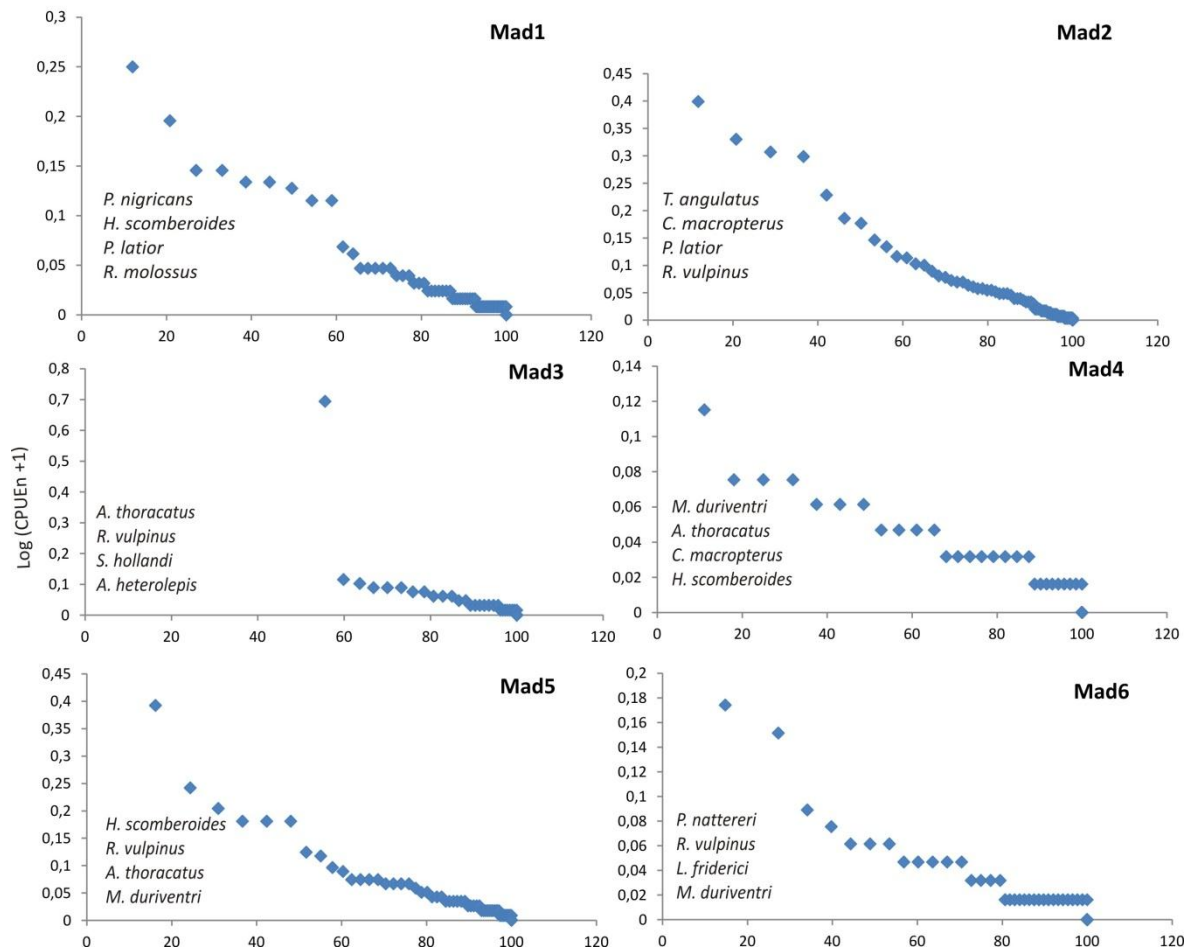


Figura 29. Curva da relação espécie-abundância para os seis locais amostrados com malhadeira no rio Madeira, na Área de Coleta 2, no período de maio de 2010 a outubro de 2011. (Mad1 = rio Madeira (Estação de Coleta 1); Mad2 = rio Madeira (Estação de Coleta 2); Mad3 = rio Madeira (Estação de Coleta 3); Mad4 = rio Madeira (Estação de Coleta 4); Mad5 = rio Madeira (Estação de Coleta 5); Mad6 = rio Madeira (Estação de Coleta 6).

Nos pontos de amostragens situados no rio Madeira houve a predominância de espécies de grande porte (maior do que 40 cm), enquanto que nos tributários as espécies de médio porte (entre 20 e 40 cm de comprimento) prevaleceram. Sobretudo, no rio Madeira, ambiente lótico de águas brancas, houve a dominância de Characiformes, que pode ser atribuída à maior capacidade destes peixes em obter oxigênio de camadas superiores da coluna d'água (Súarez, 1998), facilitando, desta forma, a sobrevivência e a captura. Em contrapartida, *Auchenipterichthys thoracatus*, uma espécie da ordem Siluriformes, dominou em todos os tributários. A baixa dominância da ordem Siluriformes no rio pode estar relacionada ao comportamento bentônico desta ordem (Agostinho *et al.*, 2000), dificultando a captura pelos aparatos de pesca utilizados. Padrão semelhante também foi encontrado por Goulding *et al.* (1998), em estudos no rio Negro. Por outro lado, os tributários possuem profundidade menor do que o rio, além de possuírem

águas mais calmas e refúgio, características importantes principalmente para os períodos de reprodução.

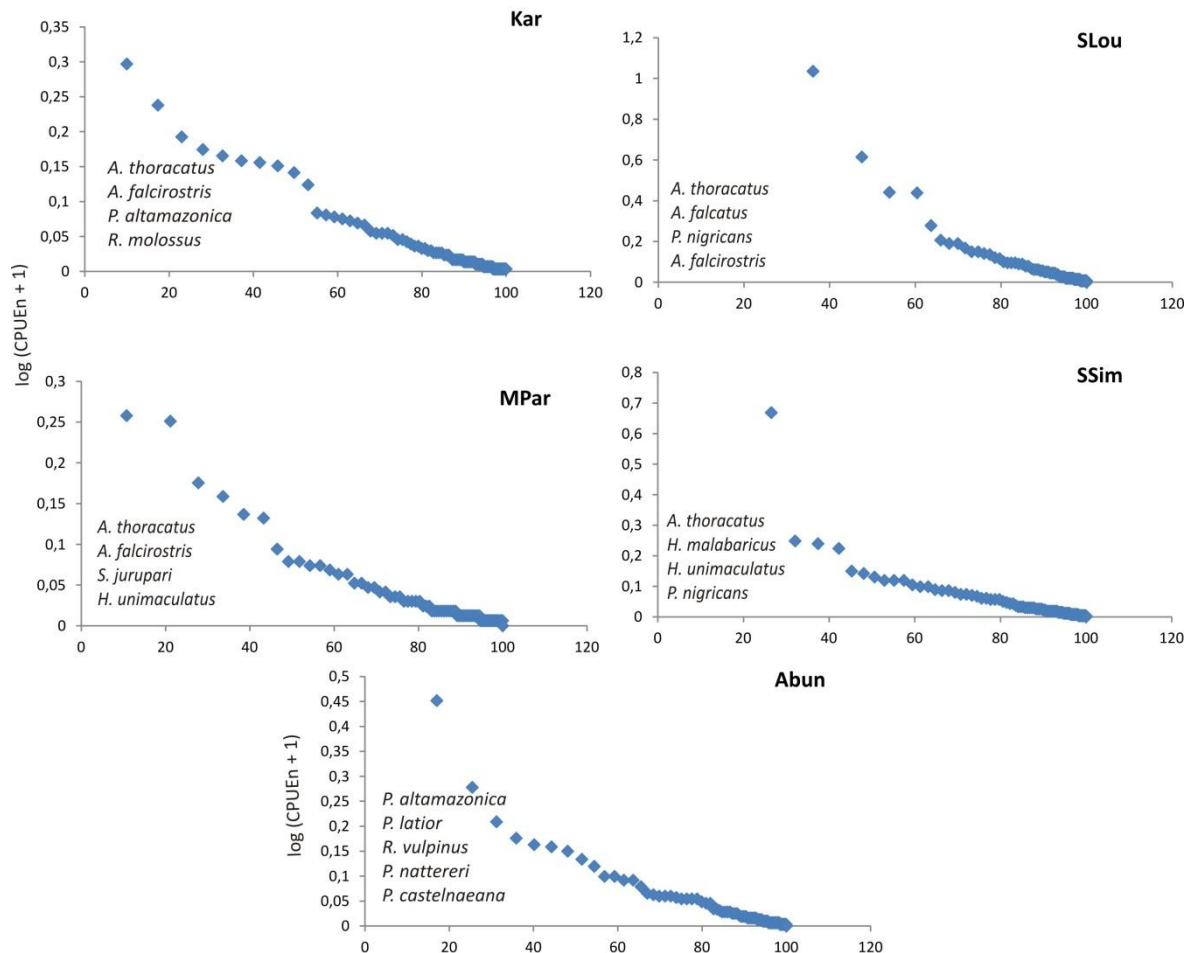


Figura 30. Curva da relação espécie-abundância para 05 (cinco) locais amostrados com malhadeiras nos tributários, na Área de Coleta 2, no período de maio de 2010 a outubro de 2011. (Kar = Rio Karipunás (Estação de Coleta 1); Slou = rio São Lourenço (Estação de Coleta 3); Mpar = rio Mutum Paraná (Estação de Coleta 4); SSim = igarapé São Simão (Estação de Coleta 5); Abun = rio Abunã (Estação de Coleta 6)).

3.5.2.6. Variação Espacial na Composição de Espécies

A melhor forma de analisar a similaridade entre os locais é usando dados de abundância relativa, pois, assim, remove-se o efeito do tamanho amostral. Considerando isto, foi feita uma análise de similaridade usando dados de indivíduos capturados com malhadeira, para os quais a abundância relativa foi calculada. O agrupamento feito com dados da matriz de similaridade (Morisita-Horn; Tabela 22) foi transformado posteriormente em matriz de dissimilaridade (1- Morisita-Horn), a qual foi usada na análise de agrupamento, dividindo os locais em 02 (dois) grupos distintos (Figura 31).

Tabela 22. Matriz de similaridade (Morisita-Horn) entre os 11 locais de coleta da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

LOCAIS	Kar	Mad1	Mad2	Mad3	Slou	Mad4	Mpar	Ssim	Mad5	Abun
Mad1	0,466									
Mad2	0,233	0,2								
Mad3	0,186	0,516	0,112							
Slou	0,785	0,52	0,094	0,245						
Mad4	0,246	0,539	0,379	0,411	0,19					
Mpar	0,657	0,588	0,096	0,24	0,652	0,21				
Ssim	0,87	0,436	0,416	0,185	0,802	0,244	0,629			
Mad5	0,26	0,63	0,295	0,495	0,215	0,705	0,325	0,293		
Abun	0,449	0,692	0,172	0,301	0,43	0,205	0,692	0,426	0,43	
Mad6	0,067	0,289	0,086	0,079	0,102	0,086	0,311	0,134	0,119	0,453

O primeiro grupo foi composto pelas amostras coletadas nos tributários (Abun, Kar, Ssim, Slou, Mpar), porém observa-se que o local Mad1 apresentou uma composição de espécies mais semelhante com a ictiofauna de um tributário (Abun). O segundo grupo mostrou maior similaridade entre os locais de coleta no rio Madeira (Mad3, Mad4, Mad5, Mad2, Mad6).

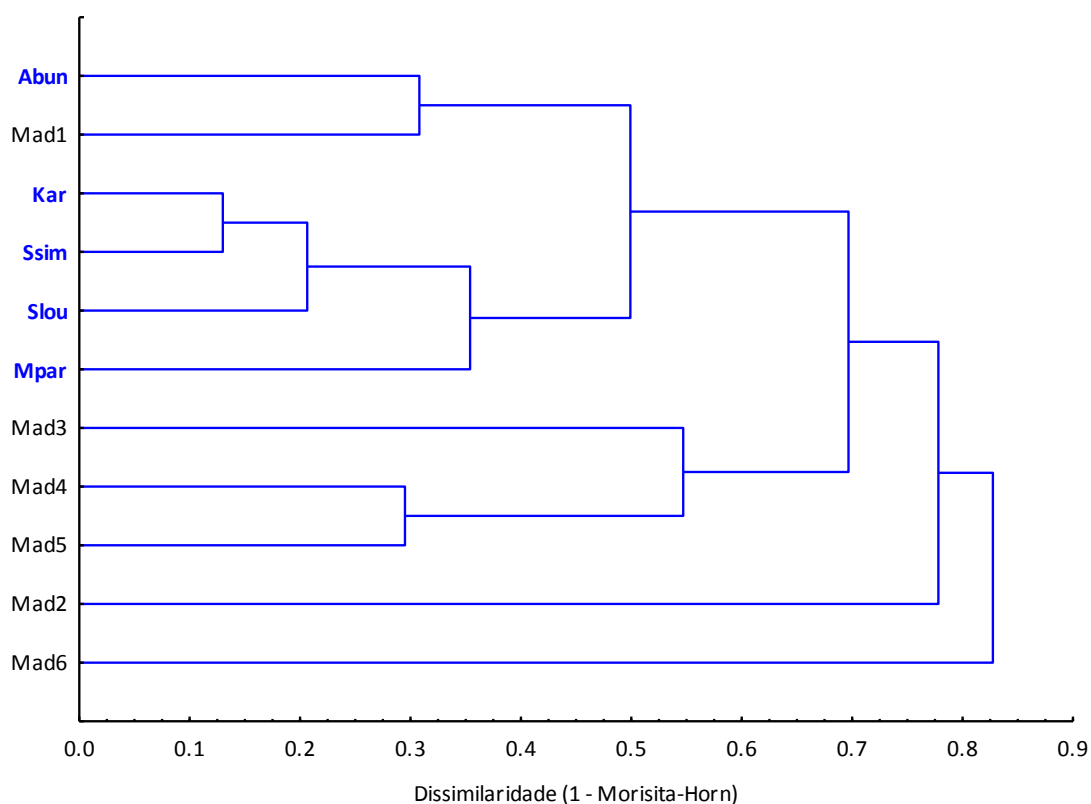


Figura 31. Dendrograma de dissimilaridade de Morisita-Horn elaborado a partir dos dados de abundância relativa (CPUE) das amostras mensais de peixes em 11 locais situados na Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira. O agrupamento foi feito utilizando o método UPGMA. Os locais em azul referem-se aos tributários.

O padrão observado pelo dendrograma de dissimilaridade foi corroborado pela análise de correspondência (DCA; **Figura 32**). O primeiro eixo da DCA, aplicada sobre os valores da CPUE para indivíduos capturados com redes de espera nos diferentes ambientes, explicou 42,7% da variação dos dados e segregou os 11 locais de coleta em 02 (dois) grupos, um formado por tributários e outro pelos pontos de amostragens do rio Madeira. Os escores extraídos dos eixos da DCA diferiram significativamente em relação aos 02 (dois) tipos de ambientes ($F = 22,15$; $p < 0,0001$), demonstrando que os tributários apresentam um padrão distinto na composição de espécies em relação ao rio Madeira.

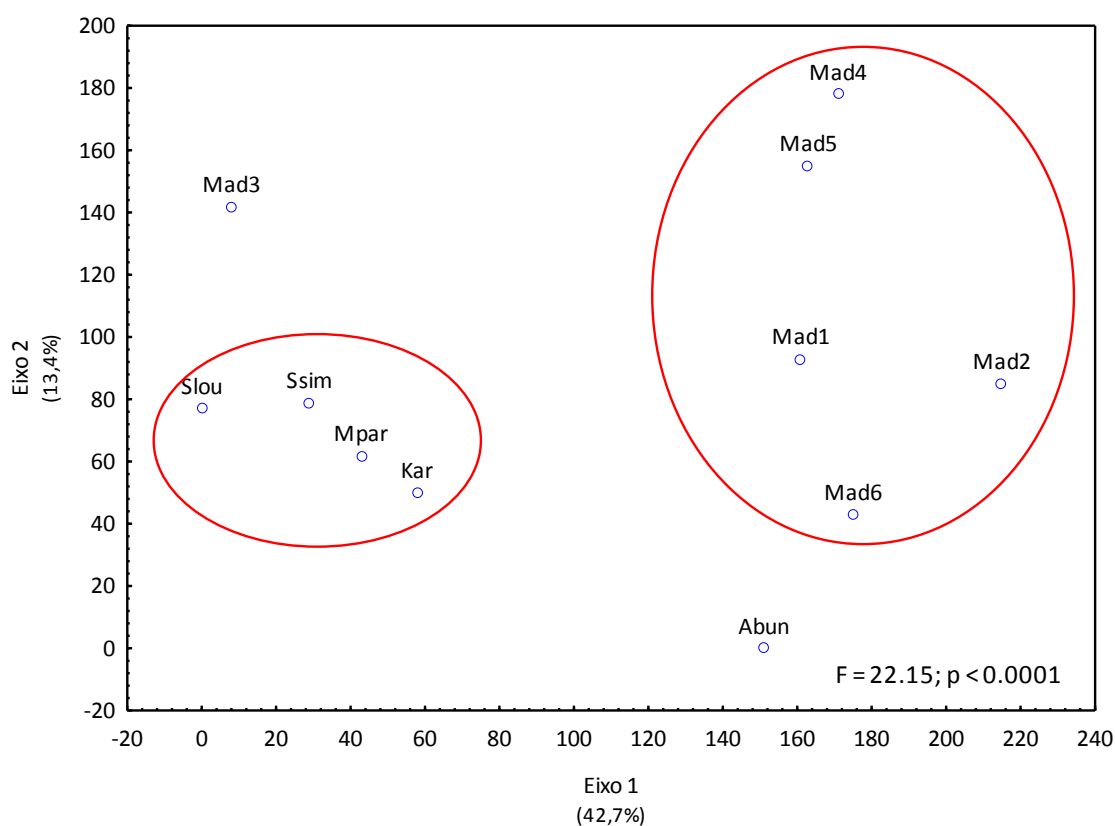


Figura 32. Ordenação resultante da análise de correspondência destendenciada (DCA) aplicada aos dados de CPUE (indivíduos/100m²/24h), amostrados com malhadeiras em 11 locais da bacia do rio Madeira. (Mad1 = rio Madeira (Estação de Coleta 1); Mad2 = rio Madeira (Estação de Coleta 2); Mad3 = rio Madeira (Estação de Coleta 3); Mad4 = rio Madeira (Estação de Coleta 4); Mad5 = rio Madeira (Estação de Coleta 5); Mad6 = rio Madeira (Estação de Coleta 6); Kar = Rio Karipunas (Estação de Coleta 1); Slou = rio São Lourenço (Estação de Coleta 3); Mpar = rio Mutum Paraná (Estação de Coleta 4); SSim = igarapé São Simão (Estação de Coleta 5); Abun = rio Abunã (Estação de Coleta 6)).

Portanto, tanto a análise de agrupamento (**Figura 31**) quanto a DCA (**Figura 32**) mostraram um padrão conspícuo, no qual a composição das amostras coletadas no rio foi diferente da composição dos tributários.

A análise de porcentagem de similaridade (SIMPER) foi empregada para analisar a contribuição relativa das espécies e, assim, explicar diferenças na composição de espécies entre os 02 (dois) grupos formados (ver **Figuras 31 e 32**). De acordo com os resultados obtidos pelo SIMPER, 13 espécies compreenderam 55% da média de dissimilaridade entre os grupos (**Tabela 23**). As espécies que mais contribuíram para a formação do grupo formado pelos locais de coleta do rio Madeira foram *A. thoracatus* (0,819), *H. scomberoides* (0,512) e *R. vulpinus* (0,488), e para os tributários, *A. thoracatus* (3,08) sobressaiu-se das demais espécies, seguida por *A. falcatus* (0,876) e *P. nigricans* (0,726).

O fato dos tributários apresentar maior contribuição de *A. thoracatus*, uma espécie sedentária, é condizente com a preferência dessa espécie por habitats mais calmos e de águas claras, características observadas nos tributários estudados (veja item **3.5.1. Caracterização Limnológica da Área de Estudo**). Já para os locais situados no rio Madeira, observa-se que a abundância entre as espécies não foi tão discrepante, ou seja, a abundância das espécies que mais contribuíram em número de indivíduos para a formação deste grupo foi mais equitativa.

As espécies mais abundantes neste estudo, também se apresentaram entre as mais frequentes durante o estudo de diagnóstico ambiental da área de implantação dos AHE Jirau e Santo Antônio (Torrente-Vilara *et al.*, 2005).

Tabela 23. Análise de Porcentagem de Similaridade (SIMPER) para a composição de espécies entre os 02 (dois) grupos formados pela análise de agrupamento.

ESPÉCIES	CONTRIBUIÇÃO ACUMULATIVA %	ABUNDÂNCIA MÉDIA	
		RIO	TRIBUTÁRIOS
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	17,67	0,819	3,08
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	22,94	0,053	0,793
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	27,84	0	0,876
<i>Potamorhina altamazonica</i>	32,03	0,091	0,496
<i>Prochilodus nigricans</i>	35,72	0,243	0,726
<i>Hoplias malabaricus</i>	38,72	0	0,449
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	41,6	0,512	0,137
<i>Potamorhina latior</i>	44,45	0,355	0,417
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	47,16	0,077	0,415
<i>Triportheus angulatus</i>	49,72	0,395	0,346
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	51,79	0,488	0,337
<i>Satanoperca jurupari</i>	53,81	0,006	0,236
<i>Calophysus macropterus</i>	55,63	0,291	0,113

Os agrupamentos descritos acima foram confirmados pela ANCOVA (**Figura 33**), a qual mostrou que a similaridade entre os locais é significativamente diferente ($p < 0,001$). Observa-se na **Figura 33** que os locais de amostragem situados nos tributários apresentaram alta similaridade na composição de espécies, porém quando se compara rio Madeira e tributários, a similaridade diminui consideravelmente, contudo, a distância entre os locais de coleta não explica a estrutura da ictiofauna ($p = 0,765$ para a distância entre os locais; veja **Tabela 8** na sessão **3.4. Metodologia**). Portanto, a distância entre os locais não refletiu em diferenças ictiofaunísticas, havendo locais mais distantes entre si com maior similaridade que outros mais próximos. Por outro lado, a similaridade ambiental pode explicar a similaridade na composição de espécies ($p = 0,028$). Esse padrão também foi evidenciado por Barros (2008) ao estudar a comunidade de peixes de igarapés na região do interflúvio Madeira-Purus. Apesar da bacia do rio Madeira apresentar uma ictiofauna extremamente diversa, sua composição de espécies não se assemelha a todos os cinco tributários amostrados neste estudo. Realmente a ictiofauna no rio Madeira é muito diversa, podendo ser comparável à dos rios Trombetas e Negro, as maiores até então registradas em estudos dessa natureza (Goulding, 1999).

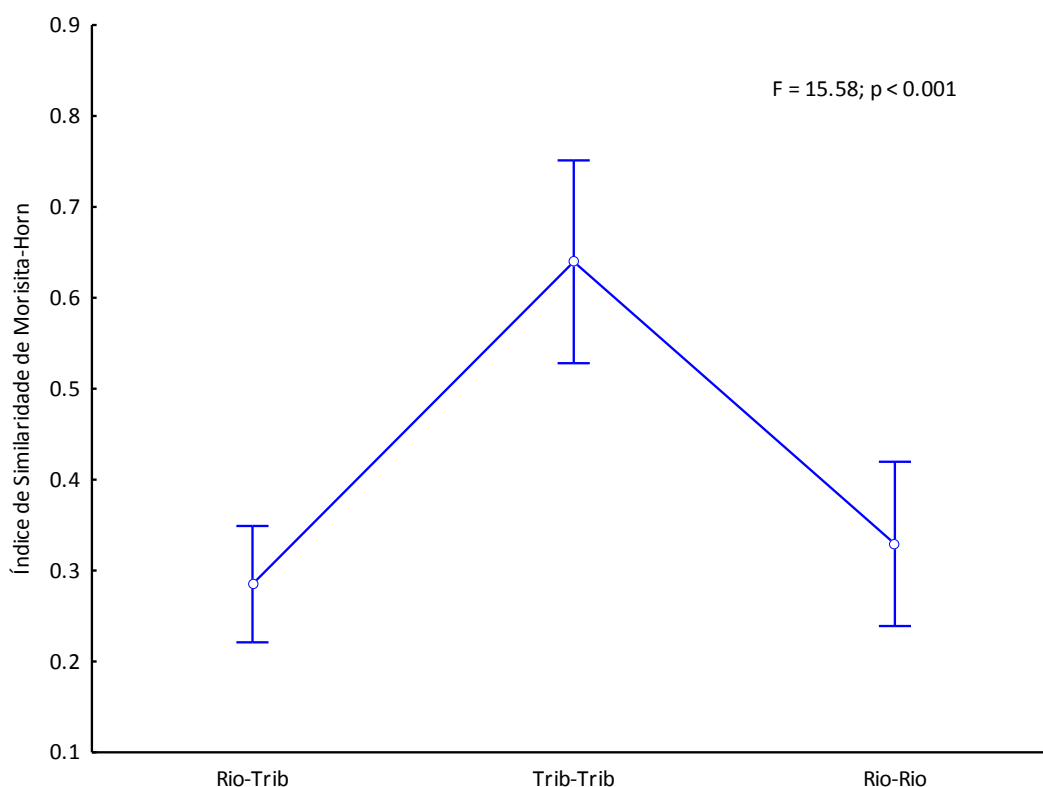


Figura 33. Análise de covariância (ANCOVA) com os dados da matriz de similaridade, elaborada com dados de CPUEn, entre os 11 locais de amostragem referentes à Área de Coleta 2. A relação entre os locais (rio-tributário, tributário-tributário, rio-rio) foi considerada como variável categórica, enquanto que a distância (km) e a similaridade ambiental (correlação de Pearson) entre os locais, as variáveis contínuas.

A ANCOVA utilizando a matriz de similaridade ambiental (variáveis ambientais) como variável resposta mostrou que de fato há diferença significativa ($p < 0,001$) nas variáveis ambientais entre os pares de locais (**Figura 34**), ou seja, essas variáveis são semelhantes principalmente entre os locais de coleta nos tributários (Trib-Trib), mas quando se compara os locais de coleta do rio com os dos tributários (Rio-Trib), observa-se uma baixa similaridade ambiental. De fato esta semelhança ambiental entre os tributários apresentou influência significativa na composição de espécies, como observado na **Figura 32**, portanto, este pode ser um fator estruturante da comunidade de peixes.

Barros (2008), ao analisar a relação da composição de espécies de peixes e variáveis ambientais do interflúvio Madeira-Purus, observou que as variáveis que mais influenciaram na composição de espécies foram largura, profundidade do canal, vazão e tipo de substrato, contudo, não se sabe se esta composição é reflexo das condições ambientais ou de fatores históricos.

Neste estudo, ao analisar os padrões de riqueza (veja item **3.5.2.2. Seleção de Modelos – Tabelas 14 a 17**) observou-se que as variáveis que melhor explicaram tal padrão foram oxigênio saturado, temperatura, largura e turbidez. Apesar de essas variáveis terem sido retidas no melhor modelo (menor delta de AIC), o poder de explicação (r^2) foi relativamente baixo (<45%). Esses resultados apenas indicam que o fator ambiental não deva ser o único estruturante da comunidade.

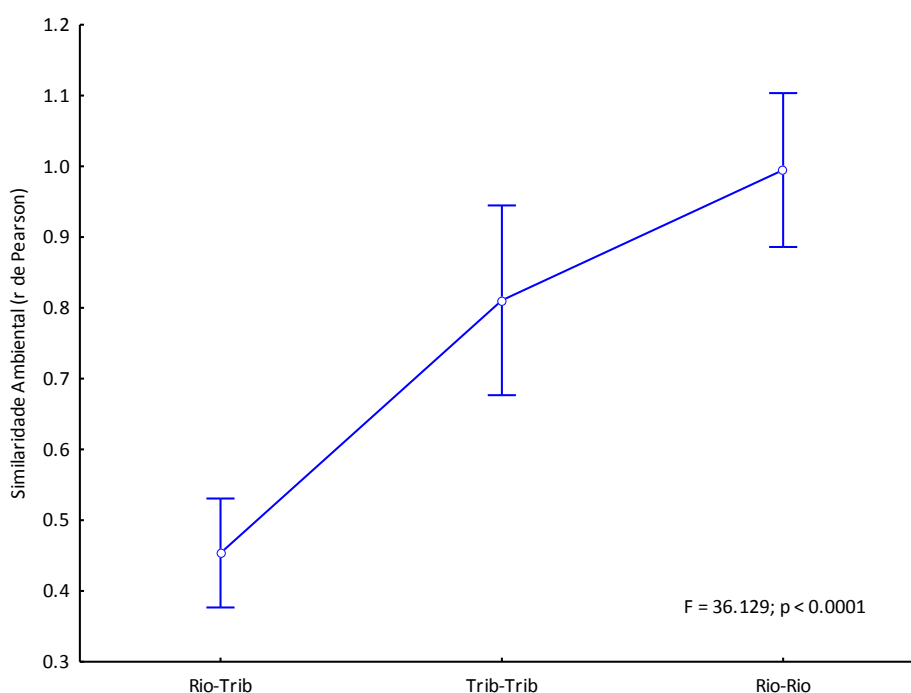


Figura 34. Análise de covariância (ANCOVA) com os dados da matriz de similaridade ambiental (matriz de correlação de Pearson) entre os 11 locais de amostragem na Área de Coleta 2. A relação entre os locais (rio-tributário, tributário-tributário, rio-rio) foi considerada como variável categórica, enquanto que a distância (km) entre os locais, a variável contínua.

3.5.2.7. Variação Temporal na Composição de Espécies

O agrupamento feito com dados da matriz de similaridade (1-Morisita-Horn) para 15 meses amostrados não mostrou nenhum padrão claro (**Figura 35**). Isso reflete a falta de estruturação na composição de espécies ao longo do ano e, provavelmente, a sazonalidade não esteja exercendo forte influência na composição da ictiofauna.

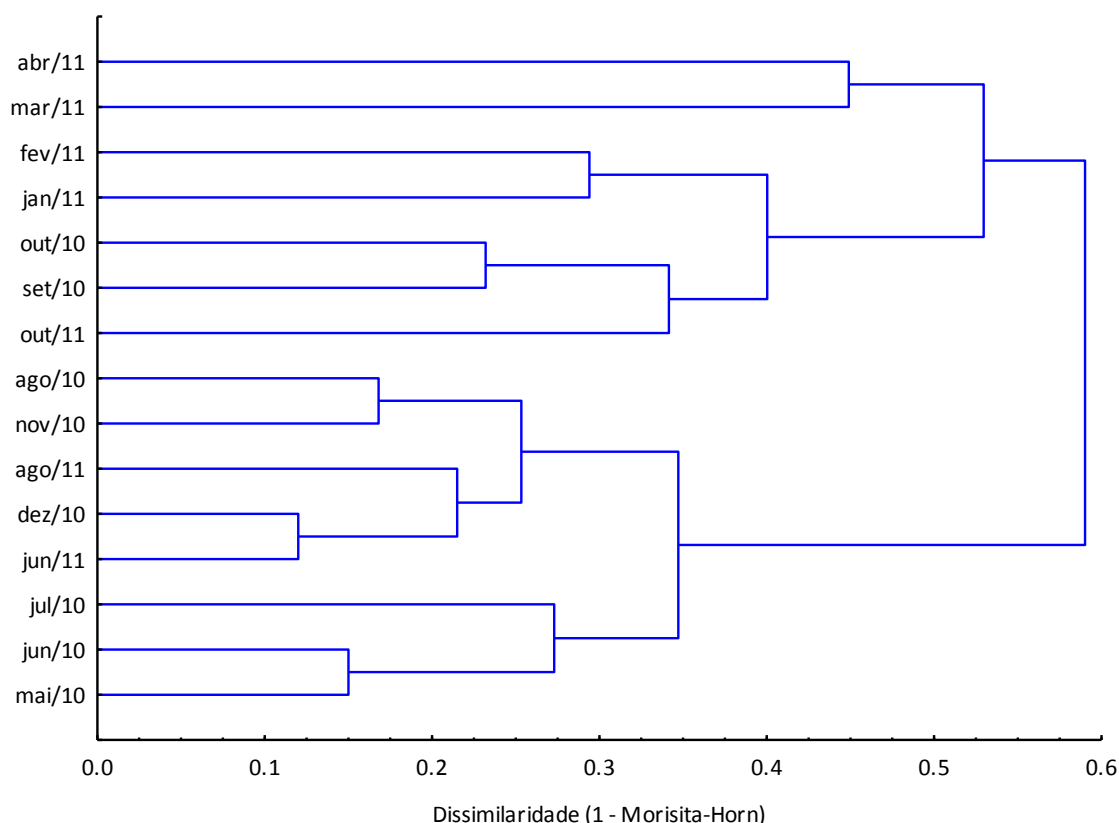


Figura 35. Dendrograma de dissimilaridade de Morisita-Horn elaborado a partir dos dados de abundância relativa (CPUE_n) das amostras mensais de peixes em 11 locais situados na Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira. O agrupamento foi feito utilizando o método UPGMA.

A análise de DCA com os meses amostrados corroborou os resultados obtidos pela análise de agrupamento, ou seja, os agrupamentos formados não mostraram um padrão conspícuo, não havendo uma variação temporal na composição de espécies (**Figura 36**). Os escores extraídos dos eixos da DCA não diferiram significativamente em relação aos meses amostrados ($F = 1,557$; $p < 0,212$), demonstrando, mais uma vez, a falta de influência sazonal na composição de espécies.

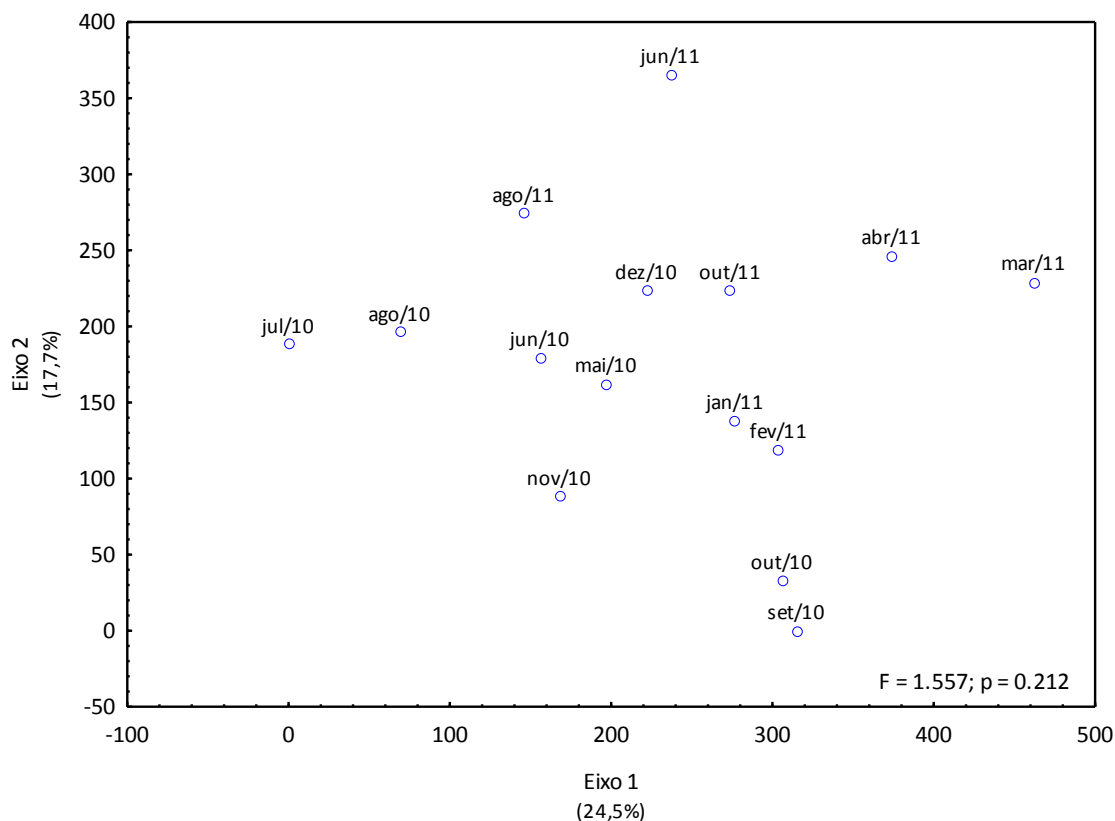


Figura 36. Ordenação resultante da análise de correspondência destendenciada (DCA) aplicada aos dados de CPUEn (indivíduos/100m²/24h), amostrados com malhadeiras durante os 15 meses de coleta realizadas na bacia do rio Madeira.

A análise de covariância (ANCOVA) feita com a matriz de similaridade da composição de espécies (**Figura 37**) mostrou que apesar da similaridade entre os meses amostrados ter se apresentado significativamente diferente ($F = 3,075$; $p < 0,001$), esta não foi forte o suficiente para mostrar um padrão conspícuo. Isto se deve principalmente pelo fato do mês de agosto de 2010 e abril de 2011 serem os únicos discrepantes dos demais em relação à similaridade na composição de espécies, o que contribuiu para a significância entre os meses. Ao usar a matriz de similaridade ambiental entre os meses como variável contínua, observou-se que não há influência significativa das variáveis ambientais sobre a composição de espécies ($F = 0,874$; $p = 0,352$), ou seja, as variáveis ambientais não variam consideravelmente ao longo do ano.

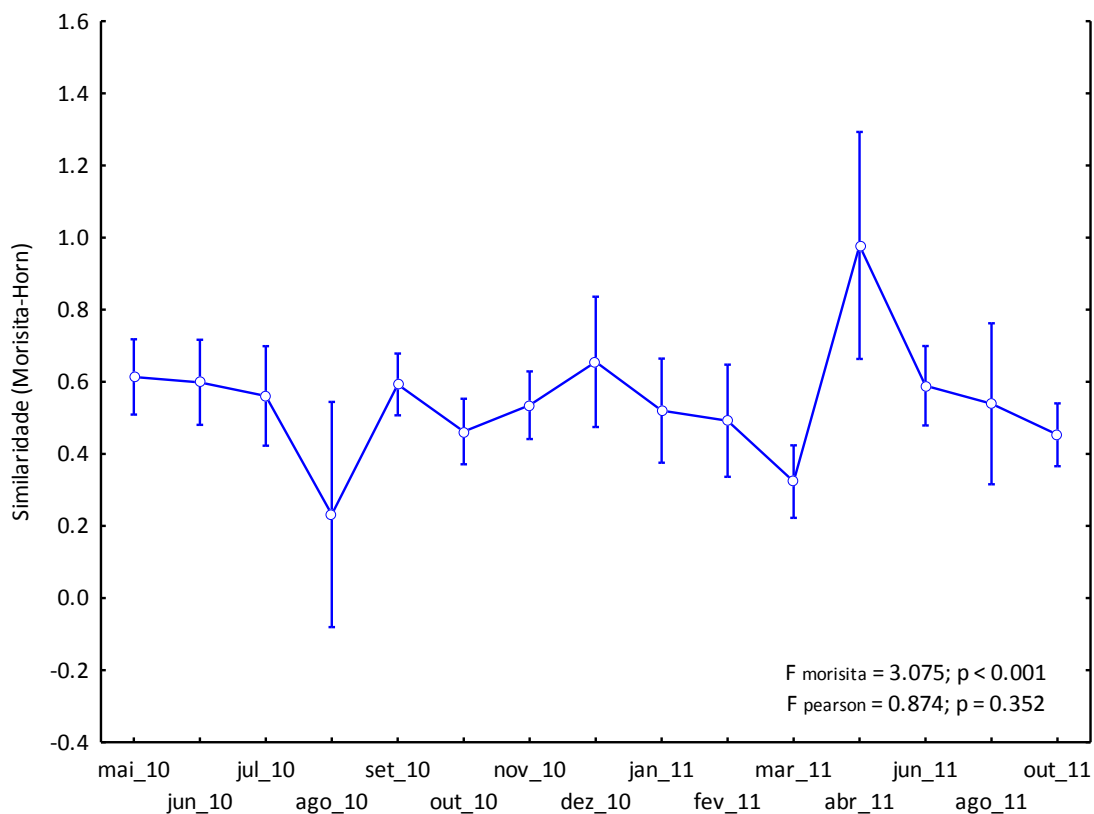


Figura 37. Análise de covariância (ANCOVA) com os dados da matriz de similaridade da composição de espécies (matriz de Morisita-Horn) entre os 15 meses de amostragem. Os meses foram considerados como variável categórica, enquanto que a similaridade ambiental (matriz de correlação de Pearson das variáveis ambientais) entre os meses, a variável contínua.

3.5.3. Padrão Funcional da Ictiofauna

3.5.3.1. Riqueza e Abundância por Categoria Trófica

A maioria das espécies de peixes apresenta expressiva flexibilidade alimentar e explora ampla gama de recursos alimentares (Cassemiro *et al.*, 2005), o que as torna eficientes amostradores ambientais (Winemiller, 1989). Assim, o conhecimento de suas dietas pode fornecer inferências importantes sobre o hábitat e a disponibilidade de alimento no ambiente. Nesta perspectiva, pode-se sugerir que recursos como peixes, insetos e detritos são amplamente disponíveis na bacia do rio Madeira, pois estes foram os itens mais explorados pelas espécies ao longo dos locais amostrados (**Figura 38**).

Para análise por categoria trófica foram considerados 9.359 indivíduos, os quais foram classificados de acordo com informações obtidas na literatura, conforme descrito no subitem **a**. **Atividade Alimentar** constante do item **3.5.3.2 Padrão Funcional da Comunidade Ictiofaunística**. Em relação à abundância absoluta a guilda onívora apresentou maior abundância (36%), seguida pela piscívora (24%), detritívora (16%), carnívora (10%), iliófaga (2,7%) e insetívora (1,95%). As

demais guildas representaram 7,56% do total. Em relação à diversidade de espécies, a guilda onívora foi a mais diversa (26%), seguida pela carnívora (22%), detritívora (14%), piscívora (11%), insetívora (4%) e planctófoga (3%), sendo que as demais guildas representaram 15% do total da riqueza de espécies.

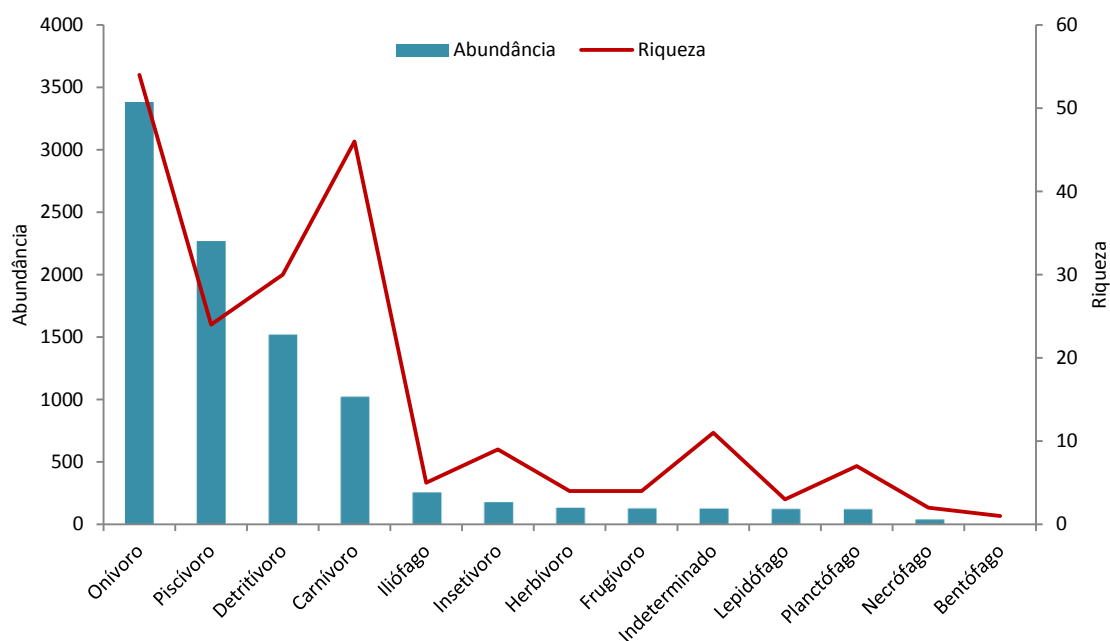


Figura 38. Abundância e riqueza de grupos tróficos encontrados nos 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Padrão semelhante ao mostrado acima foi observado ao analisar a abundância relativa (CPUE). Dentre as categorias tróficas mais abundantes, os onívoros apresentaram a maior abundância (4,12 indivíduos/100m²/24h), seguidos pelos piscívoros (2,77), detritívoros (1,85) e carnívoros (1,25).

Em relação à abundância em gramas por 100m² de rede por 24h (**Tabela 24**), a categoria trófica que apresentou maior valor foi a piscívora (887,75), seguida pela onívora (797,23), carnívora (320,16). As demais categorias apresentaram valores de biomassa inferior a 50 g/100m²/24h.

Tabela 24. Valores de abundância absoluta (N) e relativa (CPUE_n - ind/100m²/24h; CPUE_g - g/100m²/24h) por categorias tróficas de indivíduos coletados mensalmente com malhadeiras em 11 locais coleta da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

CATEGORIAS TRÓFICAS	N	CPUE _n	CPUE _g
Onívoro	3385	4,12	797,23

Tabela 24. Continuação.

CATEGORIAS TRÓFICAS	N	CPUE _n	CPUE _g
Piscívoro	2274	2,77	887,75
Detritívoro	1524	1,85	316,02
Carnívoro	1026	1,25	320,16
Iliófago	259	0,31	30,61
Insetívoro	183	0,22	15,05
Herbívoro	141	0,17	39,21
Frugívoro	134	0,16	40,18
Lepidófago	127	0,15	6,07
Planctófago	124	0,15	27,68
Necrófago	46	0,06	5,95
Bentófago	2	0,002	0,02
Hematófago	1	0,001	0,01

A guilda onívora foi a mais abundante e uma característica que pode explicar a ocorrência elevada de peixes onívoros em ambientes tropicais é a diversidade e abundância de alimentos disponíveis nesses ambientes. As espécies que mais contribuíram para esta guilda em número de indivíduos por 100m² de rede por 24h foram *Auchenipterichthys thoracatus* (42%) e *Triporthus angulatus* (12%). Esses são peixes de médio porte com poucas especializações no trato alimentar, encontrando-se entre eles os mais variados padrões. Na guilda piscívora as espécies mais abundantes foram *Raphiodon vulpinus* (16%), *Acestrorhynchus falcirostris* (16%) e *Acestrorhynchus falcatus* (15%), os quais possuem uma grande fenda bucal e dentes desenvolvidos para a captura de peixes.

A guilda detritívora foi representada principalmente por 03 (três) espécies, *Potamorhina latior* (27%), *Prochilodus nigricans* (27%) e *Potamorhina altamazonica* (24%). Espécies de peixes detritívoros possuem o trato alimentar altamente adaptado ao tipo de dieta, evidenciado particularmente pela presença de moela e intestino longo e enovelado, requisito necessário a um melhor aproveitamento de alimento de difícil digestão e baixo valor nutritivo (Gerking, 1994; Vazzoler *et al.*, 1997). Gneri & Angelescu (1951) atribuem à ação dessa categoria trófica um importante papel na aceleração da reciclagem de nutrientes e no incremento da produtividade dos ambientes em que ocorrem, visto que atuam na fase de pré-mineralização da matéria orgânica e fornecem às bactérias um substrato mais fácil de decompor (Vazzoler *et al.*, 1997).

As espécies carnívoras mais abundantes foram *Calophysus macropterus* (23%) e *Roestes molossus* (12%), *Plagioscion squamosissimus* (11%) e *Ageneiosus inermis* (11%). *Auchenipterus ambyiacus* representou 60% da guilda insetívora. Os frugívoros foram representados principalmente por *Mylossoma duriventre* (70%) e a herbívora por *Schizodon fasciatus* (68%). A flexibilidade na dieta

das onívoras e a estratificação espacial entre os jovens e adultos dos piscívoros devem ter contribuído para a extensiva ocorrência desses grupos tróficos.

Quando se analisa a abundância relativa (CPUE) por categorias tróficas para cada local de coleta, observa-se que no rio Madeira houve predominância de onívoros, destacando-se o local Mad3 (Figura 39), devido à predominância de *Auchenipterichthys thoracatus*. Os locais Mad2 e Mad5 apresentaram proporções semelhantes em número de indivíduos de carnívoros, detritívoros, onívoros e piscívoros. Em relação aos tributários, houve predominância de detritívoros no rio Abunã, enquanto que nos rios Karipunas e Mutum Paraná destacaram-se os piscívoros e onívoros, sendo estes capturados em maior abundância nos tributários São Lourenço e São Simão.

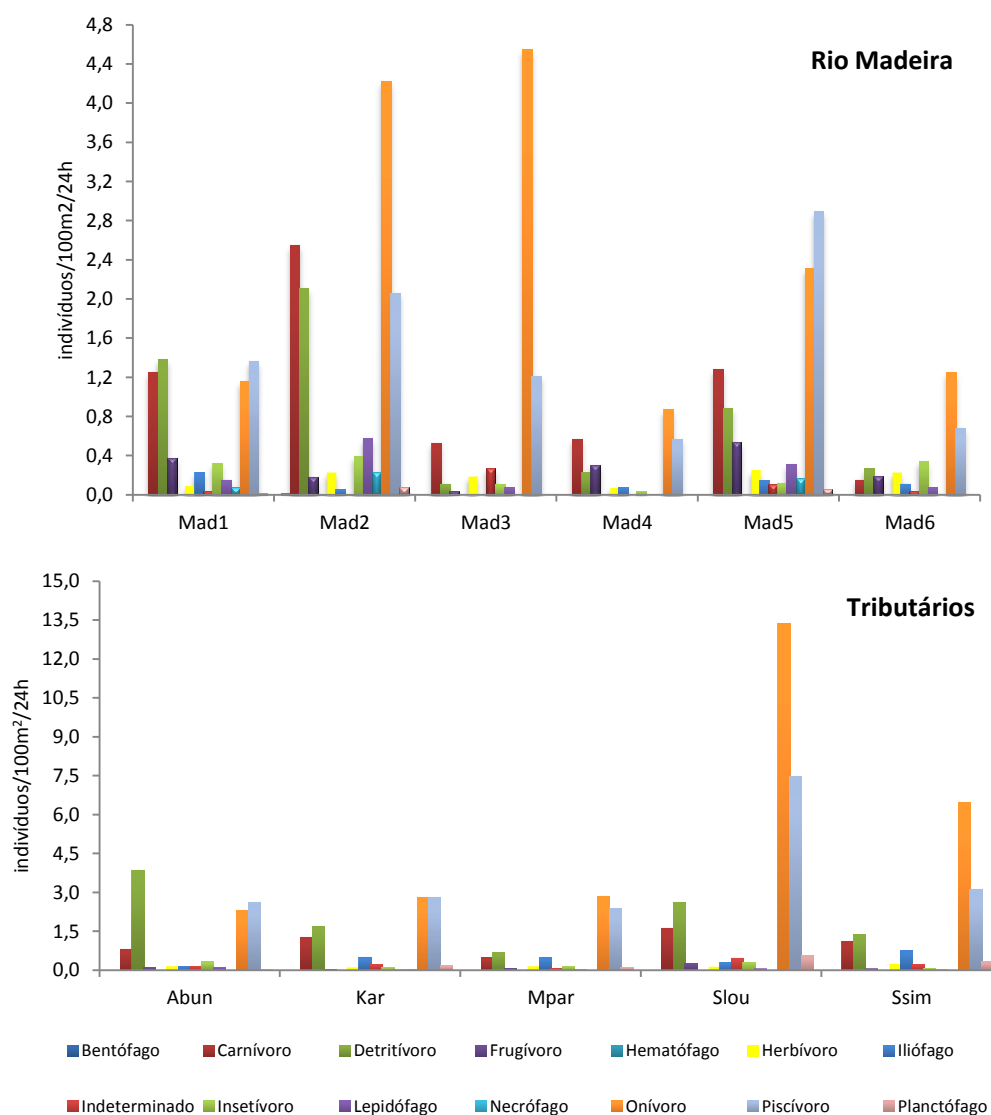


Figura 39. Captura por unidade de esforço em número de indivíduos por 100m² de rede/24h por categoria trófica para os 11 locais na Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Em relação à biomassa (g/100m²/24h) no rio Madeira (**Figura 40**), observa-se que os onívoros apresentaram a maior biomassa no local Mad2 e Mad6. No Mad2 as espécies que mais contribuíram em biomassa foram *Triportheus angulatus* e *Pterodoras granulosus* e no Mad6, foram *Pygocentrus nattereri* e *Leporinus friderici*. Por outro lado, nos demais locais situados no rio Madeira os piscívoros predominaram e dentre as espécies que mais contribuíram em biomassa para esse padrão encontram-se principalmente *Hydrolycus scomberoides* e *Rhaphiodon vulpinus*.

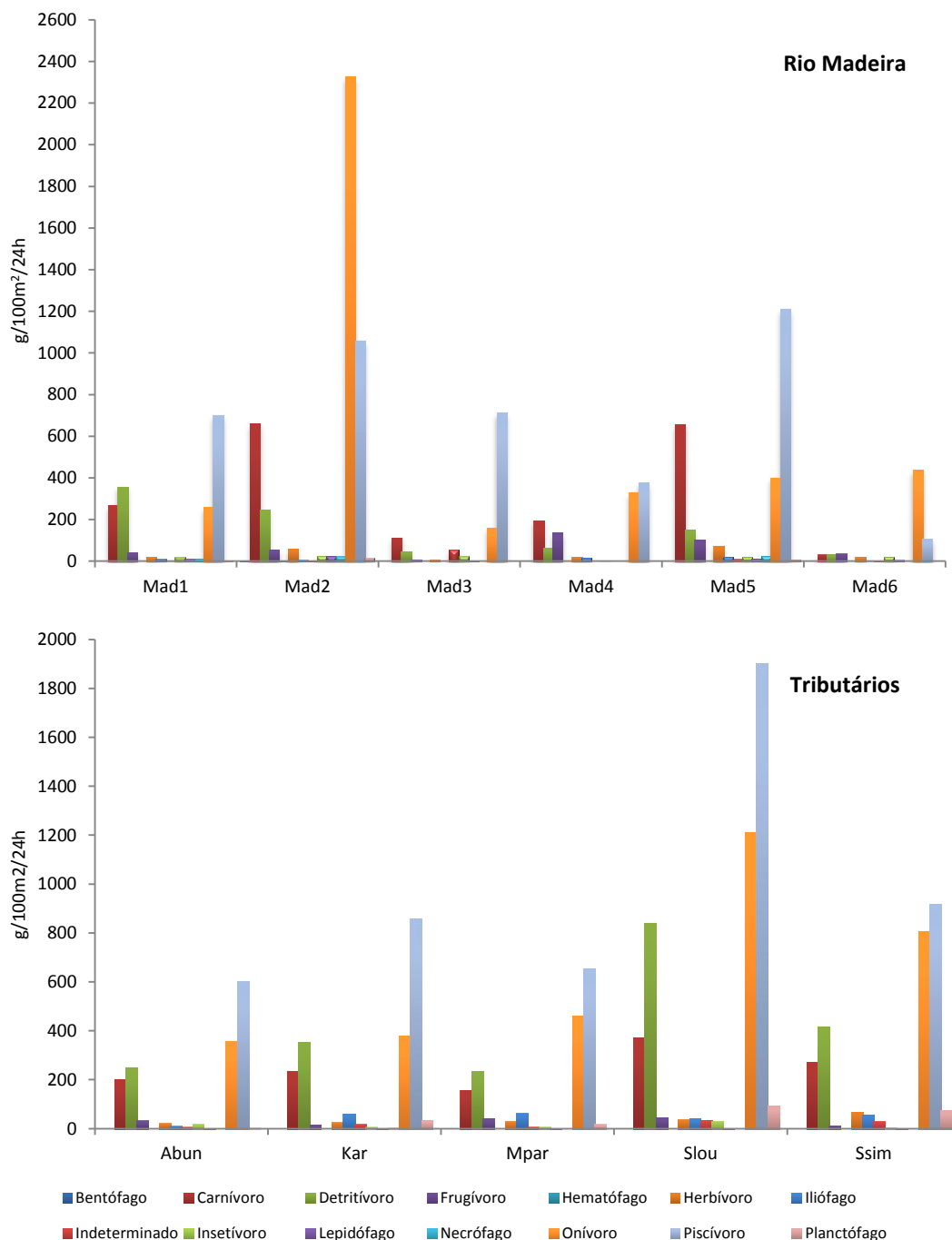


Figura 40. Captura por unidade de esforço em gramas por 100m² de rede/24h por categoria trófica para os 11 locais na Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

A biomassa de piscívoros foi predominante em todos os tributários, *Acestrorhynchus falciostris* apresentou a maior biomassa nos rios Karipunas e Mutum Paraná. Nos tributários São Lourenço e Abunã, as espécies que apresentaram maior biomassa foram *Acestrorhynchus falcatus* e *Rhaphiodon vulpinus*, respectivamente.

Os tributários também apresentaram maior biomassa de detritívoros, representados principalmente por 02 (duas) espécies, *Potamorhina altamazonica* e *Prochilodus nigricans*.

Os tributários possuem águas mais claras e calmas do que o rio Madeira, assim esses ambientes podem apresentar elevada abundância de espécies de peixes que tiram proveito de recursos alimentares de origem autóctone e das condições favoráveis desse tipo de ambiente. Portanto, os tributários poderiam ser caracterizados como zona de “potamom”, com produção primária de origem autóctone (fitoplâncton e macrófitas aquáticas) e material particulado fino, com predominância de espécies de peixes detritívoras (coletores), forrageiras (pastadoras) e piscívoras (predadoras) (Stanford & Ward, 1984), o que explicaria a maior abundância de piscívoros e onívoros nesses ambientes no presente estudo.

3.5.3.2. Atividade Alimentar

A atividade alimentar dos peixes pode sofrer variações em razão de diversos fatores ambientais, sendo que esses podem diferir de acordo com as características do ambiente e das espécies. Sendo assim, a atividade alimentar foi analisada pelo grau de repleção (GR) e pelo Índice Alimentar (IA%) do conteúdo estomacal de 92 espécies, considerando os 11 locais na Área de Coleta 2 e o período do ciclo hidrológico (**Figuras 41 e 42**).

Ao considerar somente os locais situados no rio Madeira, observa-se que a atividade alimentar foi menor quando comparada aos tributários. Especificamente, os tributários Karipunas, São Simão e Abunã apresentaram maior número de indivíduos com estômagos cheios (GR3) e parcialmente cheios (GR2) (**Figura 41**). A maioria dos indivíduos com estômagos cheios (GR3) foi coletada durante o período de vazante e seca (**Figura 42**). É válido ressaltar que no período da seca as espécies ficam concentradas, bem como os seus alimentos, o que pode ter contribuído para a maior atividade alimentar durante a seca. Além disso, o fato de apresentar maior captura de peixes no período de seca (veja **Figura 27**), provavelmente tenha influenciado nas amostragens do conteúdo estomacal.

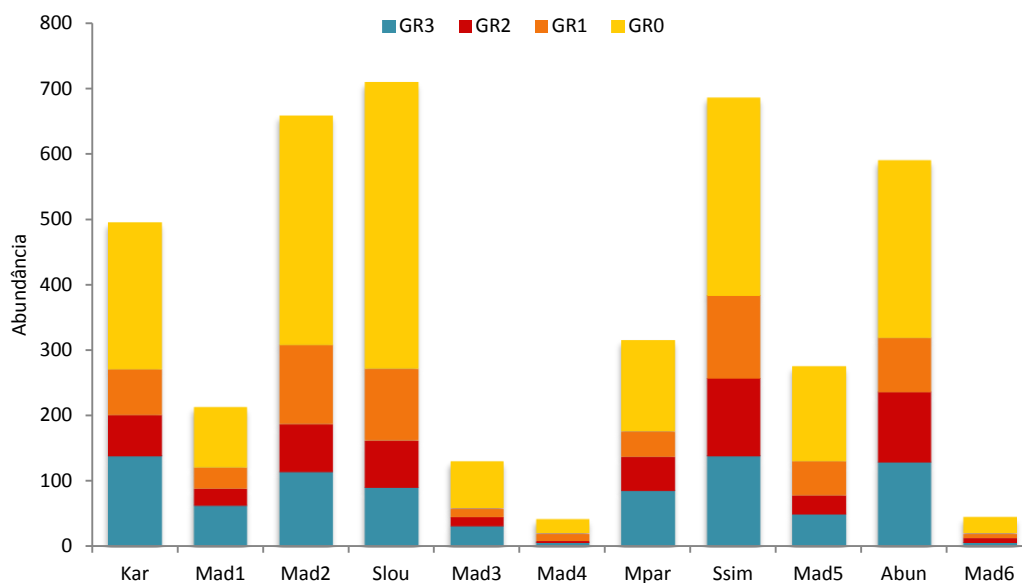


Figura 41. Número de indivíduos e grau de repleção estomacal dos peixes coletados em 05 (cinco) tributários da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira. (GR0 = vazio, GR1 = parcialmente vazio, GR2 = parcialmente cheio, GR3 = cheio).

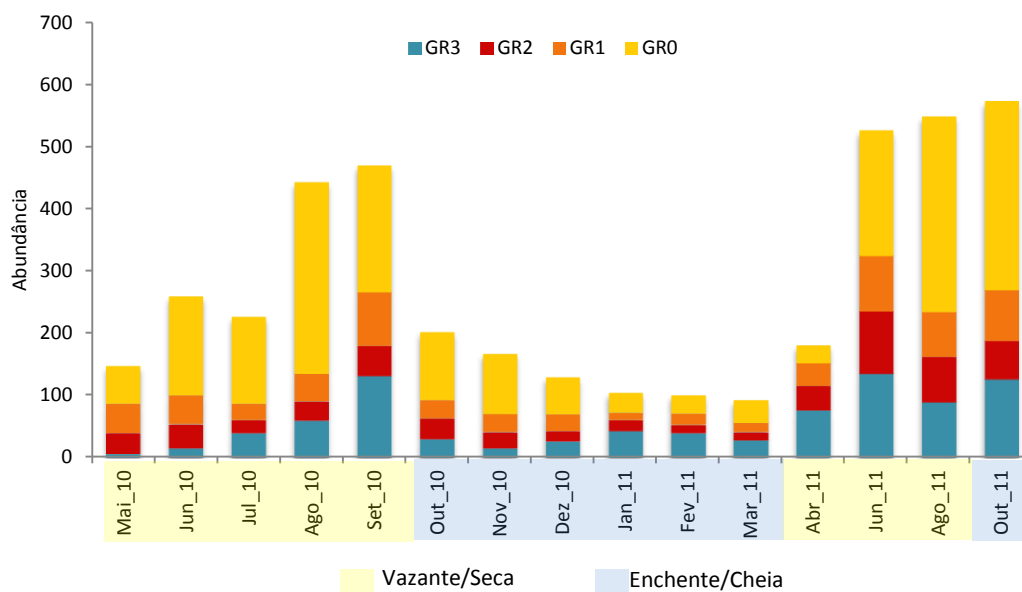


Figura 42. Número de indivíduos e grau de repleção estomacal dos peixes coletados em 06 (seis) locais no rio Madeira, na Área de Coleta 2. (GR0 = vazio, GR1 = parcialmente vazio, GR2 = parcialmente cheio, GR3 = cheio).

Portanto, observa-se que os tributários, de modo geral, são potencialmente utilizados para a alimentação. Pressupõe-se que a comunidade de peixes esteja amplamente distribuída entre os tributários e apta a explorar os diversos recursos alimentares existentes nestes locais.

O Índice Alimentar (IA%) foi calculado utilizando dados de 2.089 estômagos de peixes coletados nos 11 locais da Área de Coleta 2. Observa-se que insetos foi o item alimentar mais frequente no conteúdo estomacal dos indivíduos coletados no rio Madeira (**Figura 43**), com exceção de Mad4, no qual os peixes se alimentaram principalmente de material vegetal. As espécies dos gêneros *Auchenipterichthys*, *Chalceus*, *Triportheus*, *Pimelodus* e *Pellona* foram as que mais consumiram insetos.

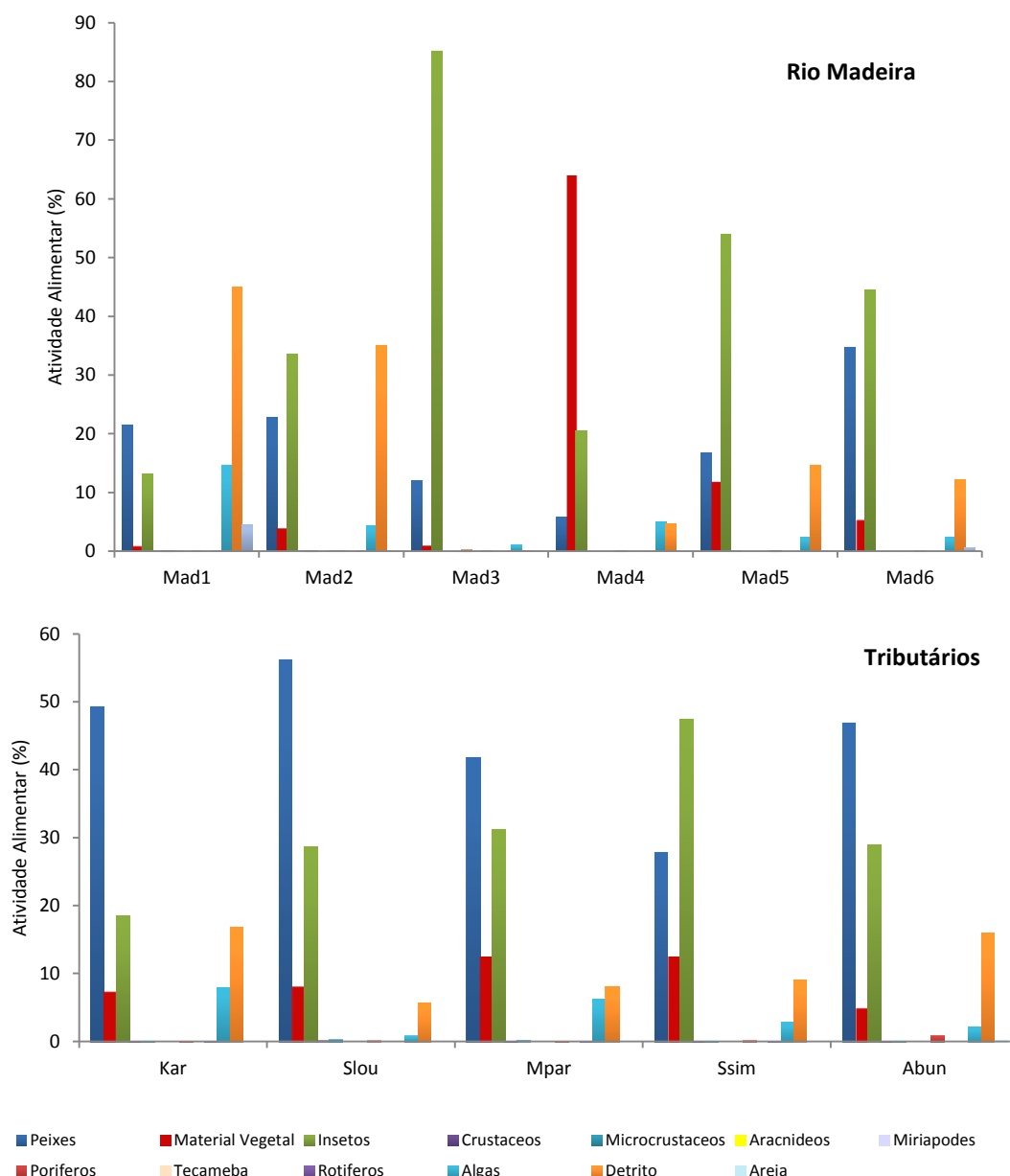


Figura 43. Índice Alimentar (IA%) dos peixes coletados nos 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Nos tributários, houve maior consumo de peixes, consumidos principalmente pelas espécies dos gêneros *Acestrorhynchus*, *Hydrolycus* e *Serrasalmus*, enquanto que o maior consumo de insetos no igarapé São Simão se deve às espécies dos gêneros *Auchenipterichthys*, *Chalceus* e *Triportheus*. O terceiro item alimentar mais consumido pelos peixes nos tributários foi material vegetal (item pouco frequente nos estômagos dos peixes capturados no rio Madeira). Portanto, além das espécies nos tributários se alimentarem de fontes autóctones (peixes e insetos), elas também consomem alimentos alóctones. Esse padrão é comumente encontrado em riachos e rios de médio e pequeno porte, pois esses ambientes possuem mais áreas com cobertura vegetal, sugerindo que o aporte de matéria alóctone seja superior ao registrado nas áreas sem cobertura vegetal (Welcome 1985; Luiz *et al.*, 1998; Sabino & Castro, 1990; Mazzoni & Iglesias-Rios, 2002).

O maior consumo de peixes nos tributários provavelmente se deve ao fato desses ambientes propiciarem águas mais claras do que no rio, o que pode aumentar o sucesso da captura da presa, uma vez que em águas brancas a acuidade visual do predador é muito reduzida.

Em relação ao período hidrológico (**Figura 44**), nota-se que insetos foi o item mais consumido ao longo do ano, destacando-se no período de vazante. O segundo item mais consumido foi peixes, seguido de detritos. No período de enchente, os itens foram consumidos de forma mais equitativa.

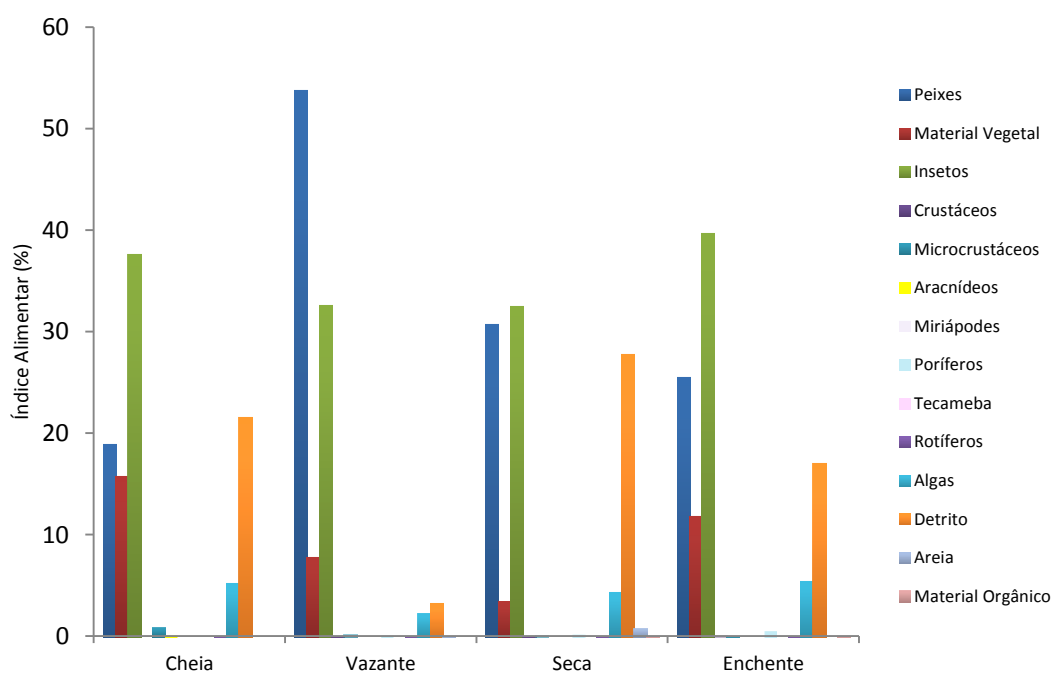


Figura 44. Índice Alimentar (%) dos peixes coletados nos 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira por período hidrológico.

3.5.3.3. Variação Espacial da Atividade Alimentar

A análise de agrupamento baseada na composição da dieta (matriz de similaridade) dividiu os 11 locais amostrados na Área de Coleta 2 em 03 (três) grupos (**Figura 45**). Observa-se que os itens alimentares consumidos no igarapé São Simão também foram consumidos de forma similar nos locais Mad3, Mad4 e Mad5, enquanto que Mad2 e Mad6 foram mais similares com o tributário São Lourenço. Já os tributários Karipunas, Abunã e Mutum Paraná apresentaram peixes que consumiram itens alimentares em proporções similares, consequentemente os agrupando. O local Mad1 apresentou maior dissimilaridade entre os demais locais.

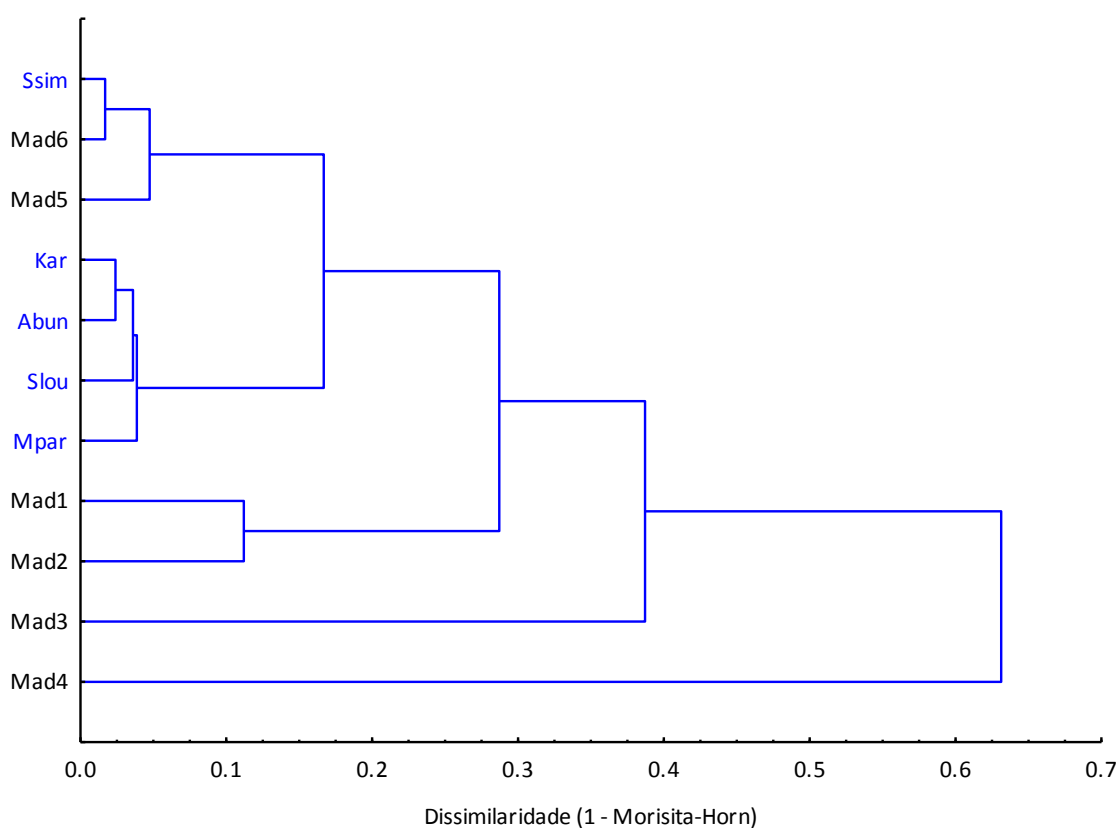


Figura 45. Dendrograma de dissimilaridade de Morisita-Horn elaborado a partir dos dados de alimentação (IA%) das espécies de peixes coletadas nos 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira. O agrupamento foi feito utilizando o método UPGMA. Os locais em azul referem-se os tributários.

O primeiro grupo (Ssim, Mad6 e Mad5) foi formado principalmente por espécies que se alimentam de insetos (p.ex., *A. thoracatus* e *T. angulatus*). O segundo grupo foi formado somente por tributários (Kar, Abun, Slou e MPar) compostos por espécies que apresentam variada preferência alimentar (peixes, insetos, detritos e material vegetal). O terceiro grupo foi formado somente por locais de coleta no rio Madeira (Mad1, Mad2, Mad3 e Mad4), os quais foram representados basicamente por espécies insetívoras, piscívoras e detritívoras. Neste último

grupo, destacam-se os locais Mad3 e Mad4 que apresentaram valores de dissimilaridade altos, se comparados aos demais, portanto, o terceiro grupo compreende locais, cujo hábito alimentar das espécies não é tão similar.

Portanto, não houve um padrão forte entre locais e dieta alimentar. Esses resultados evidenciam que o agrupamento das espécies ocorre principalmente de acordo com o tipo de habitat e não por preferência alimentar, sendo constatada a ocorrência de espécies de diferentes guildas tróficas em um mesmo grupo de espécies co-ocorrentes. Padrão semelhante foi relatado por Benedito-Cecílio & Agostinho (1999) para espécies de peixes na bacia do rio Paraná.

A sobreposição alimentar entre os pares de locais foi, em geral, alta (maioria >0,40), porém os valores não foram significativamente maiores do que o esperado ao acaso em todos os locais amostrais, ($p > 0,01$) (**Tabela 25**). Isso corrobora os resultados encontrados pela análise de agrupamento que não mostrou forte padrão entre locais. Por exemplo, locais com características limnológicas e físicas totalmente diferentes (tributário e rio) apresentaram alta similaridade.

Portanto, apesar da alta sobreposição observada entre os locais, não se pode afirmar que esteja havendo competição por recursos. As espécies talvez ocupem nichos semelhantes, porém não idênticos, de modo a explorarem os recursos alimentares em quantidade ou frequência distintas (Abrams, 1980). Ou ainda, algum dos recursos alimentares pode ser abundante (Colwell & Futuyma, 1971), não havendo necessidade de competir pelo alimento.

Tabela 25. Sobreposição alimentar (Pianka) para os 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Locais	Ssim	Kar	Abun	Mpar	Slou	Mad1	Mad2	Mad3	Mad4	Mad5
Ssim	1									
Kar	0,782	1								
Abun	0,877	0,976	1							
Mpar	0,925	0,948	0,974	1						
Slou	0,838	0,955	0,973	0,962	1					
Mad1	0,548	0,719	0,689	0,605	0,534	1				
Mad2	0,844	0,789	0,843	0,802	0,709	0,888	1			
Mad3	0,824	0,416	0,567	0,615	0,545	0,275	0,611	1		
Mad4	0,505	0,324	0,321	0,461	0,338	0,199	0,337	0,315	1	
Mad5	0,971	0,648	0,769	0,816	0,699	0,552	0,856	0,879	0,502	1

Os altos valores de sobreposição de nicho revelam que as espécies amostradas possuem amplo espectro alimentar, o que pode ser uma estratégia para o melhor aproveitamento de ambientes na qual os ciclos hidrológicos são bem definidos. Por exemplo, no período de cheia os recursos alimentares disponíveis no rio podem ser levados para os tributários, bem como áreas adjacentes

aos locais amostrados serem inundadas e, conseqüentemente, o alimento proveniente de ambientes terrestres inundados (vegetais e insetos terrestres) tornam-se disponíveis. Sobretudo, a maioria das espécies é capaz de exibir uma considerável plasticidade alimentar em sua dieta (Gerking, 1994; Zavalla-Camin, 1996; Lowe-McConnell, 1999; Abelha *et al.*, 2001) que basicamente se traduz na habilidade que possuem de tirar proveito de uma fonte alimentar mais vantajosa em um dado tempo (Gerking, 1994). Em ambientes tropicais, a ocorrência de dietas flexíveis é uma característica marcante para a maioria das espécies de peixes (Abelha *et al.*, 2001) sendo consequência de vários fatores, onde essa flexibilidade está relacionada principalmente com a disponibilidade da fonte alimentar no ambiente (Lowe-McConnell, 1999) devido a alterações espaço-temporais (Abelha *et al.*, 2001).

3.5.3.4. Grau de Acúmulo de Gordura

Em relação ao grau de gordura corporal, 4.186 espécimes tiveram esta informação obtida macroscopicamente em laboratório (**Figura 46**). Em 1.629 espécimes a presença de gordura foi menos que 25% (38,92%) do peso corporal do indivíduo; em 554 espécimes a gordura corporal variou entre 25% e 75% (13,23%) do peso corporal; em 89 espécimes o grau de gordura foi maior que 75% (2,13%); e, em 1.914 (45,7%) espécimes não houve presença de gordura corporal.

Ao considerar os graus de gordura por mês de coleta (**Figura 47**), observa-se que os meses de abril, maio, junho, julho e agosto apresentaram maior número de indivíduos com grau de gordura maior que 75%.

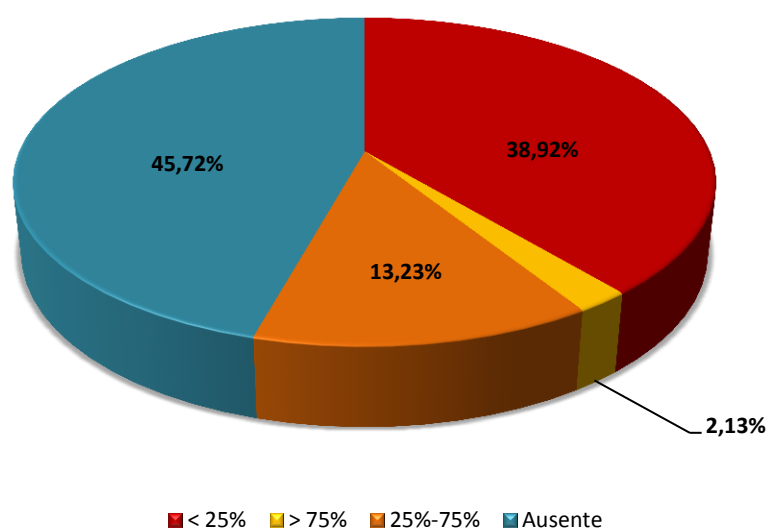


Figura 46. Frequência relativa dos graus de gordura de indivíduos coletados nos 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

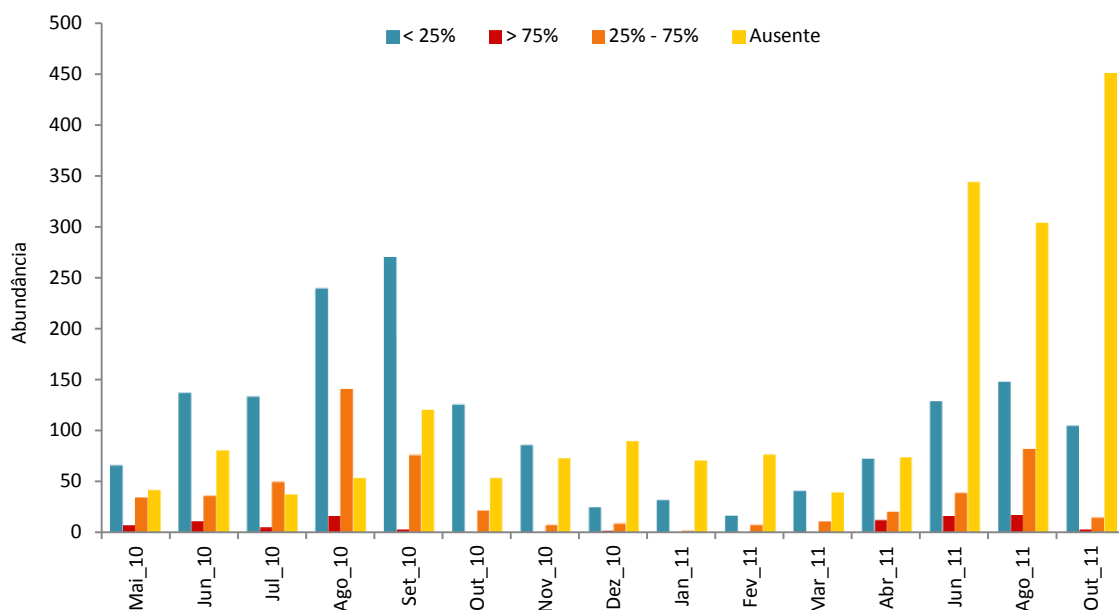


Figura 47. Graus de gordura por número de indivíduos por mês para os 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

O padrão dos graus de gordura ao longo do ano pode ser melhor observado quando os meses são agrupados em períodos hidrológicos. A **Figura 48** mostra que há um maior acúmulo de gordura durante os períodos de vazante e, principalmente, de seca. Nesses períodos a maioria das espécies reserva energia em forma de gordura para a reprodução, cujo pico ocorre no período de cheia (veja o item **3.5.3.5. Riqueza e Abundância por Estratégia Reprodutiva**).

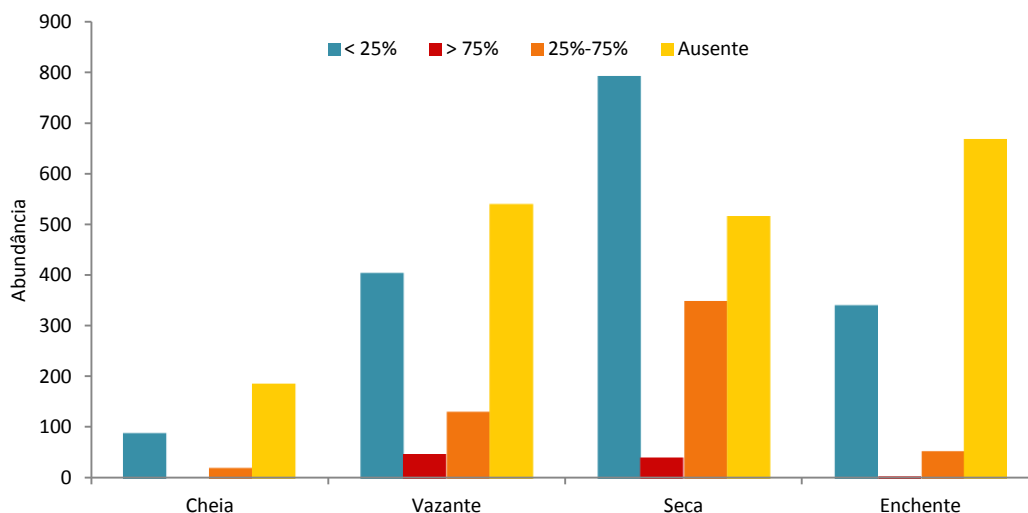


Figura 48. Graus de gordura por número de indivíduos por período hidrológico para os 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Entre os 11 locais situados na Área de Coleta 2, os tributários apresentaram maior número de indivíduos com grau de gordura corporal entre 25 e 75%, destacando-se o rio São Lourenço (Slou), seguido pelos rios São Simão e Karipunas (**Figura 49**). Entre os locais situados no rio Madeira, o Mad2 foi o que apresentou maior número de indivíduos com grau de gordura corporal maior que 25%. Esse padrão reflete às atividades alimentar e reprodutiva (veja os itens **3.5.3.2. Atividade Alimentar** e **3.5.3.5. Riqueza e Abundância por Estratégia Reprodutiva**), as quais se mostraram mais intensas nos tributários quando comparados com os locais situados no rio Madeira.

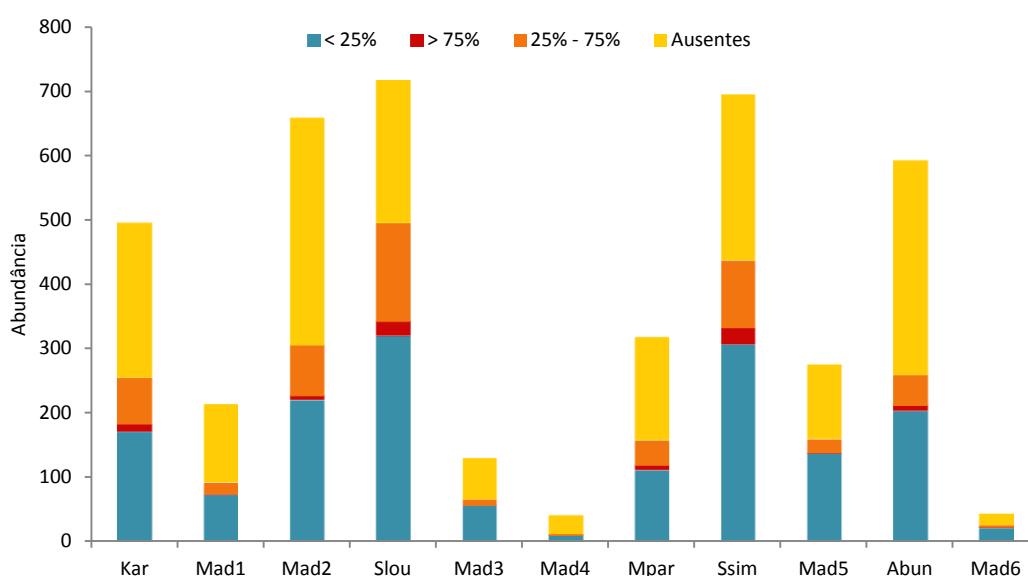


Figura 49. Graus de gordura por número de indivíduos para os 11 locais da Área de Coleta 2 no rio Madeira.

Quando os locais de coleta são analisados no contexto dos ciclos hidrológicos, observa-se que durante as estações de seca, enchente, cheia e vazante a maioria dos indivíduos coletados apresentaram grau de gordura corporal inferior a 25% ou ausente para todos os locais de coleta. Isto corrobora com as análises de atividade alimentar (**3.5.3.2. Atividade Alimentar**), as quais mostraram que a maioria dos estômagos analisados estavam vazios, ou seja, baixa atividade alimentar durante o ano todo e, conseqüentemente, pouco acúmulo de gordura corporal. Sobretudo, a **Figura 50** confirma os padrões mencionados acima, em que os tributários no período de seca são marcados por alto número de indivíduos com mais de 25% de gordura corporal.

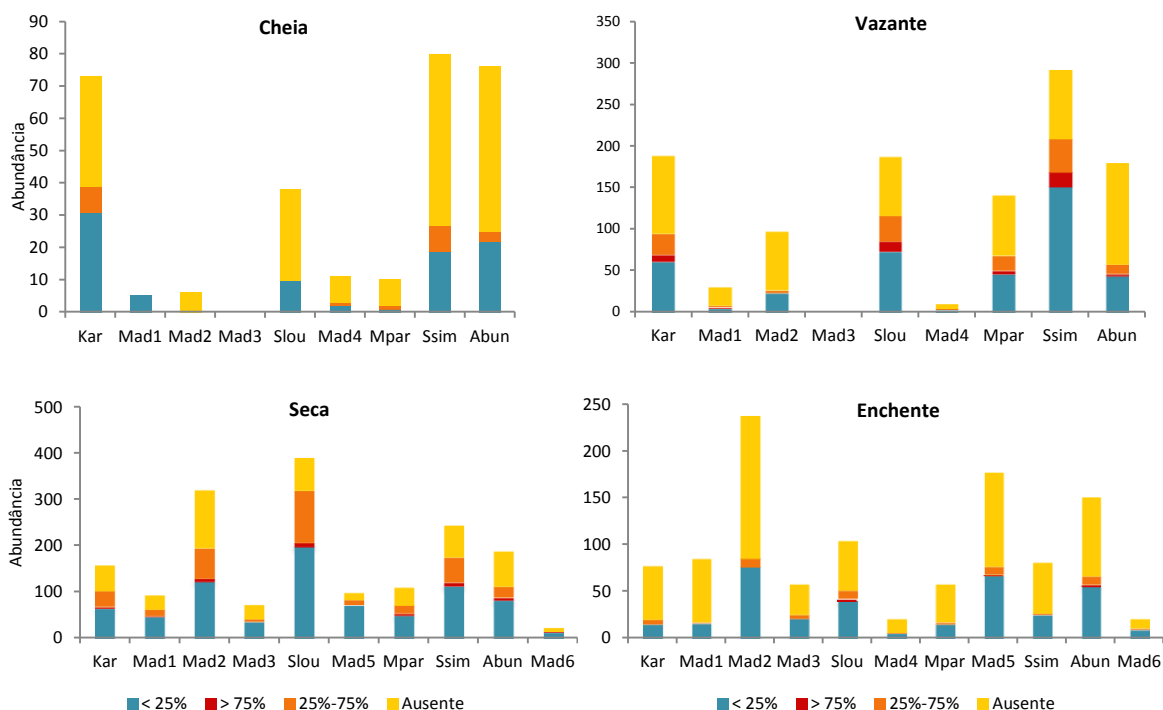


Figura 50. Grau de gordura por número de indivíduos por ciclo hidrológico para os 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

3.5.3.5. Riqueza e Abundância por Estratégia Reprodutiva

Como estratégia reprodutiva entende-se o conjunto de características que um indivíduo deve manifestar para ter sucesso na reprodução, deixando descendentes de modo a garantir o equilíbrio da população ao longo do tempo. Os peixes da bacia do rio Madeira foram classificadas em 04 (quatro) categorias de acordo com Vazzoler (1996) e Agostinho *et al.* (2003), e a caracterização das estratégias reprodutivas e suas respectivas espécies estão apresentadas na **Tabela 25**.

No âmbito das amostragens consideradas pelo Subprograma de Ecologia e Biologia, realizadas durante o período estudado, foi capturado um total de 201 espécies considerando a Área de Coleta 2, das quais 42 são migradoras de longa distância, 65 são migradoras de curta distância, 65 são sedentárias com cuidado parental e 13 são sedentárias com fecundação interna, e as demais espécies não tiveram suas estratégias identificadas.

Tabela 25. Caracterização das estratégias reprodutivas.

Curto migrador ou sedentária sem cuidado parental		
Desova predominantemente múltipla e prolongada, fecundidade baixa, ovos geralmente grandes, adesivos e longa embriogênese.		
<i>Abramites hypselonotus</i>	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	<i>Pimelodella howesi</i>
<i>Acanthodoras spinosissimus</i>	<i>Hydrolycus armatus</i>	<i>Plagioscion squamosissimus</i>

Tabela 25. Continuação.

Curto migrador ou sedentária sem cuidado parental		
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	<i>Hydrolycus scomberoides</i>	<i>Platydoras armatulus</i>
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	<i>Psectrogaster amazonica</i>
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	<i>Hypophthalmus marginatus</i>	<i>Psectrogaster essequibensis</i>
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	<i>Laemolyta proxima</i>	<i>Psectrogaster rutiloides</i>
<i>Amblydoras truncatus</i>	<i>Laemolyta taeniata</i>	<i>Rhamdia quelen</i>
<i>Anodus elongatus</i>	<i>Leporinus friderici</i>	<i>Roeboides affinis</i>
<i>Anodus orinocensis</i>	<i>Megalodoras uranoscopus</i>	<i>Roeboides myersii</i>
<i>Astrodoras asterifrons</i>	<i>Metynnis lippincottianus</i>	<i>Roestes molossus</i>
<i>Astyanax ajuricaba</i>	<i>Moenkhausia jamesi</i>	<i>Steindachnerina bimaculata</i>
<i>Cetopsis candiru</i>	<i>Moenkhausia lepidura</i>	<i>Steindachnerina leucisca</i>
<i>Cetopsis coecutiens</i>	<i>Moenkhausia megalops</i>	<i>Tetragonopterus argenteus</i>
<i>Chalceus guaporensis</i>	<i>Nemadoras hemipeltis</i>	<i>Trachydoras brevis</i>
<i>Charax caudimaculatus</i>	<i>Nemadoras humeralis</i>	<i>Trachydoras paraguayensis</i>
<i>Cynodon gibbus</i>	<i>Opsodoras boulengeri</i>	<i>Trachydoras steindachneri</i>
<i>Cyphocharax notatus</i>	<i>Ossancora fimbriata</i>	<i>Triportheus albus</i>
<i>Galeocharax goeldii</i>	<i>Ossancora punctata</i>	<i>Triportheus angulatus</i>
<i>Hassar affinis</i>	<i>Oxydoras niger</i>	<i>Triportheus auritus</i>
<i>Hemidoras stenopeltis</i>	<i>Pachypops fourcroi</i>	<i>Triportheus culter</i>
<i>Hemiodus microlepis</i>	<i>Petilipinnis grunniens</i>	<i>Triportheus trifurcatus</i>
<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	<i>Pimelodella cristata</i>	
Migrador de longa distância sem cuidado parental		
Espécies que realizam grandes migrações ascendentes (acima de 100 km) para se reproduzirem em trechos superiores ou tributários. Utilizam mais de um habitat durante seu ciclo de vida, sendo que os juvenis utilizam as partes mais baixas, especialmente lagoas, como local de desenvolvimento inicial. Geralmente, são de grande porte e apresentam desova sazonal e total, fecundidade elevada, ovócitos pequenos, ovos livres e rápido desenvolvimento embrionário.		
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	<i>Hemisorubim platyrhynchus</i>	<i>Potamorhina altamazonica</i>
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	<i>Leiarius marmoratus</i>	<i>Potamorhina latior</i>
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	<i>Leporinus cylindriciformis</i>	<i>Prochilodus nigricans</i>
<i>Brycon amazonicus</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>
<i>Brycon falcatus</i>	<i>Myleus asterias</i>	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>
<i>Brycon melanopterus</i>	<i>Mylossoma aureum</i>	<i>Pterodoras granulatus</i>
<i>Calophysus macropterus</i>	<i>Mylossoma duriventre</i>	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>
<i>Colossoma macropomum</i>	<i>Pellona castelnaeana</i>	<i>Salminus iquitensis</i>
<i>Curimata cisandina</i>	<i>Pellona flavipinnis</i>	<i>Schizodon fasciatus</i>
<i>Curimata inornata</i>	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	<i>Semaprochilodus insignis</i>
<i>Curimata knerii</i>	<i>Piaractus brachypomus</i>	<i>Sorubim elongatus</i>
<i>Curimatella alburna</i>	<i>Pimelodus blochii</i>	<i>Sorubim lima</i>
<i>Curimatella dorsalis</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Sorubimichthys planiceps</i>
<i>Curimatella meyeri</i>	<i>Pinirampus pirinampu</i>	<i>Zungaro zungaro</i>
Sedentária com cuidado parental		
Espécies que realizam migrações inferiores que 100 km, executando principalmente deslocamentos laterais. Possuem fecundidade relativamente elevada e ovócitos pequenos. A desova pode ser total ou parcelada e o período reprodutivo pode estender-se por vários meses.		
<i>Acaronia nassa</i>	<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	<i>Rhamphichthys marmoratus</i>

Tabela 25. Continuação.

Sedentária com cuidado parental		
<i>Aequidens tetramerus</i>	<i>Heros spurius</i>	<i>Rhamphichthys rostratus</i>
<i>Ancistrus dubius</i>	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	<i>Rineloricaria phoxocephala</i>
<i>Ancistrus lineolatus</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Satanoperca jurupari</i>
<i>Arapaima gigas</i>	<i>Hoplosternum littorale</i>	<i>Serrasalmus altispinis</i>
<i>Astronotus crassipinnis</i>	<i>Hypoptopoma incognatum</i>	<i>Serrasalmus compressus</i>
<i>Biotodoma cupido</i>	<i>Hypostomus hoplonites</i>	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>
<i>Chaetobranchius flavescens</i>	<i>Hypostomus plecostomus</i>	<i>Serrasalmus elongatus</i>
<i>Cichla pleiozona</i>	<i>Hypostomus unicolor</i>	<i>Serrasalmus hollandi</i>
<i>Crenicichla johanna</i>	<i>Lamontichthys filamentosus</i>	<i>Serrasalmus humeralis</i>
<i>Crenicichla regani</i>	<i>Lepthoplosternum beni</i>	<i>Serrasalmus maculatus</i>
<i>Crenicichla reticulata</i>	<i>Loricaria cataphracta</i>	<i>Serrasalmus rhombeus</i>
<i>Crenicichla santosi</i>	<i>Loricariichthys maculatus</i>	<i>Serrasalmus spilopleura</i>
<i>Crenicichla strigata</i>	<i>Megalechis picta</i>	<i>Squaliforma emarginata</i>
<i>Eigenmannia limbata</i>	<i>Mesonauta festivus</i>	<i>Sternarchella schotti</i>
<i>Electrophorus electricus</i>	<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	<i>Sternarchorhynchus mormyrus</i>
<i>Erythrinus erythrinus</i>	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	<i>Sternarchorhynchus oxyrhynchus</i>
<i>Farlowella nattereri</i>	<i>Rhabdolichops eastwardi</i>	<i>Sternopygus macrurus</i>
<i>Geophagus proximus</i>		<i>Sturisoma tenuirostre</i>
Sedentária com fecundação interna sem cuidado parental		
Podem apresentar dimorfismo sexual e rituais de acasalamento associados ao comportamento reprodutivo. A fecundidade é relativamente baixa com ovos de tamanho médio e geralmente, são ocultadoras da prole.		
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	<i>Ageneiosus vittatus</i>	<i>Tatia aulopygia</i>
<i>Ageneiosus dentatus</i>	<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	<i>Tetranematichthys quadrifilis</i>
<i>Ageneiosus inermis</i>	<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i>
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	<i>Trachelyopterus galeatus</i>
	<i>Centromochlus heckelii</i>	

A **Figura 51** mostra que a abundância relativa em número de indivíduos (CPUEn) foi maior para a estratégia migrador de longa distância (5,86), a qual também apresentou um valor de biomassa consideravelmente mais alto do que as demais estratégias (CPUeg = 2.059,21).

A espécie que mais contribuiu em abundância relativa para a estratégia migradora de longa distância foi *Prochilodus nigricans*, representando 13,59% entre as espécies que apresentaram essa estratégia, seguida por *Potamorhina latior* (13,53%) e *Rhaphiodon vulpinus* (12,42%). Essas 02 (duas) espécies também foram responsáveis pelo alto valor de CPUeg para essa estratégia.

Para a estratégia sedentária com fecundação interna *Auchenipterichthys thoracatus* representou 77%. A espécie que mais contribuiu em número de indivíduos apresentando a estratégia de curto migrador ou sedentária sem cuidado parental foi *Triportheus angulatus* (12,99%).

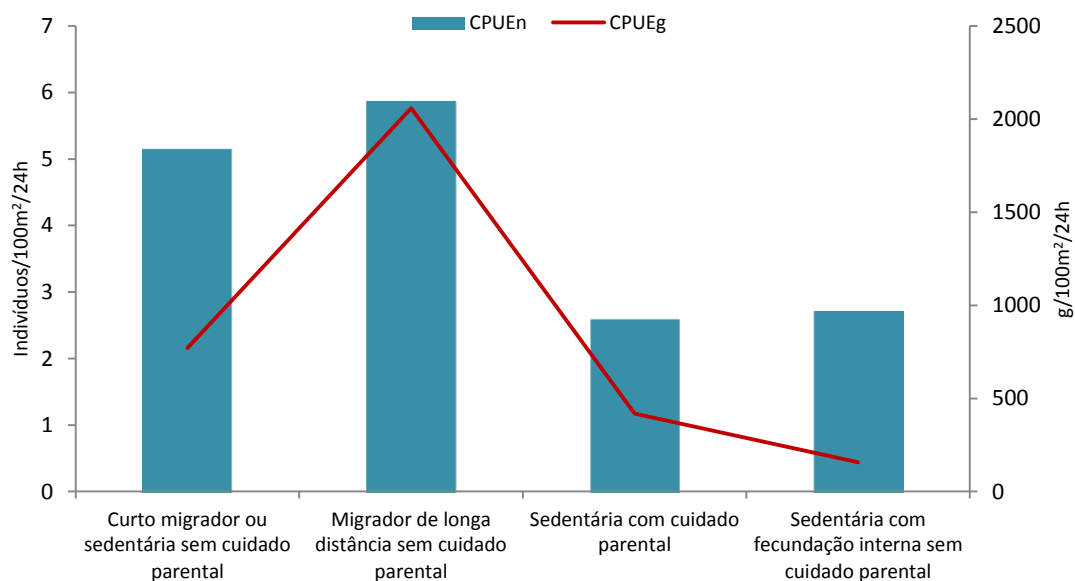


Figura 51. Riqueza e abundância por estratégia reprodutiva das espécies de peixes do rio Madeira.

Na **Figura 52** pode-se observar a abundância relativa em número de indivíduos por estratégia reprodutiva para cada local de amostragem. Entre os 11 locais de amostragem da Área de Coleta 2, a estratégia de curto migrador ou sedentária sem cuidado parental mostrou-se mais abundante no tributário São Lourenço, sendo representada principalmente por *Acestrorhynchus falcatus* e *A. falcistrostris*. Os migradores de longa distância foram mais abundantes no local Mad2, tendo como espécie mais abundante *Calophysys macropterus*. Os locais Abunã e São Lourenço também apresentaram maior número de migradores de longa distância, representados principalmente pelas espécies *Potamorhina altamazonica* e *Prochilodus nigricans*, respectivamente. A estratégia de vida sedentária com fecundação interna foi consideravelmente mais abundante no tributário São Lourenço, sendo representada principalmente por *A. thoracatus*. A abundância de espécies sedentárias com cuidado parental foi maior nos tributários São Simão, São Lourenço e Karipunas, representados principalmente por *Hoplias malabaricus*. Vazzoler *et al.* (1997) já destacavam o papel importante que as lagoas e tributários representam para as espécies de pequeno e médio porte, sedentárias ou que realizam pequenos deslocamentos, como habitats para reprodução e desenvolvimento inicial.

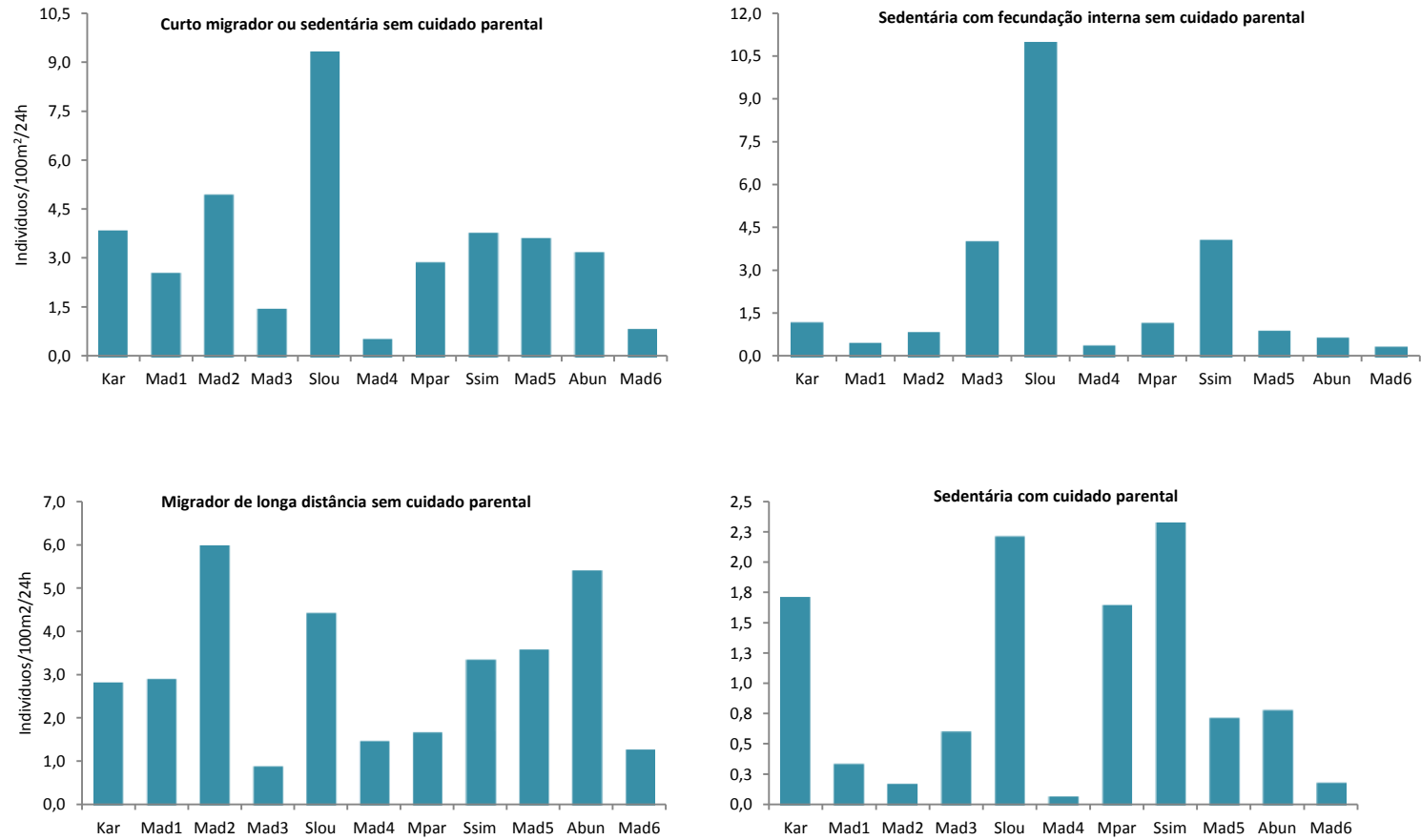


Figura 52. Captura por unidade de esforço em número de indivíduos por 100m² de rede/24h por estratégia reprodutiva para os 11 locais de amostragem da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

No geral, houve predomínio de migradores de curta e longa distância nos ambientes amostrados na bacia do rio Madeira. Observa-se que as espécies que realizam grandes migrações não consideram o rio Madeira como seu hábitat reprodutivo, pois os maiores valores de CPUEn para os migradores de longa distância foram observados nos tributários (4,23 para tributários e 3,31 ind/100m²/24h para o rio Madeira); indivíduos em reprodução ocorrem em alguns períodos, em frequências extremamente baixas, sendo, capturados provavelmente quando atravessam rumo às suas áreas de reprodução, os tributários ou as cabeceiras da bacia.

O grupo de curto migradores ou sedentários sem cuidado parental é o grupo mais heterogêneo, tanto filogeneticamente quanto em suas estratégias alimentares, dentre os aqui analisados, sendo as espécies adaptadas a ocupar os mais variados biótopos, desde pequenos riachos, lagoas, canais até grandes rios (Vazzoler *et al.*, 1997). Contudo, no presente estudo, observa-se que os indivíduos deste grupo apresentaram preferência por habitats com águas mais calmas, claras e rasas, pois houve maior abundância destes nos tributários.

As espécies de estratégia sedentária com cuidado parental são estritamente sedentárias, completando todas as fases do ciclo de vida nos ambientes em que ocorrem. Este grupo foi representado por 55 espécies, das quais *Hoplias malabaricus* foi a mais representativa (22% dentre as espécies com esta estratégia), apresentando preferência pelos tributários.

3.5.3.6. Riqueza e Abundância por Estádios Reprodutivos

Para as análises que envolvem os estádios de maturação gonadal foram consideradas 2.494 indivíduos pertencentes a 63 espécies. A maioria dos indivíduos foi registrada durante o estágio esgotado, perfazendo 37% do total. Considerando o sexo dos indivíduos, nota-se que as fêmeas em maturação inicial e machos esgotados foram predominantes (**Figura 53**). Entretanto, as fêmeas predominaram em número de indivíduos (422 indivíduos a mais que os machos). O maior número de fêmeas pode ocorrer em virtude do comportamento reprodutivo e, possivelmente, se relaciona a fatores de fecundidade das fêmeas. Corroborando essa constatação, Wootton (1978) observou que algumas espécies de peixes de fecundação externa apresentavam maior proporção de machos durante o ciclo reprodutivo. Esse comportamento traria grandes vantagens, pois os machos poderiam fecundar um maior número de ovócitos, aumentando as chances de perpetuação da espécie. O autor também evidencia que fatores de pressão ambiental podem deslocar essa proporção de machos e fêmeas, deslocando positivamente ou negativamente a efetividade da espécie no ambiente. Nikolski (1963) informa que a variação na proporção sexual

pode ocorrer entre populações de uma mesma espécie e entre diferentes períodos dentro de uma mesma população.

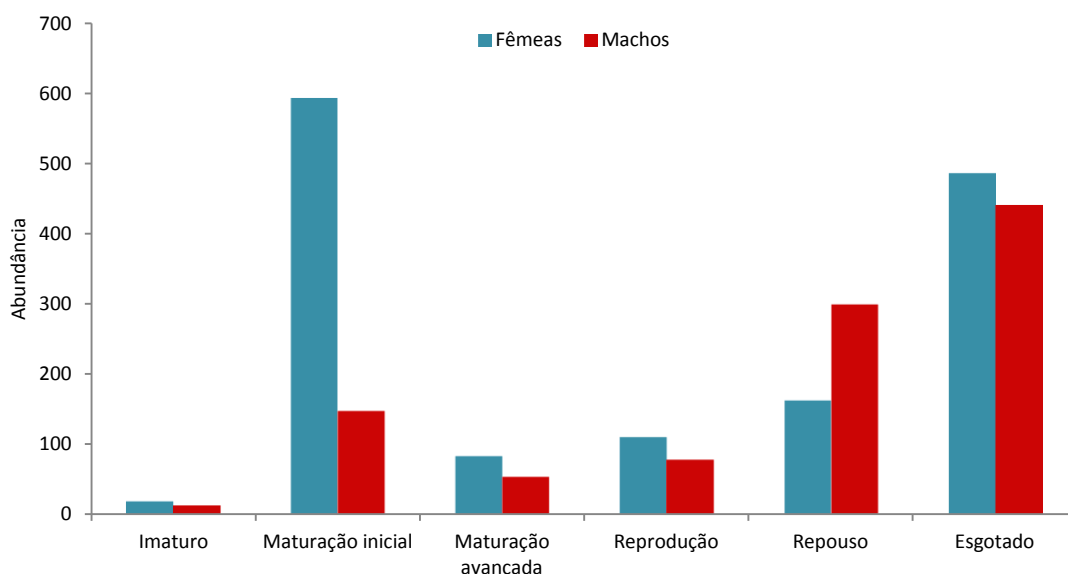


Figura 53. Proporção de machos e fêmeas por estágio de maturação para espécies de peixes coletados nos 11 locais na Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Muitas das informações acerca da estratégia reprodutiva de peixes podem estar contidas nas gônadas. Um dos aspectos mais amplamente abordados é a identificação do seu estágio de maturação para determinar o local e o período de reprodução. Ao considerar os estádios reprodutivos por local de coleta, observa-se que há um maior número de indivíduos em reprodução e maturação nos tributários São Lourenço, São Simão e Abunã (**Figura 54**). Nestes locais também houve maior abundância de espécies migradoras de longa distância (ver **Figura 52**), contudo, quando se soma o número de indivíduos registrados nos estádios de maturação avançada e reprodução, o rio São Lourenço se destaca dos demais. Sobretudo, os indivíduos em estágio esgotado e repouso predominaram em todos os locais.

Portanto, o rio São Lourenço se destaca entre os locais que exibiram maior abundância de espécies em estágio de reprodução. Nesse local existe a presença de inúmeras dragas de garimpo afundadas, que podem estar atuando como “recifes artificiais” e com isso ter promovido o aumento da diversidade de espécies local em função do aumento da heterogeneidade ambiental (Willis *et al.*, 2005), mesmo que artificialmente.

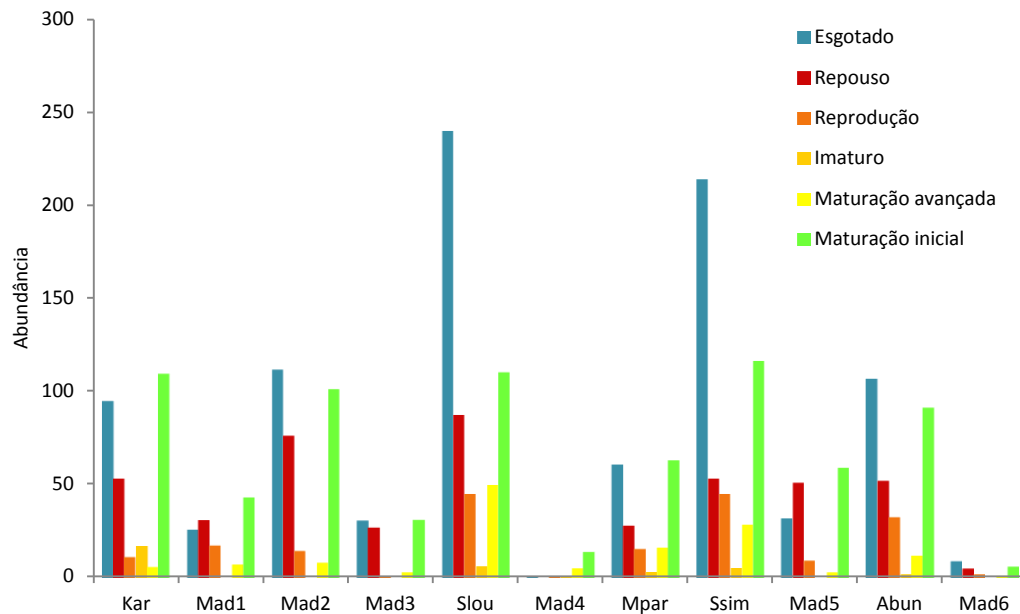


Figura 54. Abundância por estágio de maturação para espécies de peixes coletadas nos 11 locais de coleta na Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Flutuações sazonais no ciclo hidrológico do rio Madeira durante o período de estudo indicaram que a fase de enchente/cheia ocorreu principalmente entre os meses de novembro de 2010 a abril de 2011 (**Figura 55**).

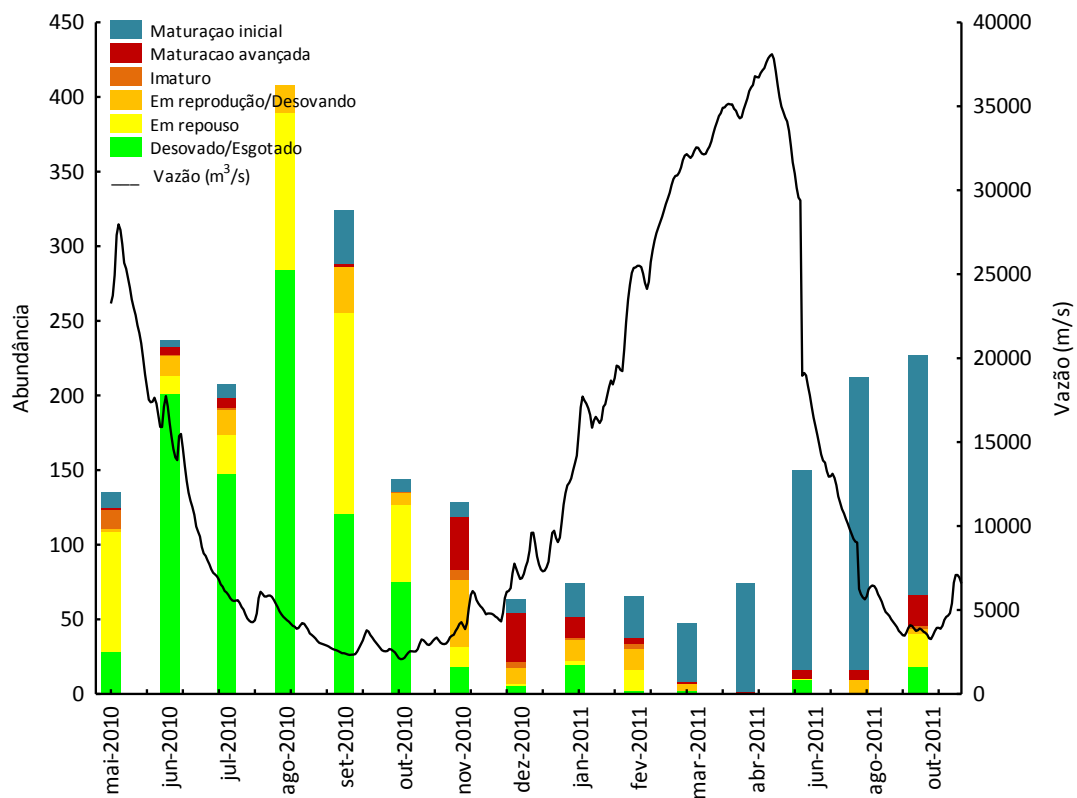


Figura 55. Número de indivíduos por estágio de maturação e vazão do rio Madeira.

O início do período de chuvas coincidiu com o período de reprodução, o qual apresentou maior número de indivíduos em reprodução no mês de novembro. A espécie que mais contribuiu em número de indivíduos para este padrão foi *Auchenipterichthys thoracatus*. Esses resultados corroboram os resultados obtidos por Torrente-Vilara *et al.* (2005) durante o estudo de viabilidade dos AHE Jirau e Santo Antônio e seguem o padrão descrito para a maioria dos peixes amazônicos.

A estratégia reprodutiva para um grande número de espécies amazônicas é um evento biológico fortemente sazonal e intrinsecamente associado à dinâmica de inundação das planícies (Lowe-McConnell, 1999). Vazzoler & Menezes (1992) comentam que, para peixes da América do Sul (incluindo a Amazônia), o nível fluviométrico influencia na delimitação do período reprodutivo. Os resultados acima são corroborados quando os estádios de maturação são analisados por períodos hidrológicos. Observa-se na **Figura 56** que nos períodos de enchente e cheia há maior abundância de indivíduos em estágio de reprodução e maturação, sendo estes predominantes nos tributários. Mais uma vez, há destaque para os rios São Lourenço e Abunã, que apresentaram maior abundância de indivíduos em reprodução no período de enchente e cheia.

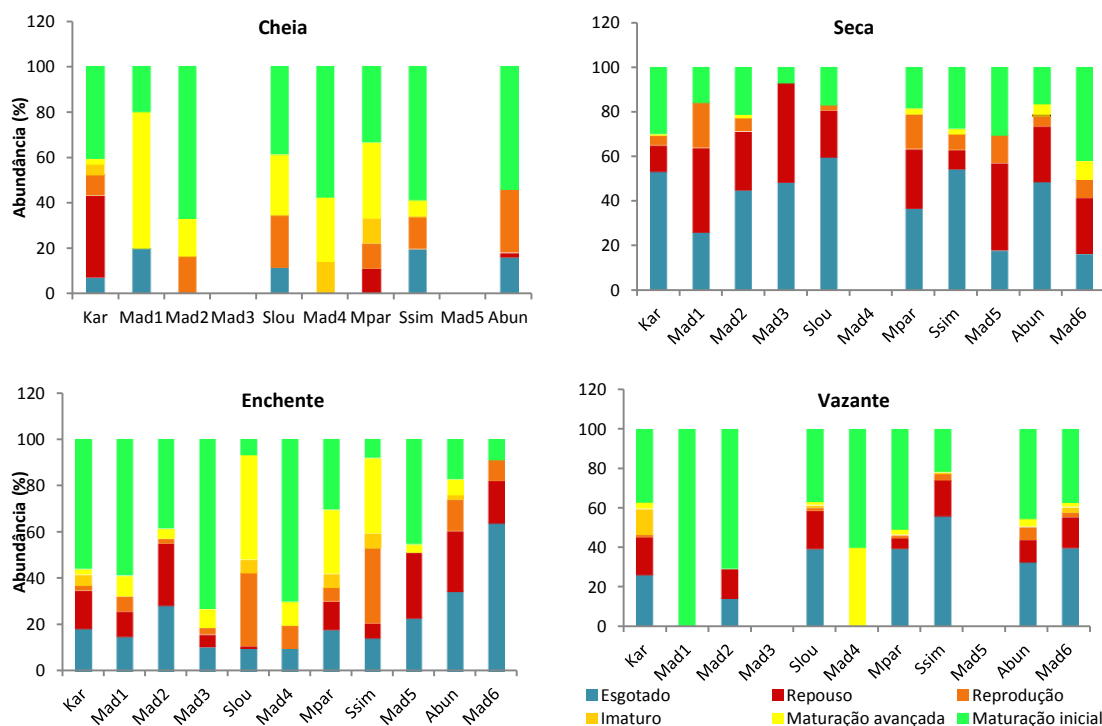


Figura 56. Número de indivíduos por estágio de reprodução por período hidrológico para os 11 locais de coleta da Área de Coleta 2 situada na bacia do rio Madeira.

A fim de avaliar o esforço reprodutivo das fêmeas em relação ao período hidrológico, foi feita uma análise de covariância (ANCOVA; **Figura 57**). Esta mostrou que há uma diferença significativa

entre os períodos hidrológicos ($p = 0,0134$), e que no período de enchente e cheia há um maior esforço reprodutivo das fêmeas.

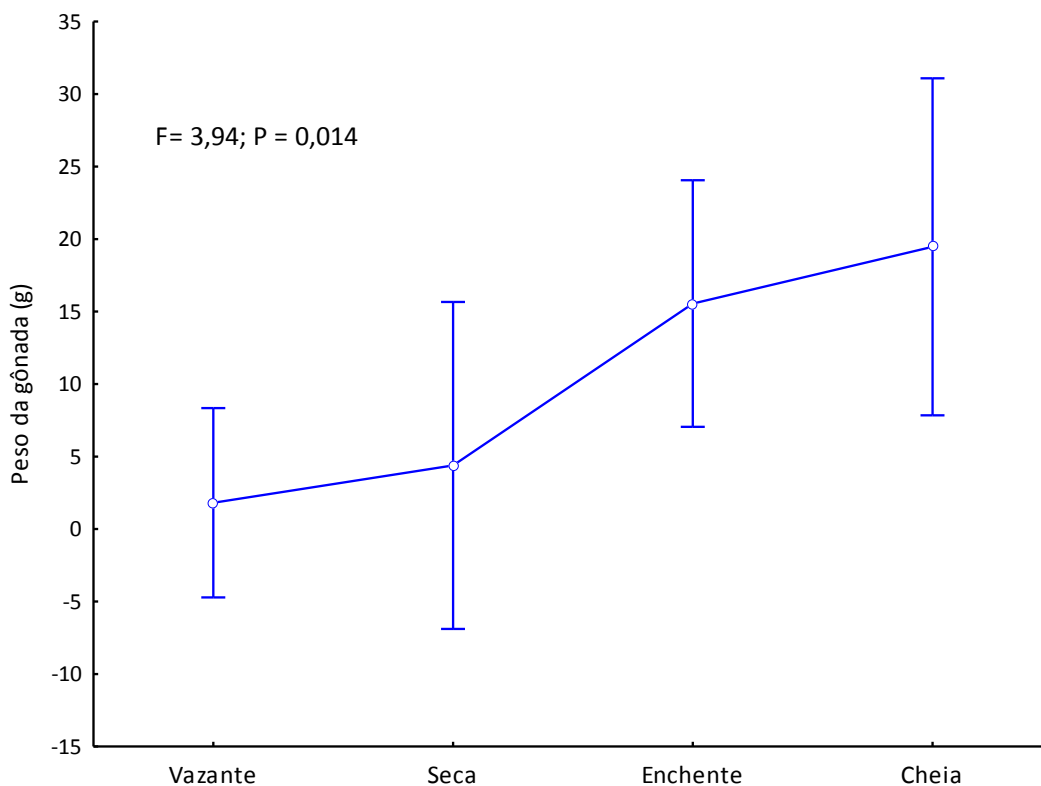


Figura 57. Análise de covariância (ANCOVA). O peso das gônadas de fêmeas é a variável resposta, os períodos hidrológicos, a variável categórica, e o peso dos indivíduos, a variável contínua.

Quando se analisa somente os indivíduos em reprodução (**Figura 58**), observa-se com mais clareza a importância dos tributários como local de reprodução das espécies de peixe. Entre eles, destacam-se os rios São Lourenço, São Simão e Abunã.

Essa condição reforça a hipótese de que, a calha principal do rio Madeira representa uma área de transição para a maior parte das espécies em processo de colonização da área, e não representam áreas importantes nos ciclos de vida da maior parte das populações. Dessa forma, não se deve considerar a calha principal do rio Madeira como a principal área de reprodução, especialmente para aquelas espécies adaptadas ao sistema de várzea.

A fase de reprodução representa uma fase crítica na vida de um indivíduo, pois se antes o recurso era destinado apenas ao crescimento e sobrevivência, após existe um conflito potencial entre a alocação de tempo e do recurso para reprodução ou para sobrevivência e crescimento (Wootton, 1990). Portanto, as espécies da bacia do rio Madeira que requerem ambientes mais calmos para a reprodução e/ou alimentação, depende da manutenção de seus tributários. Esse

fato torna essencial a preservação desses tributários, em especial os rios São Lourenço, São Simão e Abunã, que, como visto, desempenham importante papel na reprodução e na manutenção das espécies que necessitam de ambiente lótico para efetivação do seu ciclo de vida.

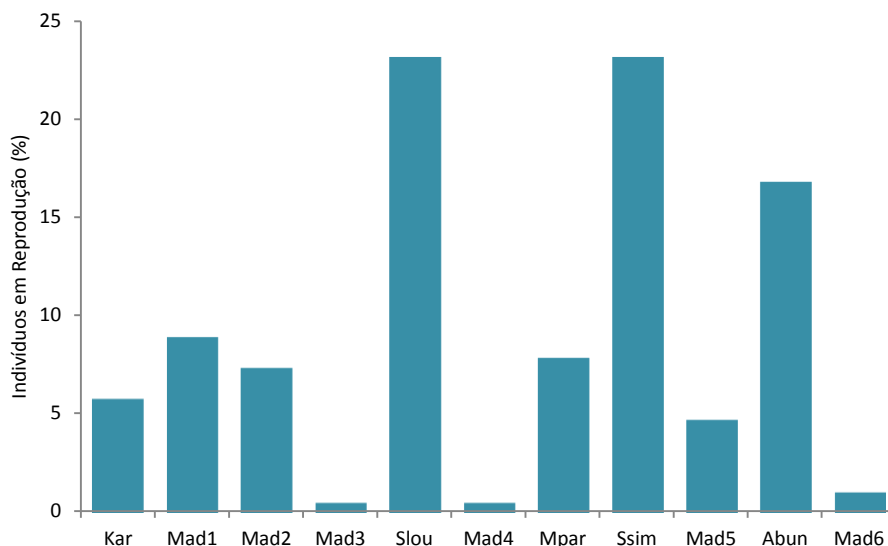


Figura 58. Número de indivíduos em reprodução para os 11 locais de amostragem da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

3.5.3.7. Estrutura de Tamanho da Comunidade

Segundo Vazzoller (1996) incluem-se na categoria “pequeno porte” aquelas espécies com comprimento total máximo menor que 20 cm, “médio porte” aquelas entre 20 e 40 cm, e “grande porte” aquelas maiores que 40 cm. Entretanto, não há consenso quanto ao limite de tamanho de um peixe de pequeno porte, pois Castro (1999) atribui o comprimento igual ou inferior a 15 cm como limite máximo. O limite mínimo foi atribuído para peixes com comprimento total de 3,2 cm, que passam, a partir deste limite, a ser considerados como miniaturas (Weitzmann, 1997).

Entre os 9.243 indivíduos considerados nessa análise, a maioria (N = 6.123; 66,24%) é de pequeno porte. Os indivíduos de médio porte representaram 31,01% (N = 2.866) de toda a amostra, ao passo que os de grande porte compuseram apenas 2,75% (N = 254) de toda a comunidade amostrada (**Figura 59**). Esse padrão é comumente encontrado em vários tipos de ambientes aquáticos.

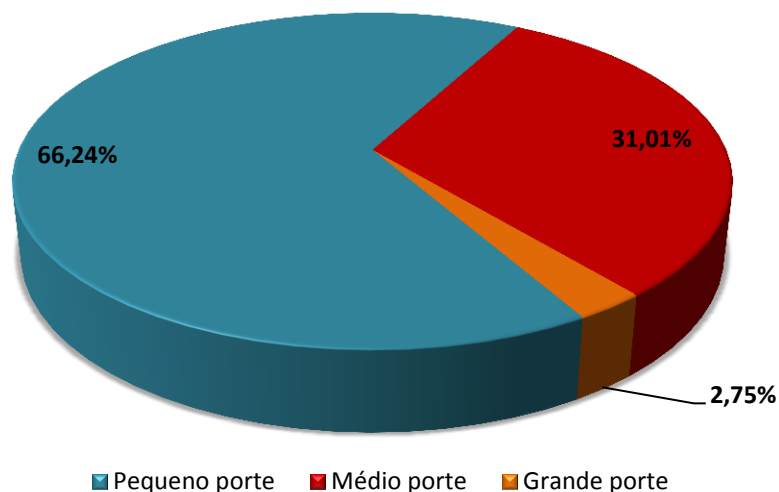


Figura 59. Representação gráfica do porte dos indivíduos coletados nos 11 locais de amostragem da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Analisando a estrutura de tamanho considerando somente as espécies mais abundantes e de importância econômica, observa-se que as espécies do gênero *Brachyplatystoma* apresentaram os maiores comprimentos padrão médio (entre 59 e 70cm) (**Figura 60**).

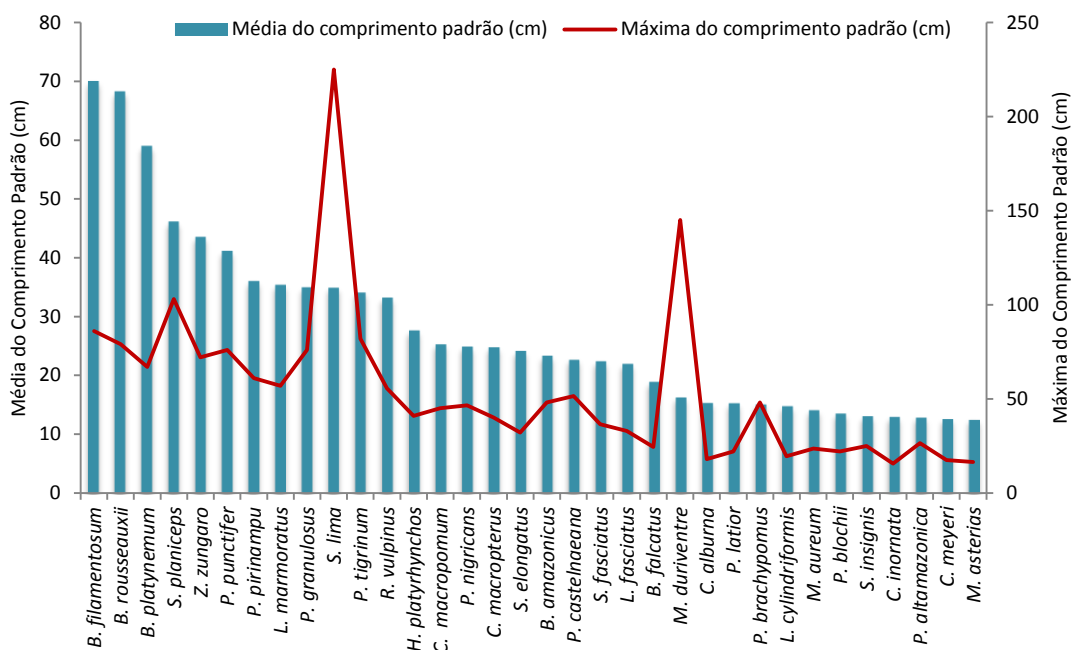


Figura 60. Média, máxima e desvio padrão do comprimento padrão para as espécies mais abundantes e de importância comercial coletadas nos 11 locais de amostragem da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Ao analisar a proporção sexual por classes de comprimento padrão (%), observa-se que o número de fêmeas superior para quase todas as classes de tamanho. Especificamente, as fêmeas foram menos abundante nas classes 1 e 7 (Tabela 26; Figura 61). Em geral, a medida que o comprimento total vai aumentando o número de fêmeas aumenta em relação ao número de machos, atingindo um máximo nas classes de comprimento intermediário (entre 12,6 e 30,5 cm), provavelmente, essas classes equivalem ao pico de reprodução das espécies. Segundo Lowe-Macconnell (1999), o predomínio de fêmeas nas maiores classes de tamanho é de ocorrência generalizada entre os peixes, sendo relacionado com o aumento da fecundidade.

Tabela 26. Proporção sexual para os peixes coletados nos 11 locais da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

CLASSES DE TAMANHO	INTERVALO DAS CLASSES (CM)	N		%	
		FÊMEAS	MACHOS	FÊMEAS	MACHOS
1	3,5 - 12,5	332	312	23,65	30,14
2	12,6 - 21,5	449	333	31,98	32,17
3	21,6 - 30,5	432	304	30,77	29,37
4	30,6 - 39,5	119	52	8,48	5,02
5	39,6 - 48,5	40	20	2,85	1,93
6	48,6 - 57,5	24	4	1,71	0,39
7	57,6 - 66,5	2	6	0,14	0,58
8	66,6 - 75,5	4	1	0,28	0,10
9	75,6 - 84,5	1	1	0,07	0,10
10	>84,5	1	2	0,07	0,19

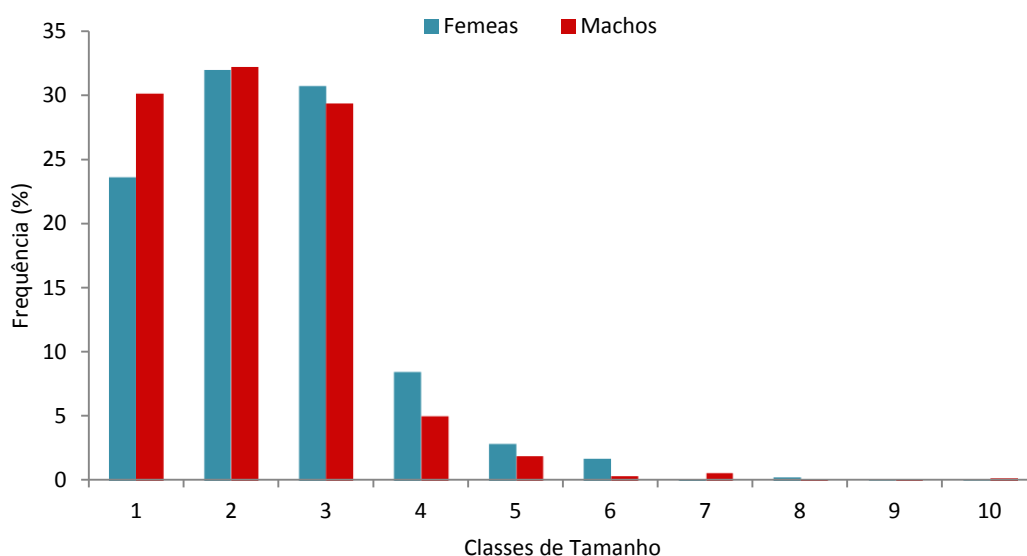


Figura 61. Frequência relativa de machos e fêmeas para 10 classes de tamanho para os 11 locais de amostragem da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

A importância ecológica da proporção sexual ainda é incerta e esse aspecto é pouco discutido nos estudos sobre estrutura populacional. Nikolsky (1963) argumenta que a variação na proporção sexual pode ocorrer entre populações de uma mesma espécie e entre diferentes períodos dentro de uma mesma população, mas geralmente é uma adaptação que assegura a predominância de fêmeas quando as condições são muito favoráveis à produção de ovos, como durante a colonização de um novo ambiente ou quando a espécie sofre exploração intensiva.

A **Figura 62** mostra o comprimento padrão médio e máximo entre fêmeas e machos por estágio reprodutivo. Nesta figura nota-se que as fêmeas imaturas possuem um comprimento padrão de até 23 cm, enquanto que nos machos essa medida é um pouco menor (20 cm).

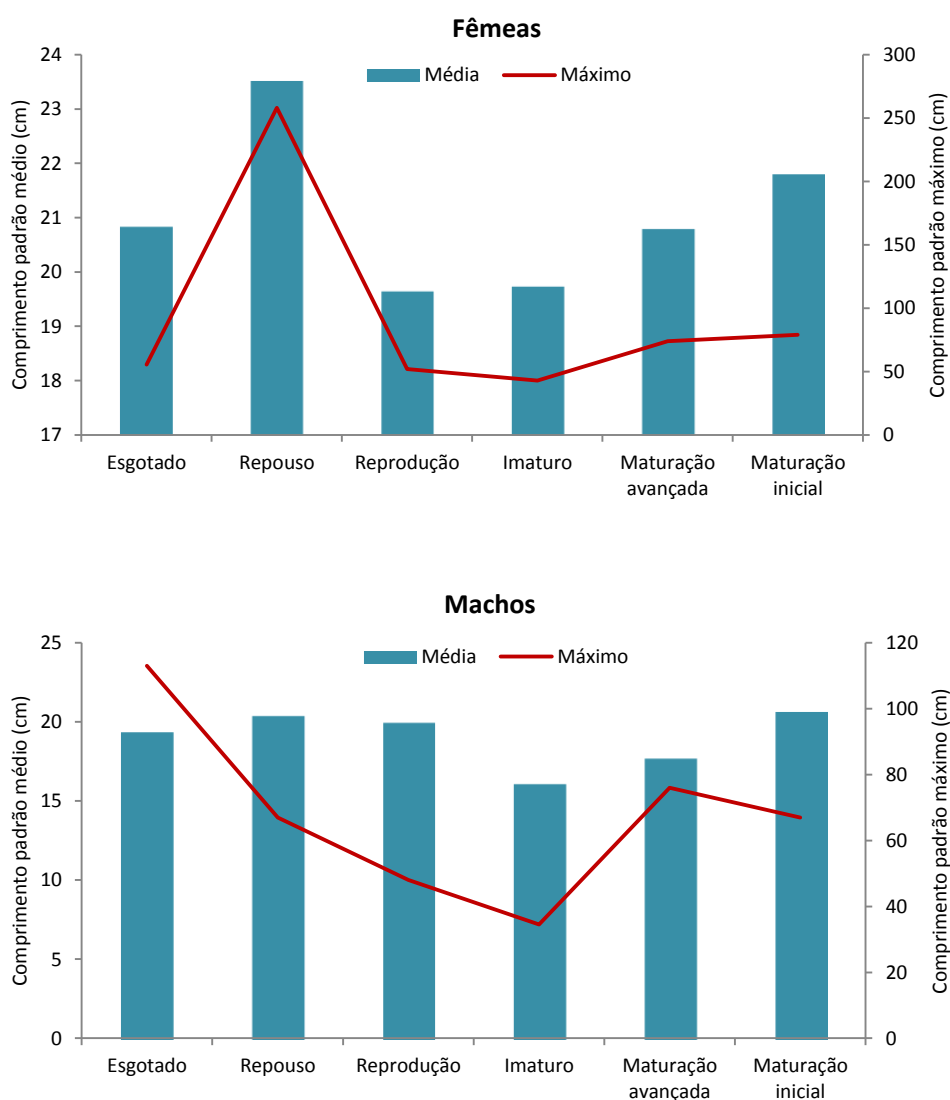


Figura 62. Número de indivíduos por comprimento padrão médio e máximo por estágio de reprodução para os 11 locais de amostragem da Área de Coleta 2 na bacia do rio Madeira.

Ao fazer uma generalização, pode-se assumir que o tamanho da primeira maturação entre os indivíduos analisados provavelmente se dê por volta dos 23 cm. Dada pequena diferença nos tamanhos entre machos e fêmeas, presume-se que há um desenvolvimento gonadal sincronizado entre machos e fêmeas, contudo, é válido salientar que para a elaboração da escala de maturidade para as gônadas de fêmeas, faz-se necessário conhecer a ovogênese (desenvolvimento do folículo ovariano).

3.5.3.8. Estudo de Crescimento

No âmbito do Subprograma de Biologia e Ecologia do PCI dos AHE Jirau e Santo Antônio, está prevista a análise de crescimento das espécies-alvo dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), piramutaba (*B. vaillantii*), babão (*B. platynemum*), filhote (*B. filamentosum*) e de mais 03 (três) espécies de peixes Characiformes migradores do rio Madeira, nas avaliações pertinentes à biologia das populações.

De acordo com as análises apresentadas no Relatório Técnico da Linha de Pesquisa de Crescimento de Peixes, obtidas para o período entre abril de 2009 e novembro de 2011, a parcela da população de *B. rousseauxii*, *B. platynemum* e *B. filamentosum*, possivelmente, exibe na sua maioria, idade de 02 (dois) anos, entre 01 (um) e 02 (dois) anos, e entre 01 (um) e 03 (três) anos, respectivamente. Para *B. vaillantii* observou-se que a parcela da população exibiu entre 02 (duas) e 07 (sete) marcas de crescimento por ano, que corresponde à estrutura etária composta essencialmente por exemplares entre 01 (um) e 03 (três) anos.

3.6. CONSIDERAÇÕES

A maior proporção de abundância e riqueza das ordens Characiformes e Siluriformes encontrada no rio Madeira segue uma tendência observada nos rios da região neotropical (Lowe-McConnell, 1987), assim como verificado na Amazônia (Lowe-McConnell, 1999) e no Pantanal (Britski *et al.*, 1999). Além disso, os resultados obtidos são equivalentes aos resultados obtidos por Santos (1991), Dória *et al.* (1998), Vianna (1999), Torrente-Vilara *et al.* (2003) e Barthem *et al.* (2003) em outros estudos na bacia do rio Madeira.

De maneira geral, tanto na Área de Coleta 2 quanto na Área de Coleta 3 foram registrados baixos valores de abundância e altos valores de riqueza, confirmando um padrão característico da parte alta da bacia do rio Madeira (Torrente Vilara *et al.*, 2009).

Em termos de abundância relativa (CPUE), os valores encontrados para a Área de Coleta 2 denotam que o valor de CPUE_n do rio Madeira é sutilmente inferior ao dos tributários, corroborando com os dados de abundância absoluta que também indicaram os maiores valores para estes ambientes, ao passo que os valores de CPUE_g foram mais altos nos locais de coleta situados no rio Madeira, permitindo inferir que a ictiofauna dos tributários é caracterizada principalmente por espécies de pequeno porte.

Nota-se ainda que temporalmente o período de seca foi o que apresentou o maior valor de CPUE em indivíduos e biomassa, enquanto que na cheia observou-se o inverso. Ressalta-se que no período de seca também foram relatados os maiores valores de rendimento pesqueiro para o rio Madeira (Goulding, 1979; Doria *et al.*, 2005).

Quando se compara os valores de CPUE_n entre as 02 (duas) áreas de coleta consideradas pelo Subprograma de Ecologia e Biologia (Áreas de Coleta 2 e 3), nota-se que houve maior captura na Área de Coleta 3, o que pode ser explicado pela presença, em partes, de regiões de planície, onde, principalmente no período de cheia, ocorre alagamento das margens laterais dos rios amostrados, além de apresentar maior heterogeneidade ambiental.

As análises da variação espacial na composição das espécies mostraram um padrão conspícuo, evidenciando que a composição de espécies do rio foi diferente da dos tributários, e parte dessa diferença pode ser explicada pela diferenciação das características físicas e limnológicas entre os locais estudados.

Padrão diferente ao evidenciado para a variação espacial foi encontrado para quando se analisou a variação temporal, ou seja, não há forte influência sazonal sobre a composição de espécies ao longo do período estudado.

Considerando os dados de riqueza e abundância da ictiofauna amostrada por categoria trófica, pode-se sugerir que recursos como peixes, insetos e detritos são amplamente disponíveis na bacia do rio Madeira, já que estes foram os itens mais explorados pelas espécies ao longo dos locais amostrados.

Quanto à atividade alimentar, observou-se que tanto no rio Madeira quanto nos tributários há maior número de estômagos cheios no período de seca, sendo o mesmo padrão observado para o grau de acúmulo de gordura. Desta forma, infere-se que durante o período da seca a oferta de alimento pode ser a mesma ou menor do que outros períodos do ano, contudo, o alimento fica concentrado. Uma alternativa para explicar o padrão acima pode estar embasada no fato das espécies armazenarem maior quantidade de gordura neste período para gastá-la durante o início das chuvas, onde ocorre um pico reprodutivo.

Nos locais de amostragens localizados no rio Madeira, as espécies se alimentaram principalmente de insetos, enquanto que nos tributários o alimento mais consumido foi peixe. Ressalta-se que foi observada uma alta sobreposição de nichos alimentares para a maioria dos pontos de amostragem, assim acredita-se que as espécies amostradas possuem amplo espectro alimentar, podendo esta ser uma estratégia para o melhor aproveitamento de ambientes disponíveis.

Em relação às estratégias reprodutivas, observou-se o predomínio, em termos de abundância e riqueza, das espécies de peixes migradores de longa distância nos ambientes amostrados na bacia do rio Madeira, as quais foram representadas principalmente por *Prochilodus nigricans* e *Potamorhina latior*.

Indivíduos em estágio de maturação e reprodução ocorreram em maior abundância nos períodos de enchente e cheia, entre os meses de novembro de 2010 a março de 2011. A frequência percentual de machos nos estádios de maturação e reprodução foi menos expressiva em relação às fêmeas. Isto pode estar associado ao fato deste processo ser mais rápido nas fêmeas ou porque as modificações das gônadas masculinas são mais sutis quando comparados aos ovários das fêmeas.

Em geral, observou-se que nos locais amostrados no rio Madeira, houve um grande número de exemplares com grau de repleção estomacal e gordura acumulada com valores próximos de zero, praticamente durante todo o ciclo hidrológico. Além disso, na calha principal do rio Madeira, encontrou-se um menor número de indivíduos em reprodução quando comparado aos tributários. Essas evidências indicam que os peixes podem estar usando o rio Madeira como local de passagem, ou seja, eles usam a calha principal do rio Madeira para se deslocarem para áreas mais propícias, onde há abrigo e alimento e, desta forma, aumentar seu fitness. Os tributários parecem estar atuando como áreas de alimentação e reprodução para as espécies de peixes analisadas, isso salienta a importância desse tipo de ambiente para a conservação da ictiofauna.

Os dados de comprimento padrão dos indivíduos analisados apontam, de forma generalizada, para o tamanho da primeira maturação ocorrendo por volta dos 23 cm. Porém, é necessário analisar o tamanho da primeira maturação de cada população para se saber ao certo o início da atividade reprodutiva para cada espécie. Em função do reduzido número amostral por espécie, o que compromete a robustez da análise específica, tais análises serão abordadas nas próximas etapas do PCI.

3.7. INDICADORES

O desenvolvimento deste subprograma é avaliado por meio da aplicação dos diversos índices ecológicos de acompanhamento, temporalmente e espacialmente, o padrão estrutural e funcional da comunidade íctica, identificando e determinando as possíveis causas das alterações desse padrão.

Para tanto, na primeira etapa e em parte da segunda etapa, no período contemplado por este documento, foram gerados os dados referenciais sobre o padrão estrutural, bem como funcional, da ictiofauna na área de estudo, os quais permitirão sua comparação com os dados futuros a serem gerados pela continuidade da execução do PCI.

4. SUBPROGRAMA DE INVENTÁRIO TAXONÔMICO

4.1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a nível mundial, são conhecidas aproximadamente 28.000 espécies de peixes distribuídas em 515 espécies (Nelson, 2006). A maior parte dessa riqueza e diversidade encontra-se em águas tropicais (Lowe-McConnell, 1999), particularmente nas águas doces neotropicais, habitadas por 4.475 espécies válidas de peixes distribuídas em 71 famílias, podendo chegar a mais de 6.000 se incluídas as novas espécies já reconhecidas por especialistas, porém ainda não descritas que, segundo Reis *et al.* (2003), totalizam aproximadamente 1.550 espécies.

Menezes (1996) argumenta que a avaliação e a compreensão desta riqueza são negativamente afetadas pelo conhecimento incompleto de sua ecologia, biologia e sistemática, como atestam as dezenas de espécies de peixes descritas anualmente no Brasil e, portanto, é de se prever que a riqueza total efetiva seja ainda muito maior (Rosa & Lima, 2008). Neste sentido, Rosa & Menezes (1996) argumentam que ainda há muito que conhecer, sendo a produção científica e o conhecimento taxonômico de alguns de seus maiores grupos confusos e incipientes.

A bacia amazônica é a mais rica em espécies dentre as bacias hidrográficas brasileiras, com aproximadamente 1.400 espécies distribuídas no território brasileiro (Reis *et al.*, 2003), o que a torna a bacia de maior riqueza de espécies de peixes do mundo (Lowe-McConnell, 1999; Goulding, 1999; Kullander & Nijssen, 1989; Schaeffer, 1998). A região deve sua riqueza não apenas à sua grande área, com aproximadamente 4.800.000 km² (ou aproximadamente 7.000.000 km² se incluídos os demais países sul americanos que abrigam parte desse bioma), mas também a fatores históricos, juntamente com sua heterogeneidade ecológica e complexidade geomorfológica (Lundberg *et al.*, 1998).

A bacia do rio Madeira é uma região da Amazônia brasileira com grande potencial de biodiversidade e alta riqueza ictiofaunística, onde se estima a ocorrência de aproximadamente 750 espécies, sendo também apontada como fonte de peixes de importância comercial para a região (Rapp Py-Daniel, 2007).

Entretanto, nos estudos realizados durante o diagnóstico realizado para a elaboração do EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau (Leme Engenharia, 2005), foi registrada uma riqueza regional de 459 espécies, o que aponta para a necessidade de complementação do inventário taxonômico para a área de estudo destes empreendimentos.

Além disso, é de suma importância que se detenha o conhecimento dos principais atributos que regem a ictiofauna de uma bacia, *a priori* das alterações ambientais causadas pelas ações antrópicas, para que se possa ponderar sobre as alternativas para a implementação de medidas conservacionistas que, no sentido amplo, significam a necessidade de manejo e de planos de proteção para as populações silvestres locais.

Dessa forma, o Subprograma de Inventário Taxonômico visa a caracterização detalhada da ictiofauna distribuída ao longo da bacia do rio Madeira, principalmente nos trechos imediatamente a jusante e a montante do AHE Jirau, incluindo análises qualitativas e quantitativas e a produção de subsídios para o manejo e a conservação da fauna íctica influenciada pelo barramento do rio, nas diferentes etapas de implantação do empreendimento, além da geração de dados, que poderão servir como subsídios e direcionamentos para novos estudos e diretrizes para os diversos empreendimentos planejados para essa bacia.

4.2. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA

O Subprograma de Inventário Taxonômico possui 08 (oito) objetivos, os quais deverão ser alcançados ao longo das quatro etapas de execução do PCI. A seguir são apresentados os objetivos propostos para o subprograma, acompanhados da situação e das ações adotadas ou previsão para seu atendimento.

A. Realizar um inventário da ictiofauna na área de influência direta e indireta do empreendimento, incluindo trechos a montante e a jusante do AHE Jirau.

Em atendimento. Durante o período abordado nesse relatório as atividades do Subprograma de Inventário Taxonômico na área de influência do AHE Jirau geraram importantes informações sobre a diversidade ictiofaunística deste trecho do rio Madeira, tendo sido considerados os dados das amostragens realizadas em campo pelo Programa de Conservação da Ictiofauna, além dos

dados obtidos durante o resgate da ictiofauna na área das enseadeiras de desvio de primeira e segunda fase do rio Madeira, no âmbito do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna.

- B. *Subsidiar decisões construtivas e operacionais do Sistema de Transposição e do Centro de Reprodução de Peixes com a ratificação da distribuição das espécies listadas no EIA como estando restrita aos trechos a jusante das cachoeiras de Jirau e Teotônio ou endêmicas ao segmento a ser represado.*

Em atendimento. As informações que compõem o banco de dados do Subprograma de Inventário Taxonômico são constantemente atualizadas de modo a possibilitar a mensuração da diversidade local e regional, ratificando as informações apresentadas no EIA dos empreendimentos hidrelétricos em construção no rio Madeira.

- C. *Depositar uma amostra da ictiofauna coletada nas coleções ictiológicas do Brasil.*

Em atendimento. Parte do material analisado pelo Subprograma de Inventário Taxonômico foi devidamente preparado para ser depositado na coleção ictiológica do Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia (LIP/UNIR) e outra parcela considerável do material biológico ainda continua sob a guarda da ESBR/NATURAE e deverá ser encaminhada para as principais coleções ictiofaunística de referência. Em relação a esta destinação, esta questão foi tratada com a equipe técnica do IBAMA, no dia 07 de março de 2012, durante a realização do Seminário para discussão do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau. Nessa oportunidade, os representantes do IBAMA concordaram com a proposta de encaminhamento do material biológico disponível para a Universidade Federal de Rondônia e para outras instituições de pesquisa detentoras de coleções biológicas científicas, obedecendo aos critérios definidos pela legislação ambiental vigente. Neste sentido, a NATURAE está realizando contato com as instituições interessadas e tão logo sejam finalizados os termos das doações e a obtenção das cartas de aceite, estas serão encaminhadas para apreciação e emissão de autorização para o envio por parte da DILIC/IBAMA.

- D. *Elaborar um catálogo fotográfico das espécies encontradas para subsidiar os demais grupos de pesquisa, além de órgãos de gestão e de ensino que atuem com a biodiversidade amazônica.*

Em atendimento. O registro fotográfico das espécies registradas pelo Subprograma de Inventário Taxonômico é feito sistematicamente, de forma a possibilitar a composição de um banco de imagens que deverá ser utilizado para a ilustração de diversas publicações futuras.

E. *Fornecer dados para o acompanhamento das modificações ocorridas na composição ictiofaunística advindas da formação do reservatório do AHE Jirau*

Em atendimento. Os dados gerados no período de execução do Subprograma de Inventário Taxonômico abordado nesse relatório servirão como dados referenciais para comparações *a posteriori* à formação do futuro reservatório do empreendimento, permitindo a identificação e o acompanhamento de possíveis modificações nos padrões estrutural e funcional da ictiofauna na área de estudo.

F. *Fornecer parte das informações necessárias para subsidiar as medidas de mitigação de impactos e conservação dos estoques pesqueiros.*

As informações geradas pelo Subprograma de Inventário Taxonômico estão disponíveis em um banco de dados geral do Programa de Conservação da Ictiofauna e serão utilizadas para a avaliação da necessidade de adoção de medidas mitigatórias ou conservacionistas na área de estudo. Adicionalmente, os dados e resultados obtidos neste Subprograma estão sendo estruturados, armazenados e espacializados no Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas (SisGIG) do AHE Jirau, em desenvolvimento pela ESR.

Conforme acordado entre a ESR/NATURAE e a equipe técnica do IBAMA durante o Seminário para discussão do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau, realizado dos dias 06 e 07 de março de 2012 em Brasília/DF, o banco de dados está sendo atualizado e aperfeiçoado visando o atendimento da Informação Técnica nº 18 /2011 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 20 de abril de 2011.

G. *Fornecer dados que possam subsidiar e direcionar a proposição de novos estudos e diretrizes a serem implementados ao final desse subprograma.*

Em atendimento. Os dados e os resultados obtidos neste Subprograma servirão aos propósitos apontados pelo objetivo descrito acima.

H. *Garantir a integração dos resultados a serem obtidos pelos diferentes estudos a serem realizados para as usinas hidrelétricas previstas para o rio Madeira (AHE Santo Antônio e Jirau).*

Em atendimento. Nas análises pertinentes ao Subprograma de Inventário Taxonômico, assim como para os demais subprogramas do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau, são considerados os dados produzidos tanto para a fase de viabilidade dos empreendimentos (EIA dos

AHE Santo Antônio e Jirau), quanto para a fase de implantação dos dois empreendimentos, através da comparação dos dados disponibilizados, no caso do AHE Santo Antônio, e da interface com os demais programas afins em execução no AHE Jirau.

4.3. ATENDIMENTO ÀS METAS DO SUBPROGRAMA

As metas do Subprograma de Inventário Taxonômico deverão ser cumpridas ao longo das quatro etapas de execução do PCI, conforme apresentado a seguir:

A. *Geração de dados para a atualização e complementação do inventário ictiofaunístico realizado durante a elaboração do EIA das UHE Santo Antônio e Jirau (LEME ENGENHARIA, 2005).*

Em atendimento. Os dados obtidos através das atividades do Subprograma de Inventário Taxonômico durante o período abordado nesse relatório apresenta um acréscimo substancial no número de espécies apresentadas no EIA dos empreendimentos, passando de 430 para 793 espécies distribuídas para a bacia do rio Madeira. Ressalta que esse incremento não diz respeito somente aos dados produzidos pelo PCI em execução na área de influência do AHE Jirau, sendo considerados também os dados disponíveis em literatura (*sensu* Torrente-Vilara, 2009) e os dados apresentados no relatório anual referente ao segundo ano de atividades do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Santo Antônio (SAE/LIP/UNIR, 2011).

B. *Fornecimento de um quadro conciso e atualizado das alterações ictiofaunísticas resultantes da formação do reservatório e de seus padrões de variação espaço-temporais.*

Em atendimento. Os dados gerados pelo Subprograma de Inventário Taxonômico durante o período abordado nesse relatório servirão como dados comparativos referenciais para as etapas futuras do PCI, após a formação do futuro reservatório do AHE Jirau.

4.4. METODOLOGIA

De acordo com as medidas mitigadoras e compensatórias e programas ambientais constantes da análise integrada, avaliação de impactos, prognóstico e programas ambientais do EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau (Leme Engenharia, 2005), para a complementação do inventário ictiofaunístico, as coletas deverão ser direcionadas também para áreas não exploradas na etapa de estudos de viabilidade (pré-impactos), utilizando uma ampla gama de aparelhos e técnicas de

coleta de material ictiológico e parte dos exemplares deverá ser obtida através das pescarias experimentais padronizadas do Subprograma de Ecologia e Biologia.

Dessa forma, a área amostral desse subprograma é a mesma do Subprograma de Ecologia e Biologia, recebendo também o aporte de amostras coletadas no âmbito do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna executado na área das ensecadeiras de desvio do rio Madeira para a construção do barramento do AHE Jirau.

Conforme previsto no PBA (ESBR, 2009) e no Pano de Trabalho do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau (ESBR/NATURAE, 2009), como forma de se otimizar a execução dos trabalhos de campo, tendo em vista o grande esforço amostral despendido pelo Programa, todos os dados a serem analisados pelo Subprograma de Inventário Taxonômico serão coligidos das atividades de coletas sistematizadas (Subprograma de Ecologia e Biologia e Subprograma de Ictioplâncton), bem como das demais atividades envolvendo o manejo da ictiofauna na área do empreendimento, em especial, das desenvolvidas no âmbito do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna (**Figuras 63 a 65**). Cabe ressaltar que também são despendidos esforços de coleta não sistematizada, como a utilização de redes de cerco e pesca elétrica, além da utilização de tarrafas, puçás e utilização de petrechos artesanais de pesca (**Figuras 67 e 68**).

Todo o material coletado ou selecionado para compor os dados do Subprograma de Inventário Taxonômico foi encaminhado para o Laboratório de Ictiologia do Programa de Conservação da Ictiofauna e preservado de acordo com a metodologia proposta no Plano de Trabalho do Programa de Conservação da Ictiofauna (ESBR/NATURAE, 2009), com a devida etiquetagem, anotação dos dados pertinentes e catalogação fotográfica.



Figura 63. Utilização de rede de cerco para a captura de animais na área das ensecadeiras de desvio do rio Madeira.



Figura 64. Utilização de peneira para a captura de peixes na área das ensecadeiras de desvio do rio Madeira.



Figura 65. Utilização de puçá para a captura de peixes na área das enseadeiras de desvio do rio Madeira.



Figura 66. Utilização de tarrafa pela equipe do PCI.



Figura 67. Utilização de rede de cerco (redinha) pela equipe do PCI.



Figura 68. Utilização de pesca elétrica pela equipe do PCI.

Espécies desconhecidas e novos registros de ocorrência, provenientes das coletas padronizadas ou das atividades de resgate da ictiofauna nas enseadeiras de desvio do rio Madeira, serão encaminhadas para coleções de referência abrigadas em instituições científicas conveniadas e previamente autorizadas pelo órgão ambiental licenciador (IBAMA), tendo sido encaminhada para compor o processo de autorização, até o presente momento, a Declaração de Interesse da Coleção Ictiológica do Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal do Rondônia, a qual foi protocolada junto CGFAP/IBAMA em 04 de agosto de 2010, (Ofício nº 057/10 NCA/TEC; Protocolo nº 02001.019866/2010-90) (**Anexo XIII**).

4.4.1. Análise de dados

Para elaboração da curva de acumulação das espécies e cálculo da riqueza estimada para a área de estudo foi utilizado o software EstimateS (Colwell, 2005). Para análise de seleção de locais prioritários para conservação, usando as espécies exclusivas do PCI – AHE Jirau, foi usado o software SITES v. 1.0. (Andelman *et al.*, 1999).

4.5. RESULTADOS

Durante o período de abrangência desse relatório (maio de 2010 a novembro de 2011) foi capturado um total de 416.243 espécimes de peixes no trecho sob influência do AHE Jirau. Desse total, 34.116 espécimes foram capturados pelos Subprogramas de Ecologia e Biologia (SEB) e Inventário Taxonômico (SIT), 25.543 espécimes pelo Subprograma de Ictioplâncton (SI) e 356.584 espécimes pelo Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna (PRSI).

Dentre os 416.243 espécimes capturados, 48.434 foram preservados como testemunho científico, sendo 1.710 provenientes das atividades de campo do Subprograma de Ecologia e Biologia, 18.763 provenientes das atividades de campo do Subprograma de Inventário Taxonômico, 25.543 provenientes das atividades de campo do Subprograma de Ictioplâncton e 2.418 espécimes provenientes das atividades de resgate e salvamento da ictiofauna das enseadeiras de desvio de primeira e segunda fase do rio Madeira (Recintos 1, 2, 3, 4 e 5), executadas no âmbito do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna do AHE Jirau (**Tabela 27**).

Tabela 27. Número de espécimes capturados e preservados por atividade executada na área de influência do AHE Jirau.

ORIGEM DAS AMOSTRAS	CAPTURA	PRESERVADOS
Programa de Conservação da Ictiofauna – Subprograma de Ecologia e Biologia	15.342	1.710
Programa de Conservação da Ictiofauna – Subprograma de Inventário Taxonômico	18.774	18.763
Programa de Conservação da Ictiofauna – Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis)	25.543	25.543
Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna	356.584	2.418
Total	416.243 espécimes	48.434 espécimes

Os espécimes capturados durante as atividades de campo do Programa de Conservação da Ictiofauna, totalizando 59.659 espécimes provenientes do Subprograma de Ecologia e Biologia, do Subprograma de Inventário Taxonômico e do Subprograma de Ictioplâncton, foram capturados através da utilização de diferentes equipamentos de pesca, sendo 1.285 espécimes (2,15%) capturados com a utilização de rede de arrasto de fundo (trawnet), 68 (0,11%) com equipamentos de pesca artesanais (flecha, zagaia, linha de mão, linhada e vara), 70 (0,12%) com espinhel (grosseira), 6.521 (10,93%) com equipamento de pesca elétrica, 10.069 (16,88%) com redes de cerco (redinha), 15.070 (25,26%) com redes de espera (malhadeiras), 23.933 (40,12%) com redes para coleta de ictioplâncton, 1.610 (2,70%) com redes para coleta de juvenis, 235 (0,39%) com tarrafas e 798 (1,34%) com puçás (**Tabela 28**).

Tabela 28. Número de indivíduos coletados por metodologia de coleta utilizada pelo Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau.

METODOLOGIA DE COLETA	ÁREA DE COLETA 2	ÁREA DE COLETA 3	TOTAL	%
Arrasto de fundo (Trawnet)	-	1.285	1.285	2,15
Artesanal	59	9	68	0,11
Espinhel (groseira)	67	3	70	0,12
Pesca elétrica	4.967	1.554	6.521	10,93
Redes de cerco (redinha)	6.342	3.727	10.069	16,88
Redes de espera	9.403	5.667	15.070	25,26
Rede para coleta de ictioplâncton	21.332	2.601	23.933	40,12
Rede para coleta de juvenis	1.610	-	1.610	2,70
Tarrafa	202	33	235	0,39
Puçá	798	-	798	1,34
Total	44.780	14.879	59.659	100

4.5.1. Diversidade Ictiofaunística Local

Os espécimes capturados (416.243 espécimes) durante as atividades do Programa de Conservação da Ictiofauna no período de abrangência desse relatório encontram-se distribuídos em 03 (três) classes, 12 ordens, 41 famílias, 244 gêneros e 388 espécies taxonomicamente confirmadas (**Anexo XIV**).

Como forma de manutenção de uma listagem conservadora do ponto de vista do número de espécies listadas para a área de estudo, as espécies identificadas (ou morfotipadas) a nível genérico, e aquelas pendentes de confirmação, incluindo as formas listadas como afins, em um total de 196 espécies nestas situações, não foram computadas na listagem geral (*checklist*), devendo estas ser revisadas por especialistas e apresentadas nos relatórios parciais ou anuais subsequentes. Este grupo de espécies inclui aproximadamente 11 (onze) espécies novas e um gênero novo.

Ressalta-se também a existência de 24.375 espécimes ainda não identificados, dos quais 16.418 são referentes às coletas do Subprograma de Ictioplâncton, as quais em função da dificuldade de se identificar indivíduos em fases iniciais de desenvolvimento (recém eclodidas ou em estágio larval vitelínico) ou por estarem danificadas, dificilmente terão sua situação taxonômica definida a nível específico. Os demais 7.957 espécimes estão sendo revisados e sua situação taxonômica será apresentada nos relatórios subsequentes.

No **Anexo XIV** nota-se que o número de *taxa* apresentado para o Subprograma de Ictioplâncton é inferior ao apresentado pelo próprio subprograma (ver item **5.5.2. Composição da Ictiofauna na Área de Influência do AHE Jirau baseado nas Diferentes Metodologias de Coletas de**

Ictioplâncton). Essa discrepância dos dados é justificada pela opção de apresentação de uma listagem conservadora em relação ao número de espécies pelo Subprograma de Inventário Taxonômico, já que a listagem apresentada pelo Subprograma de Ictioplâncton considera todos os *taxa* identificados.

Do total de 388 espécies taxonomicamente confirmadas para a área de estudo, 335 espécies foram provenientes das atividades do SEB e do SIT, 228 do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna e 75 do SI (**Tabela 29**), das quais 141 são exclusivas do SEB e do SIT, 43 do PRSI e 07 (sete) do SI, sendo 53 comuns a todos eles (**Figura 69**).

Tabela 29. Abundância por nível taxonômico das espécies confirmadas para a área de estudo durante as atividades do Subprograma de Inventário Taxonômico em execução na área de influência do AHE Jirau. Período entre maio de 2010 a novembro de 2011.

NÍVEL TAXONÔMICO	PCI (SEB e SIT)	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
Classe	3	2	1	3
Ordem	11	10	5	12
Família	39	34	20	41
Gênero	221	152	82	244
Espécie	335	228	75	388
Espécie pendente de confirmação	17	4	1	18
Espécie listada como afim	10	1	-	10
Espécie nível genérico	109	31	49	168
Espécimes não identificados ou em revisão	7.956	1	16.418	24.375

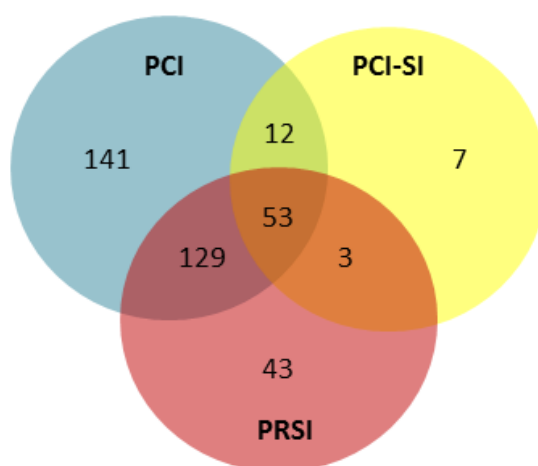


Figura 69. Representação esquemática das espécies exclusivas e compartilhadas entre as atividades desenvolvidas durante a execução do Subprograma de Inventário Taxonômico na área de influência do AHE Jirau. Período entre maio de 2010 a novembro de 2011.

4.5.2. Estimativa de Riqueza

A curva de acumulação de espécies observadas na área de estudo baseada nos dados produzidos pelo Subprograma de Inventário Taxonômico durante a execução do Programa de Conservação da Ictiofauna no período entre maio de 2010 e novembro de 2011, obtida pela técnica de rarefação de amostras, e a estimativa do número de espécies (riqueza estimada), considerando os registros realizados pelas diferentes campanhas realizadas pelo PCI (SEB e SIT) e apenas as espécies taxonomicamente confirmadas por esses subprogramas (388 espécies), indicam que o esforço de coleta se apresentou próximo ao esperado (**Figura 70**).

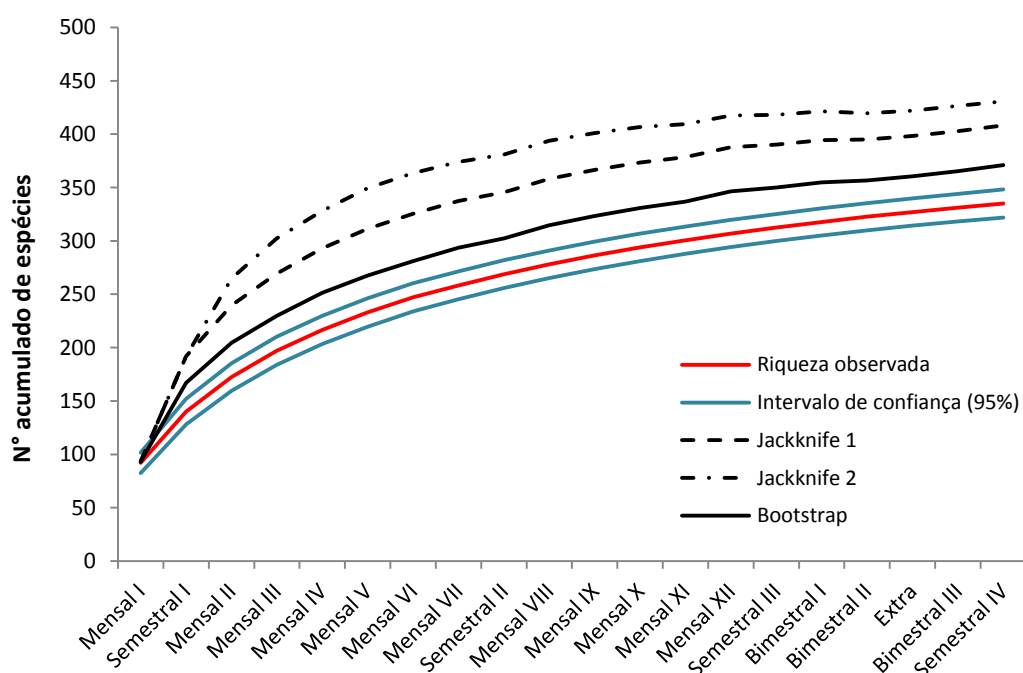


Figura 70. Curva de acumulação de espécies, intervalos de confiança e estimativa de riqueza Bootstrap, JackKnife 1 e JackKnife 2, baseados nas amostras analisadas durante as atividades do Subprograma de Inventário Taxonômico em execução na área de influência do AHE Jirau. Período entre maio de 2010 a novembro de 2011.

A riqueza observada representa, em média, 80,35% da riqueza esperada para a área de estudo. Nota-se que a curva de acumulação de espécies ainda apresenta um padrão ascendente, podendo contar ainda, de acordo com os resultados da estimativa de riqueza Bootstrap, com o registro de aproximadamente 36 espécies. Ressalta-se que o estimador de riqueza Bootstrap apresenta-se mais conservador quando comparados com outros estimadores tais como JackKnife 1 e JackKnife 2, o que pode acarretar em um número de registros futuros para além das 36 espécies previstas pelo estimador Bootstrap (73 espécies previstas pelo estimador JackKnife 1 e 95 pelo estimador JackKnife 2).

4.5.3. Atributos das assembleias de peixes

A **Tabela 30** apresenta o resumo qualitativo das 388 espécies taxonomicamente confirmadas da ictiofauna registrada na área de influência do AHE Jirau durante as atividades do Subprograma de Inventário Taxonômico no período de abrangência desse relatório.

A maior riqueza de espécies foi registrada pelas ordens Characiformes com 159 espécies e Siluriformes com 146 espécies, representando, respectivamente, 40,98% e 37,63% do total das espécies registradas. As duas ordens responderam por 78,61% das espécies e compuseram os grupos dominantes na área de estudo.

Britski (1992) afirma que os peixes da série Otophysi (Characiformes, Gymnotiformes e Siluriformes) são responsáveis por mais de 90% das espécies que compõem as assembleias de peixes da região neotropical. No entanto, na área de influência do AHE Jirau essas três ordens representaram juntas 87,63% das espécies registradas. As demais ordens (Beloniformes, Clupeiformes, Cyprinodontiformes, Lepidosireniformes, Osteoglossiformes, Perciformes, Pleuronectiformes, Rajiformes e Synbranchiformes) foram representadas por 48 espécies, perfazendo 12,37% do total de registros.

Tabela 30. Resumo qualitativo das espécies taxonomicamente confirmadas da ictiofauna registrada na área de influência do AHE Jirau, no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna e do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna.

TAXA	QUANTIDADE DE ESPÉCIE	PERCENTUAL
Classe Elasmobranchii	2	0,52
Ordem Rajiformes	2	0,52
Família Potamotrygonidae	2	0,52
Classe Actinopterygii	385	99,23
Ordem Osteoglossiformes	1	0,26
Família Arapaimidae	1	0,26
Ordem Clupeiformes	7	1,80
Família Engraulidae	5	1,29
Família Pristigasteridae	2	0,52
Ordem Characiformes	159	40,98
Família Parodontidae	1	0,26
Família Curimatidae	21	5,41
Família Prochilodontidae	3	0,77
Família Anostomidae	14	3,61
Família Chilodontidae	2	0,52
Família Crenuchidae	2	0,52
Família Hemiodontidae	6	1,55

Tabela 30. Continuação.

TAXA	QUANTIDADE DE ESPÉCIE	PERCENTUAL
Família Gasteropelecidae	3	0,77
Família Characidae	92	23,71
Família Acestrorhynchidae	4	1,03
Família Cynodontidae	5	1,29
Família Erythrinidae	3	0,77
Família Lebiasinidae	3	0,77
Ordem Siluriformes	146	37,63
Família Cetopsidae	4	1,03
Família Aspredinidae	6	1,55
Família Trichomycteridae	8	2,06
Família Callichthyidae	9	2,32
Família Loricariidae	27	6,96
Família Pseudopimelodidae	2	0,52
Família Heptapteridae	5	1,29
Família Pimelodidae	37	9,54
Família Doradidae	29	7,47
Família Auchenipteridae	19	4,90
Ordem Gymnotiformes	35	9,02
Família Gymnotidae	3	0,77
Família Sternopygidae	5	1,29
Família Rhamphichthyidae	4	1,03
Família Hypopomidae	4	1,03
Família Aptereronotidae	19	4,90
Ordem Cyprinodontiformes	1	0,26
Família Rivulidae	1	0,26
Ordem Beloniformes	2	0,52
Família Belonidae	2	0,52
Ordem Synbranchiformes	1	0,26
Família Synbranchidae	1	0,26
Ordem Perciformes	32	8,25
Família Sciaenidae	4	1,03
Família Polycentridae	1	0,26
Família Cichlidae	26	6,70
Família Gobiidae	1	0,26
Ordem Pleuronectiformes	1	0,26
Família Achiridae	1	0,26
Classe Sarcopterygii	1	0,26
Ordem Lepidosireniformes	1	0,26
Família Lepisirenidae	1	0,26

A **Figura 71** apresenta o número de espécies taxonomicamente confirmadas de peixes nas diferentes ordens e famílias da ictiofauna registrada, demonstrando o predomínio, no âmbito da ordem Characiformes, das espécies pertencentes às famílias Characidae, Curimatidae e Anostomidae, as quais compõem 79,87% das espécies da ordem Characiformes.

Em relação à segunda ordem mais representativa, a ordem Siluriformes, as famílias Pimelodidae, Doradidae, Loricariidae e Auchenipteridae perfazem 76,71% das espécies que compõem esta ordem.

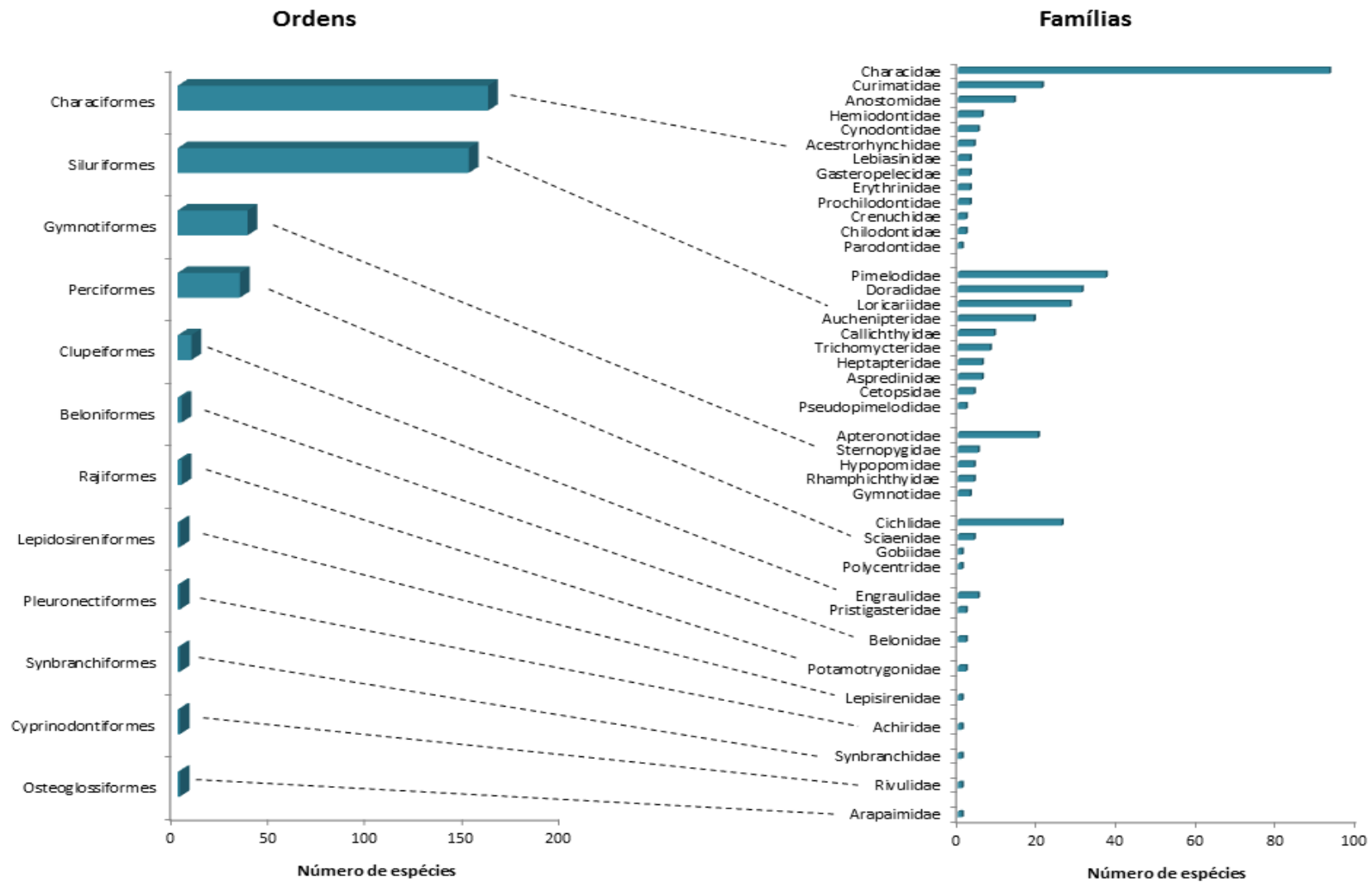


Figura 71. Número de espécies taxonomicamente confirmadas de peixes nas diferentes ordens e famílias da ictiofauna registrada na área de influência do AHE Jirau, no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna e do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna.

Dentre as demais ordens destacam-se as famílias Cichlidae e Apterontidae, as quais se mostraram bem representativas em termos de espécies registradas (6,70% e 4,90% do total geral, respectivamente).

Esses dados corroboram os valores de abundância e riqueza obtidos pelo Subprograma de Ecologia e Biologia, os quais são apresentados no tópico **3.5.2. Padrão Estrutural da Ictiofauna** da seção **3.5. Resultados** do referido subprograma apresentado neste documento.

4.5.4. Diversidade Ictiofaunística Regional (gama-diversidade)

Seguindo o mesmo preceito de manutenção de uma listagem conservadora do ponto de vista do número de espécies listadas para a área de estudo, para a composição da diversidade regional não foram consideradas as espécies identificadas (ou morfotipadas) ao nível genérico e aquelas pendentes de confirmação, incluindo as formas listadas como afins.

No **Anexo XV** é apresentado o demonstrativo geral de espécies registradas, seguindo as premissas apresentadas acima, para o rio Madeira, considerando os dados apresentados por Torrente-Vilara (2009), onde a autora apresenta uma listagem de 575 espécies taxonomicamente confirmadas, tendo como base o registro histórico de espécies distribuídas na bacia do rio Madeira (*sensu* Reis *et al.*, 2003) e o inventário ictiofaunístico realizado para a elaboração do EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau (Torrente-Vilara *et al.*, 2005), sendo que os dados deste inventário foram confrontados com os registros obtidos na literatura contendo listas de espécies de peixes para alguns rios da bacia do rio Madeira (Lauzanne *et al.*, 1991; Santos, 1991; Viana, 1997; Chernoff *et al.*, 2000; Pouilly *et al.*, 2004; Pouilly & Rodrigues, 2004; Rapp Py-Daniel *et al.*, 2007; Camargo & Guiarizzo, 2007) e os próprios dados apresentados em sua tese de doutorado.

Adicionalmente, são apresentados os dados gerados pelo Subprograma de Inventário Taxonômico do AHE Santo Antônio (SAE/LIP/UNIR, 2011), o qual apresentou o registro de 553 espécies também seguindo as premissas definidas acima, e os resultados produzidos pelo Subprograma de Inventário Taxonômico durante a execução do Programa de Conservação da Ictiofauna na área de influência do AHE Jirau, onde foram registradas 388 espécies durante o período de abrangência desse relatório.

De maneira geral, quando adicionados os dados listados acima em uma listagem única para o rio Madeira, soma-se 786 espécies registradas, distribuídas em 346 gêneros, 48 famílias, 14 ordens e 03 (três) classes.

Os **Anexos XVI** e **XVII** apresentam as espécies que até o momento não são consideradas para a composição da diversidade regional por tratar de espécies identificadas (ou morfotipadas) ao nível genérico, espécies listadas como afins e espécies pendente de confirmação. Essas espécies estão sendo revisadas por taxonomistas e poderão ser adicionadas à listagem das espécies listadas para a área de estudo apresentadas nos relatórios subsequentes.

Considerando os dados apresentados por Torrente-Villara (2009), a autora apresenta uma listagem com 179 espécies identificadas (ou morfotipadas) ao nível genérico ou listadas como afins. Os dados gerados pelos Subprogramas de Inventário Taxonômico do AHE Santo Antônio (SAE/LIP/UNIR, 2011) e do AHE Jirau registraram, respectivamente, 174 e 178 espécies nessa situação (ver **Anexo XVI**).

Em relação às espécies pendentes de confirmação taxonômica, Torrente-Villara (2009) e o Subprograma de Inventário Taxonômico do AHE Santo Antônio (SAE/LIP/UNIR, 2011) apresentaram o mesmo quantitativo de espécies nessa condição (39 espécies), ao passo que os dados gerados pelo Subprograma de Inventário Taxonômico em execução na área de influência do AHE Jirau apresentaram 18 espécies (ver **Anexo XVII**).

4.5.5. Espécies exclusivas do PCI do AHE Jirau

Do total de espécies taxonomicamente confirmadas para a bacia do rio Madeira, 261 delas são comuns a todas as fontes de dados consideradas para as análises, 195 são exclusivas dos dados apresentados por Torrente-Villara (2009), 99 são exclusivas dos dados produzidos pelo Subprograma de Inventário Taxonômico em execução pela equipe técnica da SAE (SAE/LIP/UNIR, 2011) e 23 são exclusivas do Subprograma de Inventário Taxonômico em execução na área de influência do AHE Jirau (**Figura 72**).

Em relação às espécies apresentadas por Torrente-Villara (2009) e pelo PCI do AHE Jirau, cabe ressaltar que nenhuma delas foi apontada como espécie endêmica para o trecho de corredeiras do rio Madeira. As demais espécies apresentam localidades tipo fora da bacia do rio Madeira, o que permite inferir a ampla distribuição geográfica para a bacia amazônica.

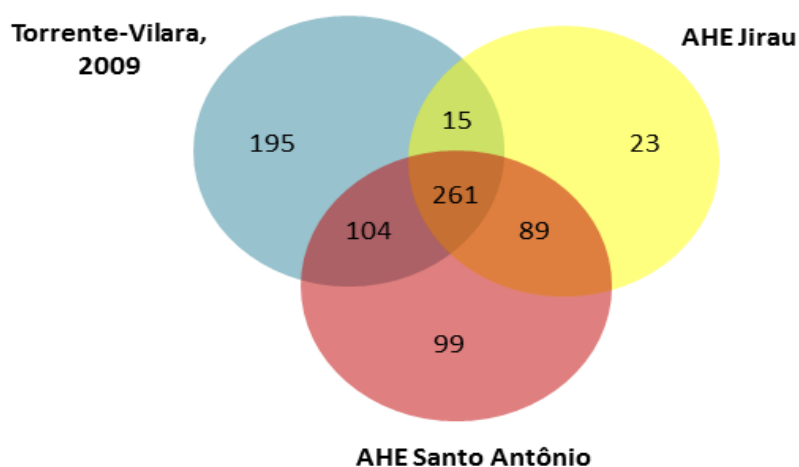


Figura 72. Representação esquemática das espécies exclusivas e compartilhadas entre as fontes de dados consideradas para as análises do Subprograma de Inventário Taxonômico em execução na área de influência do AHE Jirau.

A **Tabela 31** apresenta a listagem das 23 espécies registradas exclusivamente pelo Subprograma de Inventário Taxonômico do AHE Jirau no período entre maio de 2010 e novembro de 2011, acompanhadas da localidade tipo e da área de distribuição geográfica de cada uma delas. No **Anexo XVIII** é apresentada uma curta descrição morfológica dessas espécies.

Tabela 31. Listagem das espécies registradas exclusivamente pelo Subprograma de Inventário Taxonômico do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau.

TAXA	LOCALIDADE TIPO	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	REFERÊNCIA
Classe Actinopterygii			
Ordem Characiformes			
Família Parodontidae			
<i>Parodon buckleyi</i> (Boulenger, 1887)	Rio Amazonas, Equador	América do Sul: rio Amazonas	Reis <i>et al.</i> , 2003
Família Curimatidae			
<i>Curimata cisandina</i> (Allen, 1942)	Rio Cashyboya, Peru	América do Sul: Rio Branco	Reis <i>et al.</i> , 2003
<i>Cyphocharax leucostictus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Rio Negro, Amazonas, Brasil	América do Sul: Rio Amazonas	Reis <i>et al.</i> , 2003
Família Characidae			
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)		América do Sul	Reis <i>et al.</i> , 2003
<i>Astyanax maximus</i> (Steindachner, 1876)		América do Sul: Bacia do Orinoco e alto Amazonas	Reis <i>et al.</i> , 2003
<i>Bryconops affinis</i> (Günther, 1864)	Guiana	Guiana	Reis <i>et al.</i> , 2003
<i>Charax pauciradiatus</i> (Günther, 1864)	Rio Capim, Pará, Brasil	Baixo Amazonas	Reis <i>et al.</i> , 2003
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)		Bacia do rio Amazonas e nordeste do rio Escudo, Guiana	Reis <i>et al.</i> , 2003
<i>Moenkhausia ceros</i> (Eigenmann, 1908)	Paraná do Janauari, Amazonas, Brasil	América do Sul: bacia do rio Amazonas	Reis <i>et al.</i> , 2003
Ordem Siluriformes			
Família Cetopsidae			
<i>Cetopsis plumbea</i> (Steindachner, 1882)	Equador	Bacia amazônica	Reis <i>et al.</i> , 2003
Família Callichthyidae			
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)		América do Sul: maioria dos rios cis-andinos	Reis <i>et al.</i> , 2003
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	América do Sul	América do Sul: Colômbia e bacia do rio Trindade da Prata	Reis <i>et al.</i> , 2003
Família Loricariidae			
<i>Rineloricaria castroi</i> (Isbrücker & Nijssen, 1984)	Reserva Biológica de Trompetas, Brasil	Bacia do rio Trompetas	Reis <i>et al.</i> , 2003
<i>Rineloricaria phoxocephala</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Coari, Amazonas, Brasil	Bacia amazônica	Reis <i>et al.</i> , 2003

Tabela 31. Continuação.

TAXA	LOCALIDADE TIPO	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	REFERÊNCIA
<i>Sturisoma lyra</i> (Regan, 1904)	Rio Juruá, Amazonas, Brasil	Bacia amazônica	Reis <i>et al.</i> , 2003
Família Pseudopimelodidae			
<i>Pseudopimelodus pulcher</i> (Boulenger, 1887)		América do Sul: bacia do alto rio Amazonas	Reis <i>et al.</i> , 2003
Família Pimelodidae			
<i>Aguarunichthys torosus</i> (Stewart, 1986)	Peru, Departamento Amazonas, Río Cenepa	América do Sul: Bacia do rio Cenepa, rio Amazonas	Reis <i>et al.</i> , 2003
Família Doradidae			
<i>Physopyxis ananas</i> (Sousa & Rapp Py-Daniel, 2005)		América do Sul: Planície Amazônica e bacia do rio Essequibo	Froese & Pauly, 2011
Família Auchenipteridae			
<i>Ageneiosus dentatus</i> (Kner, 1858)	Suriname	Suriname	Reis <i>et al.</i> , 2003
Ordem Gymnotiformes			
Família Apterodontidae			
<i>Sternarchogiton preto</i> (de Santana & Crampton, 2007)	Rio Tefé, Amazonas, Brasil	Bacia amazônica	Santana & Crampton, 2007
Ordem Perciformes			
Família Sciaenidae			
<i>Pachypops fourcroyi</i> (La Cepède, 1802)	Rio Branco e rio Negro	América do Sul: Amazonas e bacia do Orinoco e rios da Guianas	Reis <i>et al.</i> , 2003
Família Cichlidae			
<i>Crenicichla cyanonotus</i> (Cope, 1870)	Acima do Rio Marañon, próximo ao rio Pebas	Bacia Amazônica e oeste do Brasil	Reis <i>et al.</i> , 2003
Classe Sarcopterygii			
Ordem Lepidosireniformes			
Família Lepisirenidae			
<i>Lepidosiren paradoxa</i> (Fitzinger, 1837)	Amazonas	América do Sul: Bacias do rio Amazonas, Paraná e Paraguai	Reis <i>et al.</i> , 2003

Embora a maioria das espécies registradas exclusivamente pelo Programa de Conservação da Ictiofauna em execução na área de influência do AHE Jirau apresentem distribuição conhecida para a Bacia Amazônica, algumas dessas espécies se mostraram pouco abundantes (oito ou menos espécimes) nas amostragens realizadas no período de execução abordado nesse relatório do referido Programa (**Tabela 32**).

Neste sentido, nota-se a presença de 06 (seis) espécies com o registro de apenas 01 (um) espécime (*Parodon buckley*, *Cyphocharax leucostictus*, *Cetopsis plumbea*, *Physopyxis ananas*, *Ageniosus dentatus* e *Crenicichla cyanonotus*), 02 (duas) espécies com 02 (dois) espécimes (*Callichthys callichthys* e *Rineloricaria castroi*), 01 (uma) espécie com 03 (três) espécimes (*Aguarunichthys torosus*), 01 (uma) espécie com 06 (seis) espécimes (*Lepidosiren paradoxa*) e 01 (uma) espécie com 08 (oito) espécimes (*Rineloricaria phoxocephala*).

Além dessas espécies, faz-se necessário a observação para a ocorrência de espécies que mesmo com um número maior de registros, se mostraram restritas a um único local de amostragem, como foi o caso das espécies *Curimata cisandina*, *Bryconops affinis*, *Charax pauciradiatus*, *Pseudopimelodus pulcher* (respectivamente 306, 418, 1.248 e 24 espécimes nas enseadeiras de desvio de primeira e segunda fase do rio Madeira) e *Corydoras aeneus* (12 espécimes na EC 03 da Área de Coleta 2).

Os dados apresentados neste relatório sobre estas espécies servirão como referência para a determinação de raridade ou falsa raridade em função do efeito amostral, bem como a possível distribuição restrita na área de estudo, mesmo se tratando de espécies conhecidamente distribuídas para outras regiões hidrográficas.

Tabela 32. Abundância e distribuição, na área de estudo, das 30 espécies registradas exclusivamente pelo Subprograma de Inventário Taxonômico do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau.

TAXA	ÁREA DE COLETA 2							ÁREA DE COLETA 3					PRSI	SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNTON					TOTAL
	EC 01	EC 02	EC 03	EC 04	EC 05	EC 06	Extra	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08		JIR	MPA	ABU	NMR	GUA	
Classe Actinopterygii																			
Ordem Characiformes																			
Família Parodontidae																			
<i>Parodon buckleyi</i>													1						1
Família Curimatidae																			
<i>Curimata cisandina</i>													306						306
<i>Cyphocharax leucostictus</i>				1															1
Família Characidae																			
<i>Astyanax bimaculatus</i>	14	4								4	11	1		1	1	4			40
<i>Astyanax maximus</i>		1											26						27
<i>Bryconops affinis</i>													418						418
<i>Charax pauciradiatus</i>													1.248						1.248
<i>Metynnis lippincottianus</i>	2		4	1	1				1		1	1							11
<i>Moenkhausia ceros</i>				55	1														56
Ordem Siluriformes																			
Família Cetopsidae																			
<i>Cetopsis plumbea</i>													1						1
Família Callichthyidae																			
<i>Callichthys callichthys</i>																1	1		2
<i>Corydoras aeneus</i>			12																12
Família Loricariidae																			
<i>Rineloricaria castroi</i>													2						2
<i>Rineloricaria phoxocephala</i>	1					1	5					1							8
<i>Sturisoma lyra</i>						4		1	1	1	24		823						854

Tabela 32. Continuação.

TAXA	ÁREA DE COLETA 2							ÁREA DE COLETA 3					PRSI	SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNTON					TOTAL
	EC 01	EC 02	EC 03	EC 04	EC 05	EC 06	Extra	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08		JIR	MPA	ABU	NMR	GUA	
Família Pseudopimelodidae																			
<i>Pseudopimelodus pulcher</i>													24						24
Família Pimelodidae																			
<i>Aguarunichthys torosus</i>													3						3
Família Doradidae																			
<i>Physopyxis ananas</i>				1															1
Família Auchenipteridae																			
<i>Ageneiosus dentatus</i>		1																	1
Ordem Gymnotiformes																			
Família Apternotidae																			
<i>Sternarchogiton preto</i>													75			1			76
Ordem Perciformes																			
Família Sciaenidae																			
<i>Pachypops fourcroi</i>	1		1	3	2	1			1	1		4							14
Família Cichlidae																			
<i>Crenicichla cyanonotus</i>													1						1
Classe Sarcopterygii																			
Ordem Lepidosireniformes																			
Família Lepisirenidae																			
<i>Lepidosiren paradoxa</i>										4	2								6

Os resultados mostrados ao longo deste relatório evidenciaram a alta diversidade de espécies de peixes do trecho estudado do rio Madeira, bem como a baixa abundância para a maioria das espécies. Além disso, várias espécies foram coletadas exclusivamente pelo Programa de Conservação da Ictiofauna (PCI), ressaltando a raridade e a necessidade de conservação da ictiofauna do rio Madeira.

Diante do exposto, torna-se fundamental o conhecimento sobre a área de estudo, principalmente, no que diz respeito à preservação das espécies. Desta forma, foi realizada uma análise que visa selecionar os locais de maior representatividade taxonômica, ou seja, locais que maximizem a representação da diversidade regional, através do princípio da complementaridade (Pressey *et al.*, 1997). Complementaridade é uma medida do quanto um determinado local contribui para a representação de espécies não representadas previamente, sendo dependente da composição de qualquer local previamente selecionado (Pressey *et al.*, 1993). Os algoritmos baseados em complementaridade procuram por locais onde todas as espécies de interesse estão representadas (Gaston *et al.*, 2001). Uma alternativa ao uso de algoritmos de seleção de locais prioritários para conservação se baseia no mapeamento de um atributo contínuo chamado insubstituibilidade (Ferrier *et al.*, 2000), que é uma medida da importância de um determinado local, objetivando proteger todas as espécies. Lugares totalmente “insubstituíveis” contêm espécies não encontradas em nenhum outro lugar.

Para esta análise foram utilizados dados de presença e ausência das 15 espécies exclusivas ao PCI – Jirau, registradas em 19 locais de coleta da Área de Coleta 2 e 3, além daquelas registradas pelo Subprograma de Ictioplâncton (PCI-SI). As espécies registradas durante o Subprograma de Resgate e Salvamento da Ictiofauna (PRSI) não foram consideradas nesta análise, por terem sido coletadas sem esforço padronizado. O algoritmo *simulated annealing*, através do módulo SSM (Site Selection Module) do programa SITES (Andelman *et al.*, 1999), foi aplicado à matriz de presença e ausência das 16 espécies exclusivas. Este algoritmo foi rodado 100 vezes e os locais mais preservados (Área de Coleta 3) foram considerados como tendo custo (peso) maior do que a futura área do reservatório (Área de Coleta 2), a qual é menos preservada. A solução final, que define um local representativo com maior diversidade, representa o cenário de menor custo dentro de um conjunto de soluções possíveis. O programa SITES possui uma função que busca soluções de menor custo para a proteção total dos objetos e metas estabelecidas, assim o programa busca selecionar os locais que mais contribuem (alta insubstituibilidade) ao menor custo possível.

Considerando os 19 locais, mais os dados do Subprograma de Ictioplâncton (PCI – SI), o SITES selecionou 05 (cinco) locais como sendo os mais representativos das espécies exclusivas (**Tabela 33**, **Figura 73**). O local Mad2 localiza-se na Estação de Coleta 2 (ECO2), enquanto que o Mad3, na Estação

de Coleta 3 (ECO3) e MPar na Estação de Coleta 4 (ECO4), todas localizadas na área do futuro reservatório do AHE Jirau, as quais apresentaram 100% de insubstituibilidade à custo mínimo. Os outros dois locais selecionados pelo SITES (Pacaas e Caut) são tributários do rio Madeira e localizam-se na Área de Coleta 3, à montante do eixo da barragem do AHE Jirau. Para esses dois locais de coleta, a insubstituibilidade foi consideravelmente menor (26%) quando comparada com os outros três locais.

Tabela 33. Valores de custo, insubstituibilidade e custo mínimo para 19 locais de amostragem no rio Madeira.

LOCAIS	CUSTO	INSUBSTITUIBILIDADE (%)	CUSTO MÍNIMO
Kar	0,5	39	0
Mad1	0,5	0	0
Mad2	0,5	100	1
RaulM	0,5	17	0
Mad3	0,5	100	1
Slou	0,5	0	0
Mpar	0,5	100	1
Ssim	0,5	0	0
Mad5	0,5	0	0
Abun	0,5	18	0
Mad6	0,5	0	0
MadP4	1	0	0
MamP5	1	0	0
MamP6	1	0	0
MamP7	1	0	0
Pacaas	1	74	1
Guap	1	0	0
Sote	1	26	0
Caut	1	26	1
PCI (SI)*	0,5	100	1

*PCI (SI) envolveu vários locais de coleta, mas foi considerado com uma amostra única (incluindo todos os locais de coleta) e apresentou somente uma espécie exclusiva.

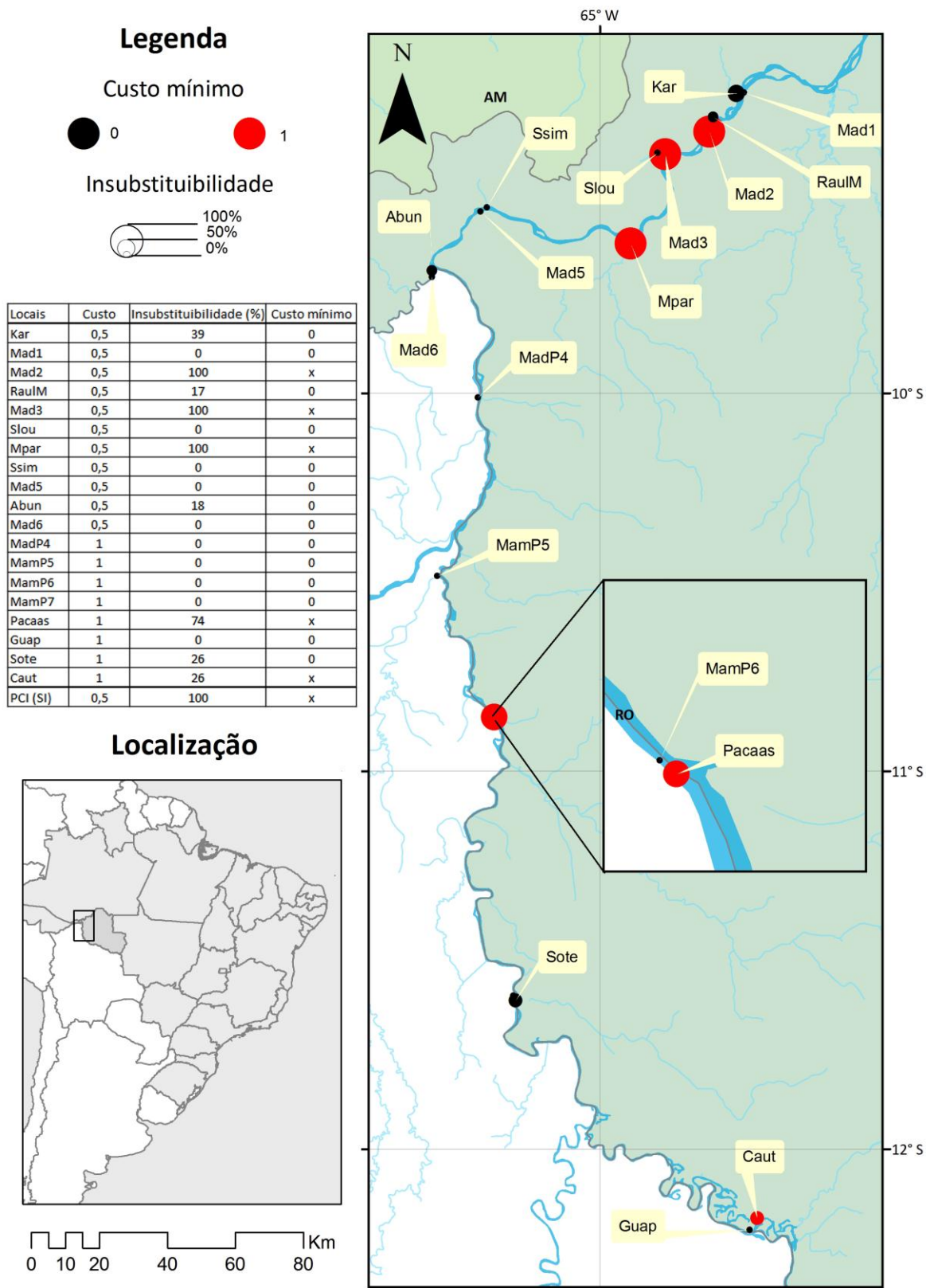


Figura 73. Insubstituibilidade e Custo mínimo dos 19 locais amostrados no rio Madeira e seus tributários. Círculos maiores representam maior insubstituibilidade e círculos vermelhos apresentam custo mínimo, assim as áreas que representam melhor a diversidade regional são aquelas com círculos vermelhos maiores.

Sobretudo, esses resultados demonstram que bastam apenas 05 (cinco) dos 19 locais (incluindo PCI-SI) de coleta para representar toda a diversidade de espécies exclusivas (**Figura 74**) e salienta a importância de conservação desses ambientes. Contudo, é importante ressaltar que essas análises foram feitas utilizando somente as 15 espécies exclusivas, sendo assim, não compreenderam todas as espécies raras amostradas durante este estudo. Portanto, os resultados obtidos utilizando os princípios da complementaridade e insubstituibilidade mostraram que, apesar, dos locais selecionados serem considerados importantes para a preservação das espécies, estudos futuros, que envolvam todas as espécies registradas, são necessários para um total entendimento e, assim, traçar medidas de conservação das espécies de peixe do rio Madeira.

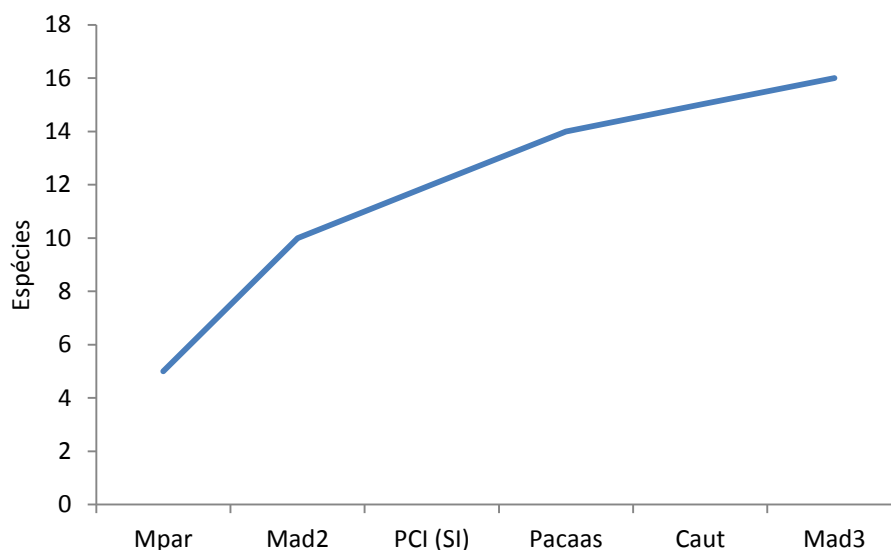


Figura 74. Curva acumulada, elaborada através do princípio da complementaridade, das 16 espécies exclusivas do Programa de Conservação da Ictiofauna (exceto PRSI) do AHE Jirau. MPar e Mad2 apresentaram o maior número de espécies exclusivas (5), PCI (SI) e Pacaas apresentaram duas espécies cada e Caut e Mad3, uma espécie cada.

4.5.6. Espécies de peixes permitidas para uso ornamental ou de aquarioria

Considerando apenas as espécies taxonomicamente confirmadas, a Instrução Normativa IBAMA nº 203/2008 permite o comércio extrativista com fins ornamentais de 359 espécies de peixes de águas continentais.

Dentre as 786 espécies listadas para a área de estudo através dos dados apresentados por Torrente-Villara (2009), pelo Subprograma de Inventário Taxonômico do AHE Santo Antônio (SAE/LIP/UNIR, 2011) e pelo Subprograma de Inventário Taxonômico do Programa de

Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau, 95 espécies encontram-se na lista de peixes ornamentais passíveis de exploração.

A **Tabela 34** apresenta o demonstrativo geral das espécies listadas pela instrução normativa do IBAMA e seu respectivo registro nas fontes de dados consideradas para análise. Somente na área de monitoramento do AHE Jirau foram registradas 54 espécies ornamentais taxonomicamente confirmadas permitidas para o comércio extrativista com fins ornamentais apresentadas pela IN IBAMA nº 203/2008.

Tabela 34. Demonstrativo geral das espécies de peixes ornamentais taxonomicamente confirmadas permitidas para o comércio extrativista com fins ornamentais apresentadas pela IN IBAMA nº 203/2008.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
Classe Actinopterygii			
Ordem Characiformes			
Família Parodontidae			
<i>Apareiodon affinis</i>			
Família Anostomidae			
<i>Abramites hypselonotus</i>	X	X	X
<i>Anostomus anostomus</i>			
<i>Anostomus ternetzi</i>			
<i>Laemolyta taeniata</i>	X	X	X
<i>Leporellus vittatus</i>	X		X
<i>Leporinus agassizi</i>			
<i>Pseudanos gracilis</i>	X	X	X
<i>Pseudanos trimaculatus</i>	X	X	X
Família Chilodontidae			
<i>Chilodus punctatus</i>	X	X	X
Família Crenuchidae			
<i>Characidium fasciatum</i>			
<i>Crenuchus spilurus</i>		X	
<i>Poecilocharax weitzmani</i>			
Família Hemiodontidae			
<i>Hemiodus gracilis</i>	X		
<i>Hemiodus sterni</i>			
Família Gasteropelecidae			
<i>Carnegiella marthae</i>	X	X	X
<i>Carnegiella strigata</i>	X	X	X
<i>Gasteropelecus levis</i>			
<i>Gasteropelecus sternicla</i>		X	
<i>Thoracocharax stellatus</i>	X	X	X

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
Família Characidae			
<i>Aphyocharax anisitsi</i>			
<i>Astyanax bimaculatus</i>			X
<i>Astyanax fasciatus</i>			
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	X		
<i>Catoprion mento</i>	X	X	X
<i>Chalceus erythrus</i>		X	X
<i>Chalceus macrolepidotus</i>			
<i>Charax condei</i>			
<i>Exodon paradoxus</i>			
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	X		
<i>Hemigrammus bleheri</i>			
<i>Hemigrammus marginatus</i>	X		
<i>Hemigrammus ocellifer</i>	X	X	X
<i>Hemigrammus pulcher</i>			
<i>Hemigrammus ulreyi</i>			
<i>Hemigrammus unilineatus</i>	X	X	
<i>Hyphessobrycon agulha</i>	X	X	
<i>Hyphessobrycon amandae</i>			
<i>Hyphessobrycon amapaensis</i>			
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>			
<i>Hyphessobrycon balbus</i>			
<i>Hyphessobrycon bentosi</i>	X		
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>			
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i>			
<i>Hyphessobrycon cachimbensis</i>			
<i>Hyphessobrycon coelestinus</i>			
<i>Hyphessobrycon copellandii</i>		X	
<i>Hyphessobrycon diancistrus</i>		X	X
<i>Hyphessobrycon duragenys</i>			
<i>Hyphessobrycon eilyos</i>			
<i>Hyphessobrycon elachys</i>			
<i>Hyphessobrycon epicharis</i>			
<i>Hyphessobrycon eques</i>	X	X	
<i>Hyphessobrycon erythrostigma</i>			
<i>Hyphessobrycon griemi</i>			
<i>Hyphessobrycon hamatus</i>			
<i>Hyphessobrycon haraldschultzi</i>			
<i>Hyphessobrycon heliacus</i>			

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Hyphessobrycon herbertaxelrodi</i>			
<i>Hyphessobrycon heteresthes</i>			
<i>Hyphessobrycon heterorhabdus</i>			
<i>Hyphessobrycon iheringi</i>			
<i>Hyphessobrycon inconstans</i>			
<i>Hyphessobrycon itaparicensis</i>			
<i>Hyphessobrycon langeanii</i>			
<i>Hyphessobrycon latus</i>			
<i>Hyphessobrycon loweae</i>			
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>			
<i>Hyphessobrycon maculicauda</i>			
<i>Hyphessobrycon megalopterus</i>	X	X	X
<i>Hyphessobrycon melanopleurus</i>			
<i>Hyphessobrycon melasemion</i>			
<i>Hyphessobrycon melazonatus</i>			
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>			
<i>Hyphessobrycon micropterus</i>			
<i>Hyphessobrycon moniliger</i>			
<i>Hyphessobrycon mutabilis</i>			
<i>Hyphessobrycon negodagua</i>			
<i>Hyphessobrycon parvellus</i>			
<i>Hyphessobrycon piabinhas</i>			
<i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i>			
<i>Hyphessobrycon pyrrhonotus</i>			
<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>			
<i>Hyphessobrycon santae</i>			
<i>Hyphessobrycon schauenseei</i>			
<i>Hyphessobrycon scholzei</i>			
<i>Hyphessobrycon scutulatus</i>			
<i>Hyphessobrycon socolofi</i>			
<i>Hyphessobrycon stegemanni</i>			
<i>Hyphessobrycon stramineus</i>			
<i>Hyphessobrycon takasei</i>			
<i>Hyphessobrycon taurocephalus</i>			
<i>Hyphessobrycon tropis</i>			
<i>Hyphessobrycon tukunai</i>			
<i>Hyphessobrycon vilmae</i>			
<i>Hyphessobrycon weitzmanorum</i>			
<i>Hyphessobrycon weneri</i>			

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Inpaichthys kerri</i>	X		
<i>Hyphessobrycon hasemani</i>	X	X	X
<i>Moenkhausia affinis</i>			
<i>Moenkhausia barbouri</i>			
<i>Moenkhausia collettii</i>	X	X	X
<i>Moenkhausia dichroua</i>	X	X	X
<i>Moenkhausia gracilima</i>	X	X	
<i>Moenkhausia hasemani</i>			
<i>Moenkhausia intermedia</i>	X	X	X
<i>Moenkhausia jamesi</i>	X	X	X
<i>Moenkhausia lepidura</i>	X		X
<i>Moenkhausia megalops</i>	X	X	X
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	X		X
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>			
<i>Myleus rubripinnis</i>	X		
<i>Paracheirodon axelrodi</i>			
<i>Paracheirodon simulans</i>			
<i>Petitella georgiae</i>	X	X	
<i>Prionobrama filigera</i>	X	X	X
<i>Pristobrycon calmoni</i>			
<i>Pygocentrus nattereri</i>	X	X	X
<i>Serrapinnus notomelas</i>			
<i>Serrasalmus hollandi</i>	X	X	X
<i>Thayeria obliqua</i>	X		
Família Lebiasinidae			
<i>Copeina guttata</i>			
<i>Copella arnoldi</i>			
<i>Copella metae</i>			
<i>Copella nattereri</i>		X	
<i>Copella nigrofasciata</i>	X	X	
<i>Nannostomus beckfordi</i>			
<i>Nannostomus digrammus</i>	X	X	X
<i>Nannostomus eques</i>		X	X
<i>Nannostomus marginatus</i>			
<i>Nannostomus trifasciatus</i>		X	
<i>Nannostomus unifasciatus</i>		X	
<i>Pyrrhulina brevis</i>			
<i>Pyrrhulina laeta</i>			
<i>Pyrrhulina rachoviana</i>			

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Pyrrhulina vittata</i>	x	x	x
Ordem Siluriformes			
Família Aspredinidae			
<i>Bunocephalus amaurus</i>			
<i>Bunocephalus coracoideus</i>		x	x
Família Callichthyidae			
<i>Aspidoras poecilus</i>			
<i>Brochis britskii</i>			
<i>Brochis splendens</i>			
<i>Callichthys callichthys</i>			x
<i>Corydoras acutus</i>			
<i>Corydoras adolfoi</i>			
<i>Corydoras aeneus</i>			x
<i>Corydoras agassizii</i>			
<i>Corydoras ambiacus</i>			
<i>Corydoras arcuatus</i>			
<i>Corydoras burgessi</i>			
<i>Corydoras caudimaculatus</i>	x	x	
<i>Corydoras davidsandsi</i>			
<i>Corydoras elegans</i>			
<i>Corydoras griseus</i>			
<i>Corydoras haraldschultzi</i>	x	x	
<i>Corydoras hastatus</i>		x	
<i>Corydoras julii</i>			
<i>Corydoras melini</i>			
<i>Corydoras narcissus</i>		x	
<i>Corydoras nattereri</i>			
<i>Corydoras paleatus</i>			
<i>Corydoras parallelus</i>			
<i>Corydoras punctatus</i>			
<i>Corydoras rabauti</i>			
<i>Corydoras reticulatus</i>			
<i>Corydoras robineae</i>			
<i>Corydoras robustus</i>			
<i>Corydoras schwartzi</i>			
<i>Corydoras sterbai</i>	x		
<i>Dianema longibarbis</i>		x	x
<i>Dianema urostriatum</i>		x	x
<i>Scleromystax barbatus</i>			

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
Família Loricariidae			
<i>Acanthicus adonis</i>			
<i>Acanthicus histrix</i>	X		
<i>Ancistrus aguaboensis</i>			
<i>Ancistrus albino</i>			
<i>Ancistrus brevipinnis</i>			
<i>Ancistrus claro</i>			
<i>Ancistrus cryptophthalmus</i>			
<i>Ancistrus damasceni</i>			
<i>Ancistrus dolichopterus</i>	X	X	
<i>Ancistrus dubius</i>		X	X
<i>Ancistrus fulvus</i>			
<i>Ancistrus hoplogenyis</i>			
<i>Ancistrus jataiensis</i>			
<i>Ancistrus latifrons</i>			
<i>Ancistrus maculatus</i>			
<i>Ancistrus mattogrossensis</i>			
<i>Ancistrus minutus</i>			
<i>Ancistrus multispinis</i>			
<i>Ancistrus ranunculus</i>			
<i>Ancistrus reisi</i>			
<i>Ancistrus salgadae</i>			
<i>Ancistrus stigmaticus</i>			
<i>Ancistrus taunayi</i>			
<i>Ancistrus tombador</i>			
<i>Baryancistrus longipinnis</i>			
<i>Baryancistrus niveatus</i>			
<i>Dekeyseria pulcher</i>			
<i>Farlowella amazona</i>		X	
<i>Farlowella hasemani</i>			
<i>Farlowella henriquei</i>			
<i>Farlowella isbruckeri</i>			
<i>Farlowella jauruensis</i>			
<i>Farlowella nattereri</i>		X	X
<i>Farlowella oxyrryncha</i>	X	X	X
<i>Farlowella paraguayensis</i>			
<i>Farlowella platoryncha</i>			
<i>Farlowella schreitmuelleri</i>			
<i>Farlowella smithi</i>	X	X	X

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Hopliancistrus tricornis</i>			
<i>Hypostomus affinis</i>			
<i>Hypostomus agna</i>			
<i>Hypostomus alatus</i>			
<i>Hypostomus albopunctatus</i>			
<i>Hypostomus ancistroides</i>			
<i>Hypostomus angipinnatus</i>			
<i>Hypostomus asperatus</i>			
<i>Hypostomus aspilogaster</i>			
<i>Hypostomus atropinnis</i>			
<i>Hypostomus auroguttatus</i>			
<i>Hypostomus boulengeri</i>			
<i>Hypostomus brevicauda</i>			
<i>Hypostomus brevis</i>			
<i>Hypostomus carinatus</i>			
<i>Hypostomus carvalhoi</i>			
<i>Hypostomus cochliodon</i>	x		
<i>Hypostomus commersoni</i>			
<i>Hypostomus derbyi</i>			
<i>Hypostomus eptingi</i>			
<i>Hypostomus fluviatilis</i>			
<i>Hypostomus francisci</i>			
<i>Hypostomus garmani</i>			
<i>Hypostomus goyazensis</i>			
<i>Hypostomus hermanni</i>			
<i>Hypostomus hoplonites</i>	x	x	x
<i>Hypostomus iheringii</i>			
<i>Hypostomus interruptus</i>			
<i>Hypostomus isbrueckeri</i>			
<i>Hypostomus itacua</i>			
<i>Hypostomus jaguribensis</i>			
<i>Hypostomus johnii</i>			
<i>Hypostomus laplatae</i>			
<i>Hypostomus latirostris</i>			
<i>Hypostomus lexi</i>			
<i>Hypostomus lima</i>			
<i>Hypostomus longiradiatus</i>	x		
<i>Hypostomus luteomaculatus</i>			
<i>Hypostomus luteus</i>			

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Hypostomus macrops</i>			
<i>Hypostomus margaritifer</i>			
<i>Hypostomus meleagris</i>			
<i>Hypostomus mutuae</i>			
<i>Hypostomus myersi</i>			
<i>Hypostomus niger</i>			
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>			
<i>Hypostomus nudiventris</i>			
<i>Hypostomus obtusirostris</i>			
<i>Hypostomus pantherinus</i>	x	x	
<i>Hypostomus papariae</i>			
<i>Hypostomus paulinus</i>			
<i>Hypostomus punctatus</i>			
<i>Hypostomus pusarum</i>			
<i>Hypostomus pyrineusi</i>	x	x	x
<i>Hypostomus regani</i>			
<i>Hypostomus rondoni</i>			
<i>Hypostomus roseopunctatus</i>			
<i>Hypostomus scabriceps</i>			
<i>Hypostomus scaphycephs</i>			
<i>Hypostomus seminudus</i>			
<i>Hypostomus strigaticeps</i>			
<i>Hypostomus subcarinatus</i>			
<i>Hypostomus tapijara</i>			
<i>Hypostomus ternetzi</i>			
<i>Hypostomus tietensis</i>			
<i>Hypostomus topavae</i>			
<i>Hypostomus unae</i>			
<i>Hypostomus uruguayensis</i>			
<i>Hypostomus vaillanti</i>			
<i>Hypostomus variipictus</i>			
<i>Hypostomus varimaculosus</i>			
<i>Hypostomus variostictus</i>			
<i>Hypostomus vermicularis</i>			
<i>Hypostomus wuchereri</i>			
<i>Leporacanthicus galaxias</i>	x		
<i>Leporacanthicus joselimai</i>			
<i>Megalancistrus barrae</i>			
<i>Megalancistrus parananus</i>			

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Oligancistrus punctatissimus</i>			
<i>Otocinclus affinis</i>			
<i>Otocinclus flexilis</i>			
<i>Otocinclus hoppei</i>			
<i>Otocinclus vittatus</i>			
<i>Parancistrus aurantiacus</i>			
<i>Parotocinclus maculicauda</i>			
<i>Peckoltia bachi</i>			
<i>Peckoltia braueri</i>			
<i>Peckoltia brevis</i>			
<i>Peckoltia filicaudata</i>			
<i>Peckoltia kuhlmanni</i>			
<i>Peckoltia oligospila</i>			
<i>Peckoltia sabaji</i>			
<i>Peckoltia snethlageae</i>			
<i>Peckoltia vermiculata</i>			
<i>Peckoltia vittata</i>			
<i>Pseudacanthicus leopardus</i>			
<i>Pseudorinelepis genibarbis</i>	X	X	
<i>Rineloricaria fallax</i>			
<i>Rineloricaria lanceolata</i>	X	X	
<i>Rineloricaria lima</i>			
<i>Rineloricaria parva</i>			
<i>Schizolecis guntheri</i>			
<i>Scobinancistrus aureatus</i>			
<i>Scobinancistrus pariolispos</i>			
<i>Spectracanthicus murinus</i>			
<i>Sturisoma barbatum</i>			
Família Pimelodidae			
<i>Brachyplatystoma tigrinum</i>	X	X	X
Família Doradidae			
<i>Acanthodoras spinosissimus</i>	X	X	X
<i>Amblyodoras hancockii</i>			
Família Auchenipteridae			
<i>Liosomadoras oncinus</i>			
<i>Tatia aulopygia</i>	X	X	X
Ordem Gymnotiformes			
Família Sternopygidae			
<i>Eigenmannia humboldtii</i>			

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Eigenmannia limbata</i>	x	x	x
<i>Eigenmannia macrops</i>	x	x	x
<i>Eigenmannia microstoma</i>			
<i>Eigenmannia nigra</i>			
<i>Eigenmannia trilineata</i>			
<i>Eigenmannia virescens</i>	x		
Família Apterontidae			
<i>Apterontus albifrons</i>	x	x	x
Ordem Cyprinodontiformes			
Família Rivulidae			
<i>Rivulus punctatus</i>			
<i>Rivulus urophthalmus</i>			
Família Poeciliidae			
<i>Poecilia reticulata</i>			
Ordem Perciformes			
Família Policentridae			
<i>Monocirrhus polyacanthus</i>	x	x	x
<i>Polycentrus schomburgkii</i>			
Família Cichlidae			
<i>Acarichthys heckelii</i>		x	
<i>Apistogramma agassizii</i>	x	x	
<i>Apistogramma borellii</i>			
<i>Apistogramma commbrae</i>			
<i>Apistogramma pertensis</i>			
<i>Apistogramma trifasciata</i>	x	x	x
<i>Biotodoma cupido</i>	x	x	x
<i>Bujurquina mariae</i>			
<i>Cichlasoma portalegrense</i>			
<i>Crenicara punctulatum</i>	x	x	x
<i>Crenicichla alta</i>			
<i>Crenicichla notophthalmus</i>			
<i>Crenicichla regani</i>	x	x	x
<i>Dicrossus filamentosus</i>			
<i>Dicrossus maculatus</i>			
<i>Geophagus altifrons</i>	x	x	
<i>Laetacara curviceps</i>		x	
<i>Laetacara dorsigera</i>	x	x	x
<i>Mesonauta festivus</i>	x	x	x
<i>Pterophyllum scalare</i>			

Tabela 34. Continuação.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Satanoperca jurupari</i>	x	x	x
<i>Symphysodon aequifasciatus</i>			
<i>Symphysodon discus</i>	x		
<i>Uaru amphiacanthoides</i>			
Ordem Tetraodontiformes			
Família Tetraodontidae			
<i>Colomesus asellus</i>	x	x	
<i>Colomesus psittacus</i>			
Total de espécies	73	74	54

4.6. CONSIDERAÇÕES

Durante as atividades do Subprograma de Inventário Taxonômico no período entre maio de 2010 e novembro de 2011 foi coletado um total de 416.243 espécimes, dos quais 48.434 espécimes foram destinados para a confirmação taxonômica e encaminhamento para tombamento como testemunho em coleções científicas de referência.

Dentre os indivíduos preservados (N= 48.434), 24.375 espécimes ainda não foram identificados a nível específico, sendo que 16.418 são referentes às coletas do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis), as quais em função da dificuldade de se identificar indivíduos em fases iniciais de desenvolvimento (recém eclodidas ou em estágio larval vitelínico) ou por estarem danificadas, dificilmente terão sua situação taxonômica definida a este nível. Os demais 7.957 espécimes estão sendo revisados por especialistas e sua situação taxonômica será apresentada nos relatórios subsequentes.

Os resultados obtidos no período de abrangência desse relatório apontam para a ocorrência de 388 espécies taxonomicamente confirmadas para a área de estudo do Programa de Conservação da Ictiofauna em execução na área de influência do AHE Jirau, distribuídas em 03 (três) classes, 12 ordens, 41 famílias e 244 gêneros.

Dentre as amostras consideradas neste relatório (excluindo os 24.375 espécimes que aguardam revisão), ressalta-se a existência de 168 espécies identificadas (ou morfotipadas) a nível genérico, 10 listadas como afins e 18 espécies pendentes de confirmação. Este grupo de espécies inclui aproximadamente 11 espécies novas e um gênero novo.

A somatória dos dados de riqueza produzidos pelo Subprograma de Inventário Taxonômico do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau com os dados disponíveis para a bacia do rio

Madeira totaliza 786 espécies taxonomicamente confirmadas para esta bacia, das quais 23 foram registradas exclusivamente pelo PCI do AHE Jirau, sendo que nenhuma delas é apontada como supostamente endêmica para a bacia do rio Madeira (*sensu* Reis *et al.*, 2003). Da mesma forma, a maioria das espécies apresentam localidades tipo fora da bacia do rio Madeira, o que permite inferir a ampla distribuição geográfica destas para a bacia amazônica.

Do total de espécies taxonomicamente confirmadas para a bacia do rio Madeira, 15 são exclusivas do Subprograma de Inventário Taxonômico em execução na área de influência do AHE Jirau. Os resultados demonstram que bastam apenas cinco dos 19 locais de coleta para representar toda a diversidade de espécies exclusivas, salientando a importância de conservação desses ambientes.

Dentre as 786 espécies listadas para a área de estudo, 95 espécies encontram-se na lista de peixes ornamentais passíveis de exploração. Especificamente, somente na área de monitoramento do AHE Jirau foram registradas 54 espécies ornamentais taxonomicamente confirmadas permitidas para o comércio extrativista com fins ornamentais.

Dada a indefinição taxonômica apresentada para algumas espécies, bem como pelo número de animais ainda em revisão por especialistas, a listagem de espécies apresentada neste documento é passível de alteração, assim como é para o *status* de distribuição das espécies exclusivas desse subprograma.

4.7. INDICADORES

São propostos quatro indicadores para a avaliação e monitoramento do Subprograma de Inventário Taxonômico, sendo eles:

A. Número de espécies registradas na área de estudo.

Durante a execução do Subprograma de Inventário Taxonômico no período abordado nesse relatório foram taxonomicamente confirmados os registros de 03 classes, 12 ordens, 41 famílias, 244 gêneros e 388 espécies.

B. Atualização e complementação inventário ictiofaunístico realizado durante a elaboração do EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau.

Os estudos ictiofaunísticos realizados no âmbito do EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau apontaram para a ocorrência de 430 espécies distribuídas para a bacia do rio Madeira.

Quando somadas as 388 espécies registradas pelo Subprograma de Inventário Taxonômico do AHE Jirau aos resultados obtidos durante o segundo ano de atividades do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Santo Antônio (SAE/LIP/UNIR, 2011), bem como aos quantitativos disponíveis em literatura científica especializada (*sensu* Torrente-Vilara, 2009), nota-se um acréscimo substancial no número de espécies apresentadas no EIA dos empreendimentos, passando de 430 espécies para 786 espécies distribuídas para a bacia do rio Madeira.

C. *Registro de novas espécies*

As espécies identificadas (ou morfotipadas) a nível genérico ou listada como afins, em um total de 178 espécies, e aquelas pendentes de confirmação, 18 espécies, não foram computadas na listagem geral, a qual apresenta 786 espécies listadas para a bacia do rio Madeira, devendo estas ser revisadas por especialistas e apresentadas nos relatórios parciais ou anuais subsequentes. Este grupo de espécies inclui aproximadamente 11 espécies novas e um gênero novo.

Ressalta-se também a existência de 24.375 espécimes ainda não identificados, dos quais 16.418 são referentes às coletas do Subprograma de Ictioplâncton, as quais em função da dificuldade de se identificar indivíduos em fases iniciais de desenvolvimento (recém eclodidas ou em estágio larval vitelínico) ou por estarem danificadas, dificilmente terão sua situação taxonômica definida a nível específico. Os demais 7.957 espécimes estão sendo revisados e sua situação taxonômica será apresentada nos relatórios subsequentes.

D. *Registro de alterações ictiofaunísticas resultantes da formação do reservatório e de seus padrões de variação espaço-temporais*

A coleção de dados gerados durante a execução do Subprograma de Inventário Taxonômico no período de abrangência desse relatório permitirá o acompanhamento espaço-temporal da distribuição das espécies, bem como a determinação de possíveis sucessões ecológicas envolvendo a ictiofauna local.

5. SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON (OVOS, LARVAS E JUVENIS)

5.1. INTRODUÇÃO

A migração passiva ou a deriva de ovos, larvas e juvenis por correntes marinhas ou pela correnteza do rio é uma estratégia de muitas espécies de peixes migradores que lançam sua prole para áreas de berçário distantes das áreas de reprodução (Nikolsky, 1963; Harden-Jones, 1968).

Esta estratégia é comumente adotada pelas espécies migradoras amazônicas, que desovam nos canais dos grandes rios (Oliveira & Araújo-Lima, 1998). A maioria das espécies de Characiformes e diversas espécies de outras ordens se reproduzem na confluência de rios de água clara ou preta com o rio de água branca. Os ovos são lançados na correnteza para povoarem trechos de várzea situados a algumas dezenas de quilômetros a jusante da área de desova (Schwassmann, 1978; Goulding, 1980; Araújo-Lima & Oliveira, 1998; Oliveira & Araújo-Lima, 1998; Araújo-Lima *et al.*, 2001). As espécies conhecidas como grandes bagres migradores, no entanto, adotam uma estratégia mais ousada; sua reprodução se dá na encosta dos Andes e seus ovos, larvas e juvenis percorrem milhares de quilômetros para alcançarem o estuário amazônico, que é o seu berçário (Barthem & Goulding, 1997; 2007).

O período da reprodução dessas espécies é regido pelo nível do rio, mas o momento da desova difere entre as espécies. Como consequência, a abundância e a composição de ovos, larvas e juvenis que descem os rios amazônicos variam ao longo do ano, havendo maior abundância e riqueza no início das enchentes e menor no início da seca. Porém, o conhecimento existente sobre os padrões específicos de deriva de ovos, larvas e juvenis nos rios amazônicos são restritos a algumas espécies e áreas da Amazônia (Leite *et al.*, 2007).

Em função do barramento do alto curso do rio Madeira, um dos principais afluentes da margem direita do rio Amazonas, para a inserção dos AHE Santo Antônio e Jirau, e dada a riqueza de sua ictiofauna e a relevância socioeconômica de sua pesca, são requeridos cuidados especiais no sentido de atenuar os possíveis impactos desses empreendimentos sobre esses recursos.

Nesse sentido, observa-se a carência de estudos envolvendo a determinação do padrão de deriva de ovos, larvas e juvenis de peixes na área de influência do AHE Jirau, em implantação no rio Madeira, envolvendo a avaliação de sua abundância e diversidade, além da variação temporal e espacial, que possam ser referência para a determinação da regra operativa do empreendimento.

As informações pretéritas disponíveis para esta área se restringem às coletas realizadas em dois momentos, no início da enchente de 2004 (novembro e dezembro) e na cheia de 2005 (janeiro), realizadas durante a execução dos estudos de viabilidade técnica dos empreendimentos hidrelétricos no rio Madeira (MESA, 2008). Este estudo mostrou a variação de densidade de larvas nos diferentes períodos em relação aos grupos taxonômicos, à posição no canal do rio e aos locais de coleta.

Outros estudos sobre deriva de ovos e larvas realizados na bacia do rio Madeira foram executados na região do rio Madre de Dios, tributário peruano do rio Madeira (Canãs, 2007; Leite *et al.*, 2007). Estes estudos realizaram coletas semanais em diferentes posições do canal do rio e

relacionaram o número de larvas por volume de água filtrado com o nível do rio. O resultado obtido foi uma correlação positiva entre densidade de larvas em geral e o nível do rio.

Os estudos relacionados com a determinação do padrão temporal de descida de ovos, larvas e juvenis e a avaliação do padrão espacial da descida dessas formas ao longo dos eixos longitudinal (mortalidade) e transversal (agregação) do rio, além da inferência dos fatores que determinam o transporte de larvas e juvenis no canal do rio, irão gerar informações a respeito da variação da sua densidade, abundância e mortalidade ao longo do ano e de diferentes trechos do rio Madeira a ser influenciado pela inserção do futuro reservatório do AHE Jirau, permitindo verificar a acurácia e precisão dos métodos utilizados. Essas informações são essenciais para avaliar os possíveis impactos das barragens sobre a migração de descida dos peixes e para orientar futuras medidas mitigadoras e geração de um protocolo de operação das turbinas e vertedouros para reduzir a mortalidade das formas iniciais de peixes ao longo do reservatório e de sua passagem pelas estruturas do barramento.

Além disso, a condução de estudos envolvendo a comunidade ictioplânctonica certamente representará um grande avanço no conhecimento basal da ictiofauna regional, preenchendo parte da lacuna de informações que envolvem esse tema.

5.2. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA

O Subprograma de Ictioplâncton possui 04 (quatro) objetivos específicos, os quais são listados a seguir, acompanhados das ações adotadas e situação ou previsão para seu atendimento.

A. *Monitorar a variação da densidade e abundância de ovos, larvas e juvenis de peixes na área de influência dos AHE Jirau e Santo Antônio.*

Em atendimento. Os dados gerados durante os dois primeiros anos de atividades do Subprograma de Ictioplâncton (outubro de 2009 a setembro de 2011) atendem aos dados basais necessários para a realização do monitoramento da variação da densidade e abundância de ovos, larvas e juvenis de peixes, sendo oferecida neste relatório uma análise da variação espaço-temporal ao longo dos dois períodos hidrológicos estudados.

B. *Avaliação da sobrevivência de juvenis de bagres migradores, no trecho entre Abunã e a Foz do rio Madeira, ao longo do ano.*

Em atendimento. O item **11.5.8. Mortalidade** faz uma primeira abordagem sobre a sobrevivência e mortalidade das formas iniciais de peixes ao longo da área de estudo sob a responsabilidade da

ESBR, gerando dados referenciais para o atendimento desse objetivo em sua totalidade nas próximas etapas do Subprograma de Ictioplâncton.

C. *Avaliar a sobrevivência ovos, larvas e juvenis ao passar pelos reservatórios dos AHE Jirau e Santo Antônio ao longo do ano.*

Em atendimento. A exemplo do objetivo anterior, os dados gerados nesta primeira etapa de execução do Subprograma de Ictioplâncton servirão como referência para avaliações futuras sobre esse tema.

D. *Subsidiar o estabelecimento de regras de operação a fim de reduzir a influência negativa dos reservatórios e suas barragens na sobrevivência de ovos, larvas e juvenis de peixes.*

Em atendimento. As informações acerca das velocidades em que foram realizadas capturas de ovos, larvas e juvenis ao longo da área do futuro reservatório, apresentadas no item **11.5.7. Velocidade versus Densidade**, estão sendo utilizadas como subsídios para a tomada de decisão quanto à regra operativa do empreendimento, através dos testes conduzidos no modelo reduzido do empreendimento, com ensaios de escoamento de partículas com densidades similares às formas iniciais de peixes ao longo do reservatório.

5.3. ATENDIMENTO ÀS METAS DO SUBPROGRAMA

O Subprograma de Ictioplâncton possui quatro metas das quais três deverão ser atingidas em longo prazo, as quais são:

Meta 1: Avaliar a influência dos empreendimentos sobre a reprodução dos peixes do rio Madeira nas Áreas de Coleta 2 e 3, com reflexos sobre o recrutamento na bacia.

Período: Prevista para 03 (três) anos após a conclusão do empreendimento com a comparação dos resultados obtidos em situação normal e com a situação pós inserção dos empreendimentos.

Meta 2: Avaliar a influência dos empreendimentos sobre a passagem de ovos, larvas e juvenis das espécies-chave de montante para jusante das barragens.

Período: Prevista para 02 (dois) anos após o início do funcionamento dos AHE Santo Antônio e Jirau.

Meta 3: Subsidiar decisões que minimizem os impactos dos empreendimentos no que diz respeito à manutenção da deriva de ovos e larvas de peixes, especialmente da ictiofauna migradora.

Período: Prevista para 03 (três) anos após a conclusão dos empreendimentos.

Meta 4: Definir estratégias de mitigação dos impactos da construção das hidrelétricas no local com respeito ao não bloqueio da passagem de ovos, larvas e juvenis de grandes bagres no canal principal do rio Madeira. Esta meta será buscada mediante as informações sobre as áreas de concentração de larvas no rio Madeira antes da construção das barragens.

Atendida. Durante a etapa de planejamento construtivo do empreendimento foram incorporadas características conservacionistas ao projeto original do empreendimento, como a mudança da geometria do eixo do barramento, como medida preventiva em relação à formação de áreas de remanso, as quais poderiam atuar como armadilhas para as formas iniciais de peixes (ovos, larvas e juvenis) que descem o rio ao sabor da corrente. Além disso, os resultados obtidos pelo Subprograma de Ictioplâncton apontam para a inexistência de estratificação vertical ou horizontal na distribuição de ovos, larvas e juvenis ao longo do trecho de corredeiras do rio Madeira, o que permite observar a inexistência de áreas de concentração dessas formas.

5.4. METODOLOGIA

O desenho experimental do Subprograma de Ictioplâncton prevê a realização de amostragens com periodicidades (mensal e semanal) e esforços diferenciados nas diversas estações de coleta estabelecidas na área de influência do AHE Jirau, no trecho entre Guajará Mirim (rio Mamoré) até o eixo do barramento do AHE Jirau, incluindo a área imediatamente a jusante do barramento. A periodicidade das amostragens é apresentada na **Tabela 35**.

Tabela 35. Periodicidade de amostragens por estações de coleta utilizadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis).

ESTAÇÕES DE COLETA	PERIODICIDADE	
	SEMANAL	MENSAL
1. Jirau	Novembro a fevereiro	Março a outubro
2. Mutum Paraná	-	Janeiro a dezembro
3. Abunã	Novembro a fevereiro	Março a outubro
4. Nova Mamoré	-	Janeiro a dezembro
5. Guajará Mirim	-	Janeiro a dezembro

Dessa forma, considerando que as atividades do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) descritas neste relatório contemplam o período entre outubro de 2009 e setembro de 2011, foram realizadas 24 campanhas mensais (**Tabela 36**) e 32 campanhas semanais (**Tabela 37**).

Tabela 36. Relação das campanhas mensais do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) e seus respectivos períodos de ocorrência e relatórios técnicos. Período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

ANO	MÊS	CAMPANHA	PERÍODO	RELATÓRIO
2009	Outubro	I	01 a 08/10/2009	I Relatório Técnico Trimestral
	Novembro	II	11 a 17/11/2009	I Relatório Técnico Trimestral
	Dezembro	III	14 a 21/12/2009	I Relatório Técnico Trimestral
2010	Janeiro	IV	18 a 25/01/2010	II Relatório Técnico Trimestral
	Fevereiro	V	17 a 28/02/2010	II Relatório Técnico Trimestral
	Março	VI	05 a 13/03/2010	II Relatório Técnico Trimestral
	Abril	VII	05 a 13/04/2010	III Relatório Técnico Trimestral
	Maiο	VIII	03 a 11/05/2010	III Relatório Técnico Trimestral
	Junho	IX	10 a 18/06/2010	III Relatório Técnico Trimestral
	Julho	X	01 a 09/07/2010	III Relatório Técnico Trimestral
	Agosto	XI	02 a 09/08/2010	IV Relatório Técnico Trimestral
	Setembro	XII	01 a 08/09/2010	IV Relatório Técnico Trimestral
	Outubro	XIII	04 a 11/10/2010	IV Relatório Técnico Trimestral
	Novembro	XIV	19 a 25/11/2010	V Relatório Técnico Trimestral
	Dezembro	XV	16 a 22/12/2010	V Relatório Técnico Trimestral
2011	Janeiro	XVI	21 a 27/01/2011	V Relatório Técnico Trimestral
	Fevereiro	XVII	18 a 28/02/2011	VI Relatório Técnico Trimestral
	Março	XVIII	14 a 23/03/2011	VI Relatório Técnico Trimestral
	Abril	XIX	01 a 09/04/2011	VI Relatório Técnico Trimestral
	Maiο	XX	02 a 11/05/2011	VII Relatório Técnico Trimestral
	Junho	XXI	01 a 08/06/2011	VII Relatório Técnico Trimestral
	Julho	XXII	01 a 09/07/2011	VII Relatório Técnico Trimestral
	Agosto	XXIII	05 a 12/08/2011	VIII Relatório Técnico Trimestral
	Setembro	XXIV	01 a 08/09/2011	VIII Relatório Técnico Trimestral

Tabela 37. Relação das campanhas semanais do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) e seus respectivos períodos de ocorrência e relatórios técnicos. Período entre novembro de 2009 e fevereiro de 2010.

ANO	MÊS	CAMPANHA	PERÍODO	RELATÓRIO
2009	Novembro	I	06 a 08/11/2009	I Relatório Técnico Trimestral
		II	11 a 16/11/2009	I Relatório Técnico Trimestral
		III	19 a 21/11/2009	I Relatório Técnico Trimestral
		IV	25 a 27/11/2009	I Relatório Técnico Trimestral
	Dezembro	I	02 a 04/12/2009	I Relatório Técnico Trimestral
		II	09 a 15/12/2009	I Relatório Técnico Trimestral

Tabela 37. Continuação.

ANO	MÊS	CAMPANHA	PERÍODO	RELATÓRIO	
2009	Dezembro	III	18 a 20/12/2009	I Relatório Técnico Trimestral	
		IV	21 a 22/12/2009	I Relatório Técnico Trimestral	
2010	Janeiro	I	04 a 06/01/2010	II Relatório Técnico Trimestral	
		II	11 a 13/01/2010	II Relatório Técnico Trimestral	
		III	18 a 21/01/2010	II Relatório Técnico Trimestral	
		IV	25 a 27/01/2010	II Relatório Técnico Trimestral	
	Fevereiro	I	01 a 05/02/2010	II Relatório Técnico Trimestral	
		II	08 a 12/02/2010	II Relatório Técnico Trimestral	
		III	17 a 20/02/2010	II Relatório Técnico Trimestral	
		IV	22 a 28/02/2010	II Relatório Técnico Trimestral	
	Novembro	I	01 a 03/11/2010	V Relatório Técnico Trimestral	
		II	08 a 10/11/2010	V Relatório Técnico Trimestral	
	2010	Novembro	III	16 a 18/11/2010	V Relatório Técnico Trimestral
			IV	21 a 25/11/2010	V Relatório Técnico Trimestral
Dezembro		I	01 a 03/12/2010	V Relatório Técnico Trimestral	
		II	06 a 08/12/2010	V Relatório Técnico Trimestral	
		III	13 a 15/12/2010	V Relatório Técnico Trimestral	
		IV	19 a 22/12/2010	V Relatório Técnico Trimestral	
2011	Janeiro	I	03 a 06/01/2011	V Relatório Técnico Trimestral	
		II	10 a 13/01/2011	V Relatório Técnico Trimestral	
		III	18 a 20/01/2011	V Relatório Técnico Trimestral	
		IV	23 a 27/01/2011	V Relatório Técnico Trimestral	
	Fevereiro	I	02 a 04/02/2011	VI Relatório Técnico Trimestral	
		II	08 a 12/02/2011	VI Relatório Técnico Trimestral	
		III	13 a 17/02/2011	VI Relatório Técnico Trimestral	
		IV	21 a 27/02/2011	VI Relatório Técnico Trimestral	

5.4.1. Equipamentos e Infraestrutura

Para as coletas de ovos e larvas foram utilizadas redes para coleta de ictioplâncton com formato cônico-cilíndrico, com malha 500 μ , área da abertura de 0,5 m² e 150 cm de comprimento, dotadas de um copo coletor, no fim da rede, com abertura telada na lateral (**Figura 75**).

As coletas de juvenis foram realizadas com a utilização de redes com formato quadrado e aro de metal galvanizado, com malha de cinco milímetros, área da abertura de 1 m², funil de dois metros e saco terminal de um metro (**Figura 76**).

Para as coletas com as redes para coleta de ictioplâncton em diferentes profundidades (superfície e fundo) foram utilizados mecanismos de duplo estágio para promover a abertura da rede na posição desejada para a coleta (**Figura 77**). Um fluxímetro mecânico, marca General Oceanics™,

modelo 2030 R, foi instalado no aro de cada rede para o cálculo de volume filtrado de água (Figura 78).

Os parâmetros limnológicos (temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH e turbidez) foram obtidos para cada ponto amostral através da utilização de uma sonda multiparâmetros, marca YSI™, modelo 556, e um turbidímetro (Figuras 79 e 80). As coletas de amostras de água de fundo foram realizadas com auxílio de uma garrafa tipo Van Dorn (Figura 81).



Figura 75. Utilização de rede ictioplâncton, com formato cônico-cilíndrico, para coleta de ovos e larvas.



Figura 76. Utilização de rede quadrada e aro de metal galvanizado, para coleta de juvenis.



Figura 77. Detalhe do acoplamento da rede de ictioplâncton ao mecanismo de duplo estágio.



Figura 78. Detalhe do posicionamento do fluxímetro mecânico no centro da rede de coleta de juvenis.



Figura 79. Utilização de sonda multiparâmetros para leitura dos parâmetros limnológicos.



Figura 80. Utilização de turbidímetro para leitura da turbidez.

Durante as atividades de campo foram utilizadas duas embarcações com adaptações em suas estruturas, dotadas de guinchos elétricos para a descida das redes para coleta de ictioplâncton e para coleta de juvenis (**Figura 82**), além de dois veículos *pick-up* 4x4 e duas carretas reboque para o transporte das embarcações.



Figura 81. Utilização de garrafa tipo Van Dorn para coleta de água em diferentes profundidades.



Figura 82. Embarcações adaptadas utilizadas nas atividades de campo.

5.4.2. Estratégia Amostral

5.4.2.1. Coleta por Transecto Pontual (*Varição espaço-temporal do fluxo de ovos e larvas*)

A estimativa da densidade de ovos e larvas em cada estação de coleta por transecto pontual foi baseada em coletas de superfície e fundo de 05 (cinco) pontos dispostos em um transecto perpendicular ao eixo do rio. Os pontos extremos deste transecto devem estar afastado entre 5 e 20 metros da margem, o central sobre o canal do rio (parte central) e os outros nas zonas intermediárias.

Para as coletas utilizou-se de redes para coleta de ictioplâncton e de mecanismos de duplo estágio para a abertura da rede na profundidade desejada e seu respectivo fechamento para padronização do tempo de amostragem e garantia de coleta somente na profundidade específica. De cada ponto é obtida uma amostra de superfície (a 1 metro de profundidade) e de fundo (a 70% da profundidade total) (**Figura 83**).

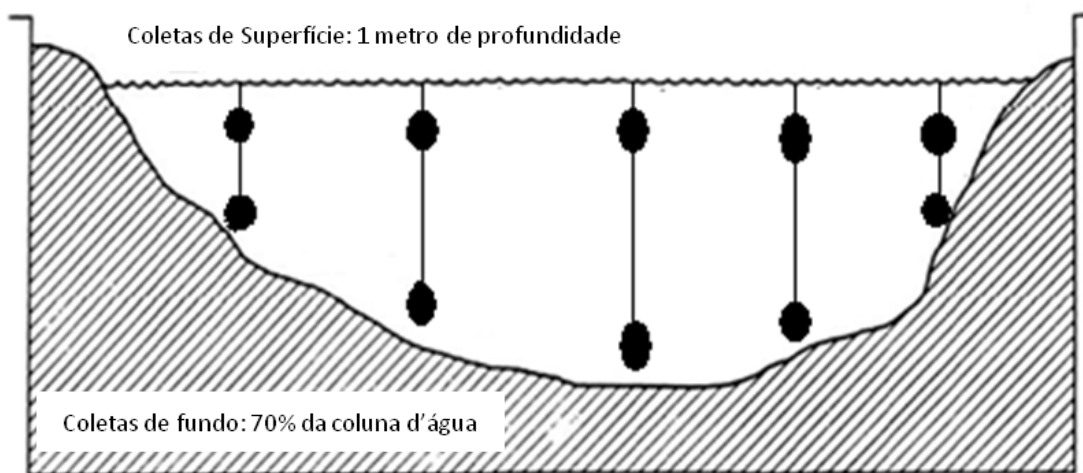


Figura 83. Esquema do transecto pontual para coletar ovos e larvas para estimar a densidade com ênfase na variação espacial.

5.4.2.2. *Coleta por Transecto com Integração da Coluna D'água (Abundância e Mortalidade-Sobrevivência de Ovos, Larvas e Juvenis)*

As estimativas de mortalidade-sobrevivência deverão ser obtidas para possibilitar a avaliação da passagem de ovos, larvas e juvenis de diversas espécies pelas turbinas e do deslocamento de juvenis de bagres migradores ao longo do rio Madeira.

Essa distinção é feita devido ao comportamento reprodutivo dos bagres migradores, cuja desova ocorre fora da área de estudo. Com base neste fato, a abundância dos juvenis dessas espécies e neste trecho do rio Madeira (área do futuro reservatório do AHE Jirau) seria regida por um processo de pura morte, ou seja, sua abundância tenderia a diminuir nos trechos a jusante do rio devido à mortalidade natural ou aos eventos antrópicos. Esta condição difere das demais espécies que desovam, também, neste trecho do rio Madeira, onde a abundância de ovos e larvas é relacionada tanto à mortalidade quanto ao nascimento ao longo da área de estudo. Não é possível separar estes dois eventos (mortalidade e nascimento) na área de estudo neste último caso em função da existência de processo reprodutivo ao longo da área de estudo e a mortalidade dessas espécies somente poderia ser obtida na passagem por um trecho específico, onde há garantias de que não esteja havendo desova, como é o caso da passagem pelas turbinas.

Nesse sentido foram realizadas coletas por transectos de amostragens com integração vertical da coluna d'água, para a estimativa da abundância de ovos, larvas e juvenis em 02 (duas) estações de coleta (Abunã e Jirau), com periodicidade mensal, utilizando-se de redes para coleta de ictioplâncton e de juvenis.

A técnica utilizada para amostragem de ovos, larvas e juvenis no canal do rio é semelhante à empregada para medir descarga sólida em suspensão. As redes para coleta de ictioplâncton e de juvenis atuam como integradores na vertical, ou em profundidade, onde a amostra é obtida através da movimentação do equipamento ao longo da vertical, na coluna d'água, em um movimento constante e em uma viagem de ida e volta da superfície ao fundo (Carvalho *et al.*, 2000).

A amostragem foi feita em várias verticais para permitir a obtenção de valores médios em toda a seção, uma vez que a distribuição de ovos, larvas e juvenis é variável em toda a largura do rio e em profundidade (**Figura 84**). A velocidade de descida e subida das redes foi padronizada através da utilização de um guincho elétrico acoplado às embarcações utilizadas. Para a eliminação de viés amostral é anotado o tempo necessário para cada amostragem (viagem de ida e volta da superfície ao fundo).

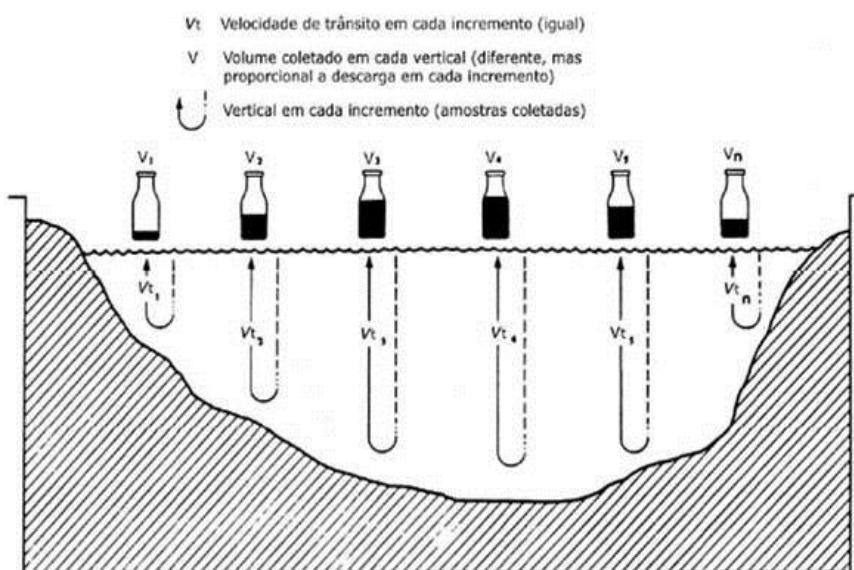


Figura 84. Metodologia de amostragem pelo método de igual incremento de largura. A área da seção transversal é dividida em uma série de verticais igualmente espaçadas. Em cada linha vertical se utiliza a amostragem por integração na vertical. Como as velocidades médias em cada vertical são diferentes, diminuindo geralmente do talvegue para as margens, as quantidades amostradas por vertical ou ponto de amostra são reduzidas a partir do talvegue, com quantidades proporcionais ao fluxo (Carvalho *et al.*, 2000).

O número de verticais ou pontos de amostras obtidos em cada transecto depende da largura de cada seção de rio. A disposição das verticais em uma transversal foi determinada pelo igual espaçamento entre os pontos, sendo padronizada uma distância de 100 metros entre os pontos, com exceção do rio Abunã, o qual foi amostrado em 03 (três) pontos (nas margens e no centro do rio).

As redes utilizadas para a coleta de ovos e larvas e de juvenis foram mantidas contra a correnteza com o apoio de duas embarcações, evitando sua permanência nas proximidades da área de turbulência provocada pelos motores dos barcos, para que não ocorresse interferência na quantidade de água filtrada e também para não danificar a própria rede.

Ressalta-se que inicialmente foi proposto que as amostragens semanais, descritas na seção **11.4. Metodologia** deste documento, seriam realizadas na margem do rio, de preferência em uma área de barranco, baseando-se no trabalho realizado por Oliveira *et al.*, 1998, o qual aponta para a margem do rio como sendo o ambiente de maior abundância de larvas, porém, pelas características turbulentas do rio Madeira, optou-se por amostrar não só em um ponto na margem, mais sim, por manter a malha amostral definida para a condução das coletas mensais, as quais são realizadas em 05 (cinco) pontos de cada transecto amostral (margens direita e esquerda, meio do rio e posições intermediárias entre o meio do rio e as margens).

Conforme solicitação do IBAMA em reunião realizada no dia 08/12/2011, no sentido de se realizar uma amostragem experimental nos períodos diurno e noturno, em 02 (duas) profundidades e em 03 (três) pontos (margem direita, margem esquerda e meio do rio) de um dos transectos que compõem a malha amostral do Subprograma de Ictioplâncton, bem como uma análise dos resultados e da necessidade de continuidade das coletas no período noturno, entre os dias 18 e 19 de dezembro de 2010 foram realizadas tais coletas no transecto de montante da Estação Abunã.

Os resultados das análises realizadas, apontando para a inexistência de diferenças significativas entre as variáveis obtidas no período diurno e noturno, foram protocolados junto à DILIC/IBAMA, em 08 de fevereiro de 2011, através da carta AJ/BP 250-2011 (**Anexo XIX**), como Nota Técnica compondo o Anexo 2.22.3 do 3º Relatório Semestral do AHE Jirau, referente ao período de 01/06/2010 a 30/11/2010. A referida Nota Técnica encontra-se apresentada no **Anexo XX** deste documento.

Adicionalmente, no mês de janeiro de 2011 deu-se início à condução de novas amostragens experimentais nos períodos diurno e noturno em três transectos das estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton, sendo os transectos de Abunã Montante, Jirau Montante e Jirau Jusante, além de um transecto estruturado no rio Madeira, nas proximidades da cidade de Porto Velho, portanto, a jusante de todas as corredeiras do rio Madeira. Estas amostragens foram replicadas nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2011 e os resultados obtidos são apresentados no subitem **11.5.4.3. Variação Diurna-Noturna** do item **11.5.4. Dinâmica da Deriva de Ovos, Larvas e Juvenis (Variação Espaço-Temporal)**.

A cada coleta, tanto de ovos e larvas quanto de juvenis, o material coletado foi acondicionado em frascos plásticos contendo formalina a 10%, sendo identificados com data, local e hora de coleta. Após este procedimento cada amostra foi tratada em laboratório com triagem inicial (separação de detritos) e acondicionamento em solução de formalina a 4% tamponada para preservação e, a partir daí o conteúdo das amostras foi quantificado para o caso de ovos, e identificado e quantificado para o caso de larvas e juvenis.

A **Figura 85** apresenta a representação esquemática das estações amostrais do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis), considerando as três metodologias coleta utilizadas.

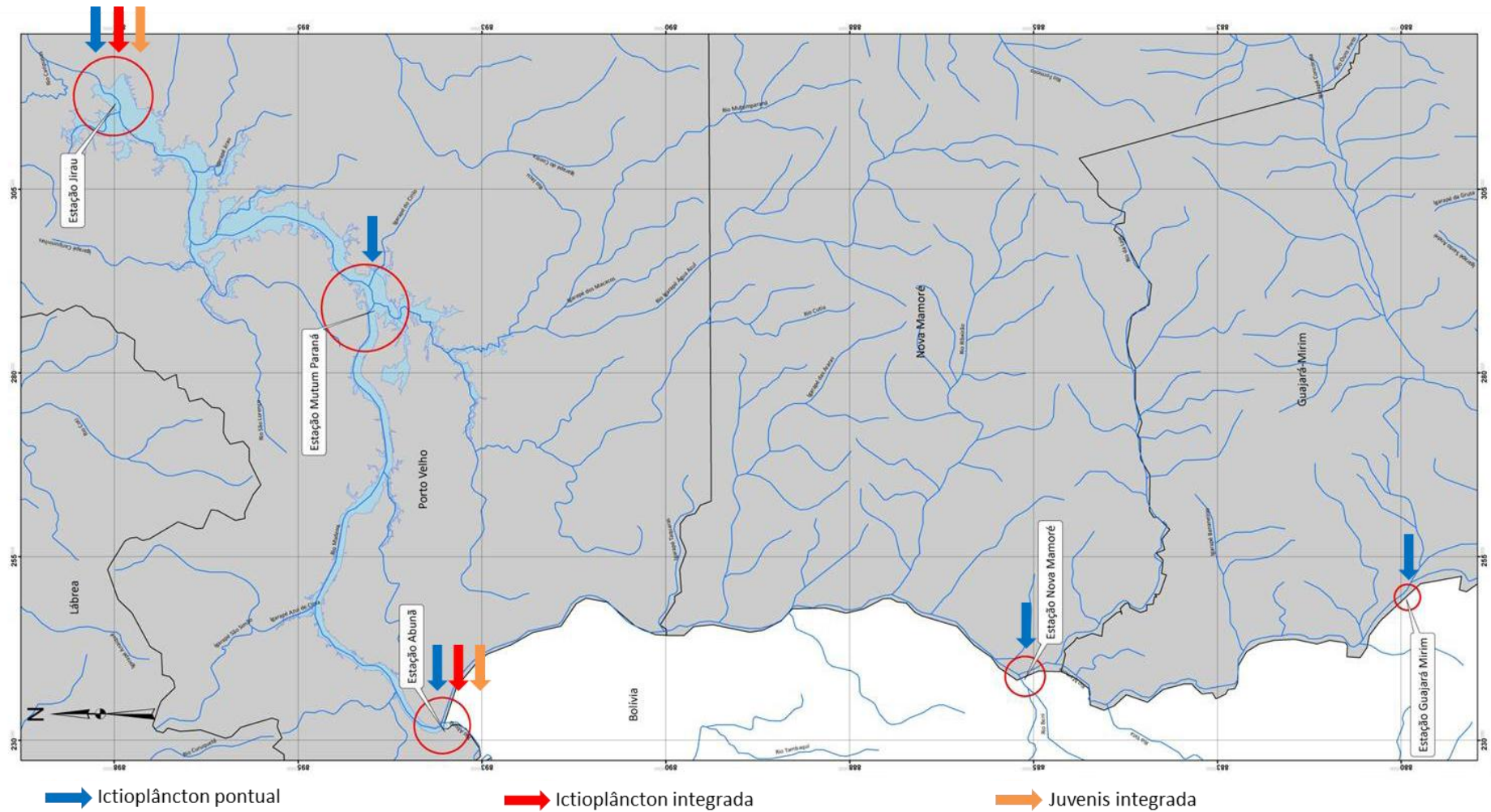


Figura 85. Representação esquemática das estações amostrais do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis), considerando as três metodologias utilizadas para coleta.

5.4.3. Variáveis Limnológicas

Informações sobre os parâmetros limnológicos, tais como oxigênio dissolvido, pH, condutividade, temperatura e turbidez foram obtidas na superfície e no fundo de cada ponto de coleta em cada amostragem realizada. As medidas de fundo foram obtidas de amostras coletadas a 70% da profundidade máxima.

A velocidade da água, assim como a distância percorrida, foi obtida com auxílio de um fluxímetro posicionado no centro da boca da rede. Esta variável foi utilizada para a obtenção do volume de água filtrado e, a partir desta informação foi estimada a densidade dos ovos, larvas e juvenis.

5.4.4. Identificação de Ovos, Larvas e Juvenis

O material biológico coletado foi destinado para o Laboratório de Ictiologia da NATURAE, sediado na cidade de Porto Velho/RO, onde foi feita a triagem visual e com o auxílio de lupas estereoscópicas.

Os ovos foram quantificados, conforme previsto na seção 4.17.9.6.4 – Identificação de larvas e juvenis, constante do Programa de Conservação da Ictiofauna (item 4.17. do PBA do AHE Jirau) e as larvas e juvenis foram triadas e quantificadas, e identificado o estágio de desenvolvimento apresentado (larval vitelino, pré-flexão, flexão e pós-flexão), baseado nas informações morfométricas. A identificação taxonômica das larvas e juvenis foi feita com base nos trabalhos de Araújo-Lima 1990, Nakatani *et al.*, 2001 e Leite *et al.*, 2007, contando com a consultoria dos biólogos Dr. Rosseval Galdino Leite e Dr. Jansen Alfredo Sampaio Zuanon, ambos pesquisadores da área de ictiologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

5.4.5. Análise dos Dados

Para a análise dos dados do Subprograma de Ictioplâncton propõe-se a análise da variação espaço-temporal do fluxo de ovos, larvas e juvenis de peixes ao longo de um trecho do rio Madeira, incluindo a avaliação de dois principais tributários neste trecho (rios Abunã e Mutum Paraná), além do rio Mamoré (um de seus formadores), e a avaliação da abundância e mortalidade-sobrevivência dessas formas ao longo do trecho compreendido pela área de estudo.

Densidade e Abundância

O cálculo da densidade e abundância de ovos, larvas e juvenis em cada transecto foi baseado na média das densidades obtidas em cada vertical. As estimativas de densidade de ovos, larvas e

juvenis de cada vertical foram baseadas no volume de água filtrada, seguindo a metodologia descrita por Leite *et al.* (2007).

O volume de água filtrada (V_f) foi estimado multiplicando a distância percorrida obtida pelo fluxímetro (d) pela área da boca da rede (a):

$$V_f = a \times d$$

onde:

V_f = volume de água filtrada (m^3);

a = área da boca da rede (m^2);

d = distância percorrida pela rede durante a coleta (m).

A distância percorrida foi calculada com o uso do fluxímetro, baseando-se no número de rotações em cada coleta multiplicado pela constante do fluxímetro, sendo:

$$d = \frac{(N_f - N_c)}{999,999} \times C$$

onde:

N_f = número do visor fluxímetro no fim da amostragem;

N_c = número do visor do fluxímetro no começo da amostragem;

C = constante do rotor do fluxímetro (constante utilizada = 26,873).

Os cálculos de densidade de ovos, larvas e juvenis por ponto de coleta foi feito dividindo o número de indivíduos (N_i) obtidos pelo volume de água filtrada (V_f). A densidade foi padronizada para o volume de $1 m^3$ de água filtrada.

$$D_p = \frac{N_{i_p}}{V_f}$$

onde:

N_{i_p} = número de indivíduos de ovos, larvas ou juvenis no ponto (p) de coleta;

D_p = Densidade do ponto (p) de coleta ou vertical amostrada.

A estimativa da densidade de uma seção transversal ou transecto (D_T) foi obtida pela média de todas as densidades obtidas em cada vertical ou ponto de amostra.

$$D_T = \frac{\sum_{1 \rightarrow p} D_p}{n_p}$$

onde:

D_T = Densidade do transecto T (Ni/m^3);

n_p = número de pontos amostrados no transecto T.

A estimativa da média D_E e variância VD_E das densidades por estação de coleta foi obtida através dos valores de D_T e foi utilizada para os testes estatísticos paramétricos (ANOVA).

A abundância de ovos, larvas e juvenis por estação de amostra (Ni_E) considerou a vazão ou descarga do rio Madeira no momento das amostras. O cálculo de fluxo médio de indivíduos por dia foi obtida através da densidade da estação (D_T) e a descarga (d) do rio em m^3/s .

$$Ni_E = D_E \times d \times 86.400$$

onde:

Ni_E = Número de indivíduos de ovos, larvas ou juvenis por dia na estação de amostra;

d = descarga do rio (m^3/s).

Mortalidade

Inicialmente foi proposto que a mortalidade (M_x) ou sobrevivência (S_x) das larvas no trecho do futuro reservatório do AHE Jirau seria estimada através da relação da abundância (N_E) de ovos, larvas ou juvenis por dia em diferentes estações de amostra, como segue:

$$M_x = \frac{(Ni_{EX} - Ni_{EX+1})}{Ni_{EX}}$$

$$S_x = 1 - \frac{(Ni_{EX} - Ni_{EX+1})}{Ni_{EX}}$$

onde:

E_{EX} = Abundância de ovos, larvas ou juvenis por dia na estação de amostra X

E_{EX+1} = Abundância de ovos, larvas ou juvenis por dia na estação de amostra seguinte X+1

M_x = % de mortalidade entre esses dois trechos

S_x = % de sobrevivência entre esses dois trechos

Entretanto, esta metodologia de estimativa foi alterada em função do tempo previsto para cada coleta ter sido inferior ao despendido em campo, tendo em vista a extensão do trecho amostral e a profundidade do rio, principalmente no período de cheia, o que afetou a premissa de que as coletas de um período deveriam ser realizadas em condições de vazões semelhantes, pois quanto mais tempo se passava em um ponto, maior seria a diferença de dias entre as primeiras e as últimas coletas. Além disso, a metodologia descrita acima não considera a distância entre os transectos amostrais.

Dessa forma, a estimativa de mortalidade de ictioplâncton no trecho do futuro reservatório do AHE Jirau foi feita através de uma Análise de Covariância (ANCOVA) em que se considera a seguinte equação:

$$N_{i,j} = \mu + \alpha_i + \pi_j + (\alpha_i, \pi_j) + X_{1,i} + X_{2,i} + \varepsilon_{i,j}$$

para i = meses e j = anos.

onde:

$N_{i,j}$ = Número de larvas ou juvenis passando pela seção do rio por unidade de tempo;

μ = Média geral;

α_i = Efeito do mês (i);

π_j = Efeito do ano (j);

(α_i, π_j) = Interação entre mês e ano;

$X_{1,i}$ = Distância do ponto de coleta em relação ao primeiro ponto;

$X_{2,i}$ = Vazão do rio no dia da coleta;

$\varepsilon_{i,j}$ = Erro aleatório.

Os esclarecimentos relativos a esta mudança metodológica na análise dos dados foram protocolados junto à DILIC/IBAMA, em 08 de fevereiro de 2011, através da carta AJ/BP 250-2011 (ver **Anexo XXI**), como Nota Técnica compondo o Anexo 2.22.3 do 3º Relatório Semestral do AHE Jirau, referente ao período de 01/06/2010 a 30/11/2010. A referida Nota Técnica encontra-se apresentada no **Anexo XXII**.

5.5. RESULTADOS

5.5.1. Caracterização Ambiental da Área de Estudo

O rio Madeira é o maior tributário dentre os afluentes amazônicos, em termos de descarga de água, contribuindo com aproximadamente 15% da descarga líquida total do rio Amazonas (Martinelli *et al.*, 1989).

Seu regime hidrológico é caracterizado por um período de águas baixas, de julho a outubro, e um período de águas altas, de fevereiro a maio. As vazões mínimas do ano ocorrem com maior frequência em setembro, enquanto que as máximas verificam-se nos meses de março e abril (Goulding *et al.*, 2003). Martinelli *et al.*, (1988) estimaram uma descarga anual média em 29.000 m³/s na foz, com valores máximos de 40.000 m³/s na cheia e mínimos de 4.000 m³/s na vazante.

A **Tabela 38** apresenta a vazão média (m³/s) mensal do rio Madeira, observadas para os ciclos hidrológicos 2009/2010 e 2010/2011, e a **Figura 86** apresenta a representação gráfica destas vazões médias. A curva de vazão do rio Madeira foi elaborada tendo como base os dados coletados na estação fluviométrica localizada no distrito de Abunã, no município de Porto Velho/RO (Coordenadas UTM 20L 240534 e 8926519), operada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

Tabela 38. Vazão média (m³/s) do rio Madeira, baseado nos dados coletados na estação fluviométrica localizada no distrito de Abunã, no município de Porto Velho/RO. Período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

ANO	MESES	VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)
2009	Outubro	4.360,73
	Novembro	9.286,01
	Dezembro	19.352,93
2010	Janeiro	25.737,17
	Fevereiro	29.085,82
	Março	31.353,58
	Abril	26.976,73
	Maio	21.290,23
	Junho	10.526,23
	Julho	5.296,38
	Agosto	3.432,37
	Setembro	2.760,89
	Outubro	2.953,49
	Novembro	5.192,13
	Dezembro	9.081,79
2011	Janeiro	18.182,66
	Fevereiro	27.949,66

Tabela 38. Continuação.

ANO	MESES	VAZÃO MÉDIA (m ³ /s)
	Março	33.558,83
	Abril	35.163,03
	Mai	24.899,65
	Junho	13.489,03
	Julho	7.030,29
	Agosto	4.915,65
	Setembro	3.318,50

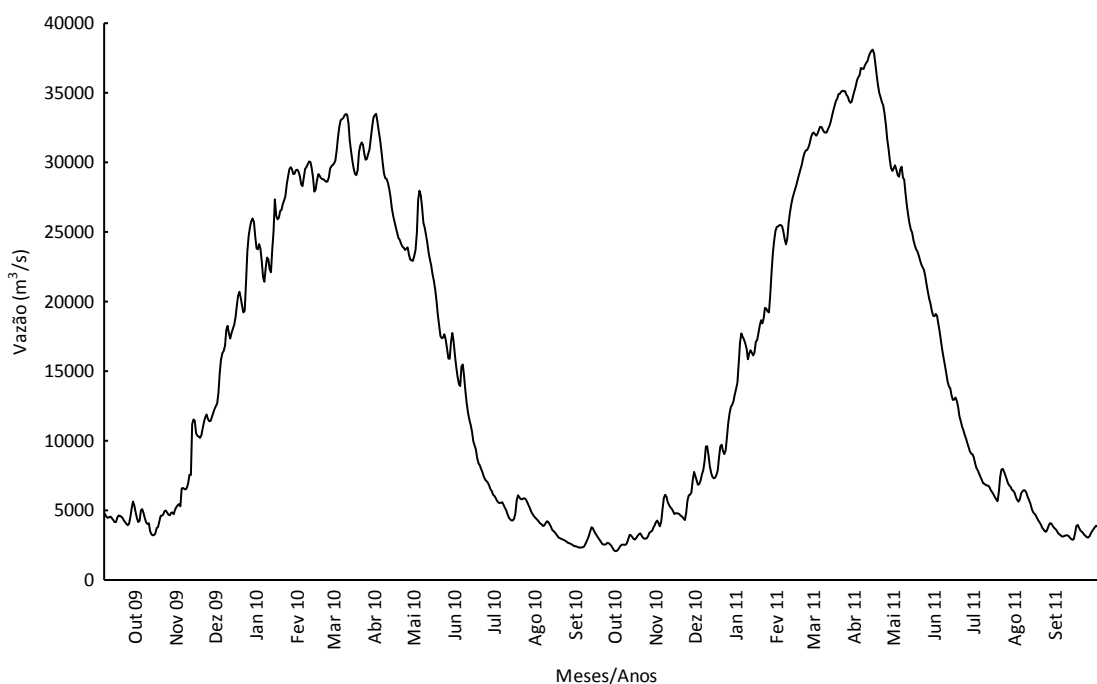


Figura 86. Representação gráfica da vazão média (m³/s) do rio Madeira, baseado nos dados coletados na estação fluviométrica localizada no distrito de Abunã, no município de Porto Velho/RO. Período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

Em relação à área de estudo do Subprograma de Ictioplâncton, informações sobre as variáveis ambientais foram obtidas pontualmente no momento das coletas realizadas pelas diferentes metodologias empregadas por este subprograma, conforme descrito no item **11.4.3. Variáveis Limnológicas** deste documento.

A **Tabela 39** apresenta o resumo estatístico das variáveis ambientais obtidas durante as atividades de campo ao longo de 24 meses de execução do Subprograma de Ictioplâncton, no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011. As variáveis são apresentadas por local de coleta, considerando a segregação dos tributários em relação ao rio Madeira.

Tabela 39. Resumo estatístico das variáveis ambientais obtidas durante a execução das coletas realizadas pelo Subprograma de Ictioplâncton. Período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

VARIÁVEIS AMBIENTAIS		RIO MADEIRA				RIO MUTUM PARANÁ	RIO ABUNÃ	RIO MAMORÉ
		Estação Jirau	Estação Mutum Paraná	Estação Abunã	Estação Nova Mamoré			
Temperatura (°C)	Média	28,19	27,82	27,96	27,85	25,76	27,70	28,13
	Mínima	25,24	21,45	24,70	24,75	24,43	25,10	24,32
	Máxima	30,54	31,31	30,41	30,80	29,00	31,10	34,74
	Desvio Padrão	1,15	1,23	1,20	1,40	0,94	1,56	1,54
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Média	8,15	6,92	8,22	6,36	6,75	7,50	5,74
	Mínima	1,06	2,80	2,87	2,04	3,67	3,41	0,83
	Máxima	15,76	13,70	772,00	14,36	13,15	13,74	12,77
	Desvio Padrão	2,19	2,02	22,43	2,06	2,17	2,26	2,51
pH	Média	7,28	7,34	7,56	7,37	5,86	5,86	7,30
	Mínima	5,75	6,00	3,86	6,00	4,39	3,12	5,07
	Máxima	10,36	8,62	760,00	9,12	8,00	8,16	8,94
	Desvio Padrão	0,48	0,46	15,57	0,64	0,69	0,80	0,69
Condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	Média	86,44	90,86	87,60	103,30	9,87	13,96	120,89
	Mínima	34,00	61,00	11,00	59,87	7,00	9,00	8,00
	Máxima	173,00	155,00	154,00	212,00	16,00	83,90	247,00
	Desvio Padrão	19,65	22,48	20,77	36,46	1,87	8,29	48,72
Turbidez (NTU)	Média	653,34	532,08	629,76	431,34	26,60	66,14	245,75
	Mínima	26,20	26,60	5,17	7,06	8,22	12,50	4,30
	Máxima	1.980,00	1.994,00	1.870,00	1.868,00	111,00	333,00	1.742,00
	Desvio Padrão	422,57	460,17	398,81	422,44	21,30	36,79	326,71
Profundidade (m)	Média	12,15	14,08	13,14	11,22	7,15	7,29	15,12
	Mínima	0,40	0,80	0,50	2,00	1,00	1,00	2,50
	Máxima	37,00	42,00	219,00	45,00	20,00	18,00	33,00
	Desvio Padrão	6,34	8,37	9,28	7,36	3,65	3,68	8,48

A variação espacial na temperatura pode ser observada quando se compara os valores obtidos no rio Madeira com aqueles obtidos nos tributários. Em média, os maiores valores de temperatura da água foram registrados para o rio Madeira, com valor médio igual a 28,19°C na Estação Jirau, porém o maior valor para esta variável foi observado no rio Mamoré, com valor máximo igual a 31,39°C obtido em novembro de 2009 na Estação Guajará Mirim. O menor valor foi observado no rio Madeira, com valor igual a 23,31°C obtido em agosto de 2011 na estação Mutum Paraná.

A variação temporal também é notada com os maiores valores sendo observados no mês de outubro e novembro (com valores médios iguais a 28,64°C para outubro de 2009, 29,19°C para novembro de 2009, 29,89°C para outubro de 2010 e 29,99°C para novembro de 2010), enquanto os menores valores foram obtidos em junho de 2011 e agosto de 2010 (valores médios iguais a 26,27°C e 25,32°C respectivamente).

O padrão de variação temporal da temperatura apresentada pelo rio Madeira e pelos tributários é esperado, onde se observa para os tributários de menor porte, especialmente os rios Abunã e Mutum Paraná, uma queda mais acentuada nessa variável nos meses de menor vazão. Segundo Barthem *et al*, (2003), a temperatura da água nestes sistemas é regulada principalmente pelo sombreamento promovido pelo dossel arbóreo que em alguns trechos cobrem por completo o leito do rio.

A **Figura 87** apresenta a representação gráfica da variação média (\pm erro padrão) dos valores de temperatura da água (°C) obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton, no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

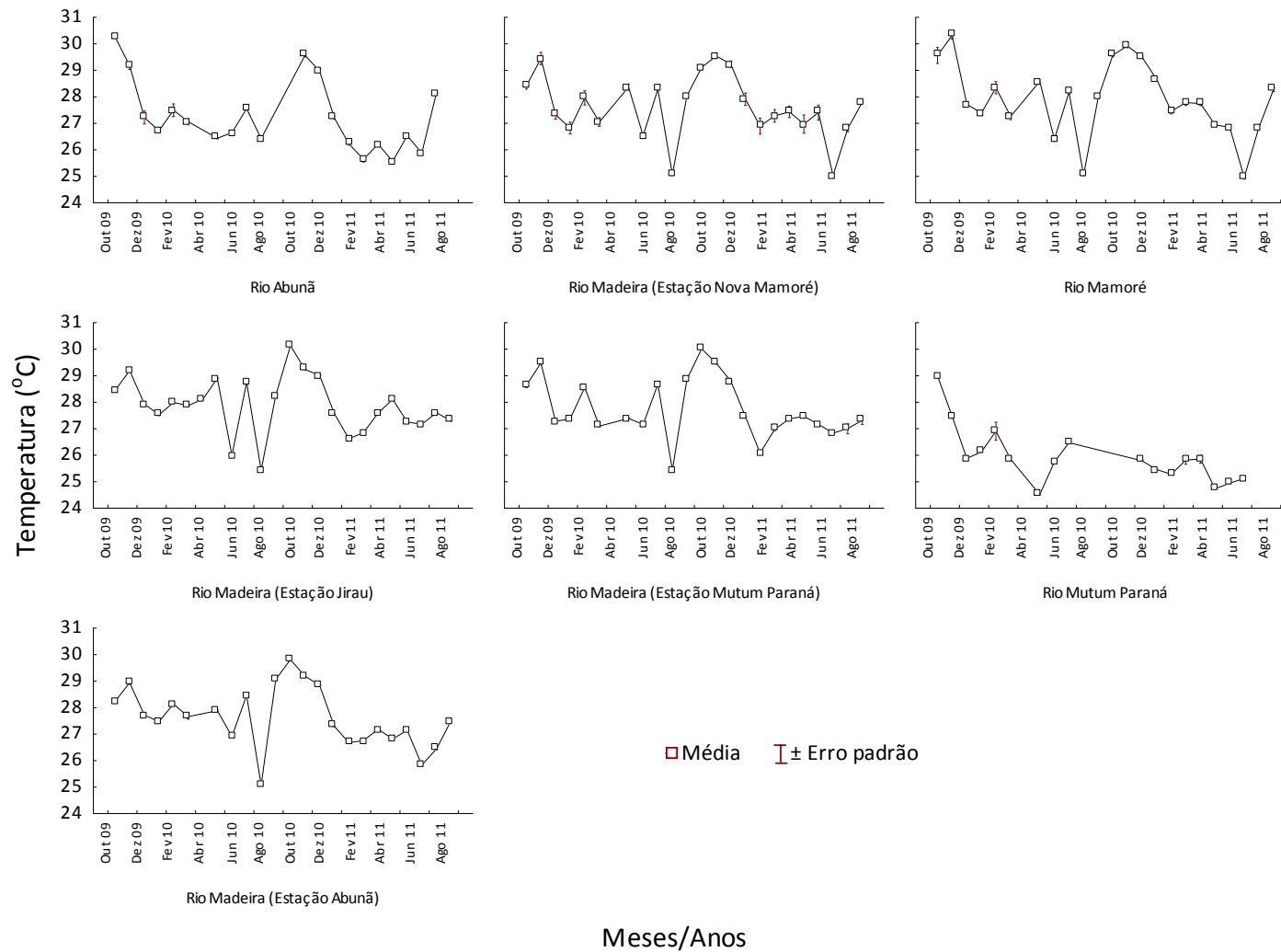


Figura 87. Variação média (\pm erro padrão) dos valores de temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$) obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

Os teores de oxigênio dissolvido são importantes indicadores do funcionamento dos ecossistemas aquáticos. De grande importância nas avaliações de qualidade da água, o teor de oxigênio dissolvido obtido em um determinado momento quantifica o balanço entre a produção fotossintética - suprimento atmosférico e o consumo ocasionado por processos metabólicos (Kalff, 2002). Dentro do escopo da avaliação da qualidade da água, é suficiente destacar que elevadas cargas de matéria orgânica podem reduzir rapidamente os teores desse gás, essencial à vida aquática.

Em relação à concentração média de oxigênio dissolvido (OD), ao longo dos ciclos hidrológicos 2009/2010 e 2010/2011, as maiores concentrações desse gás foram observadas no rio Madeira, com valores médios iguais a 8,22 mg/L na Estação Abunã e as menores no rio Mamoré, com valores médios iguais a 5,74 mg/L na Estação Guajará Mirim.

O maior valor de concentração média de oxigênio dissolvido foi observado para a Estação Jirau, em seu transecto de jusante, com valor igual a 15,76 mg/L. O menor valor foi observado para a Estação Guajará Mirim, com 0,83 mg/L medidos na superfície deste local.

A observação dos maiores valores de OD para o rio Madeira pode ser explicada pela maior turbulência da água, promovida principalmente pela existência de corredeiras em alguns pontos nas proximidades das estações de coleta de ictioplâncton (i. e. cachoeiras Pederneiras e de Jirau e “Caldeirão do Inferno”).

Além disso, considerando a variabilidade temporal, a maior concentração média de OD foi registrada em julho de 2011 (12,88 mg/L), em um período típico de estiagem na região. As menores concentrações foram observadas nos meses de fevereiro e abril de 2010 (4,81 e 4,34 mg/L, respectivamente), no ápice do período de cheia dos rios amostrados, o que sugere que a redução da concentração de OD esteja relacionada ao carreamento da matéria orgânica, imobilizada durante o período de seca na superfície do solo, para os rios, promovido pelo escoamento superficial da água gerado pelas chuvas.

A **Figura 88** apresenta a representação gráfica da variação média (\pm erro padrão) dos valores de oxigênio dissolvido (mg/L) obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton, no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

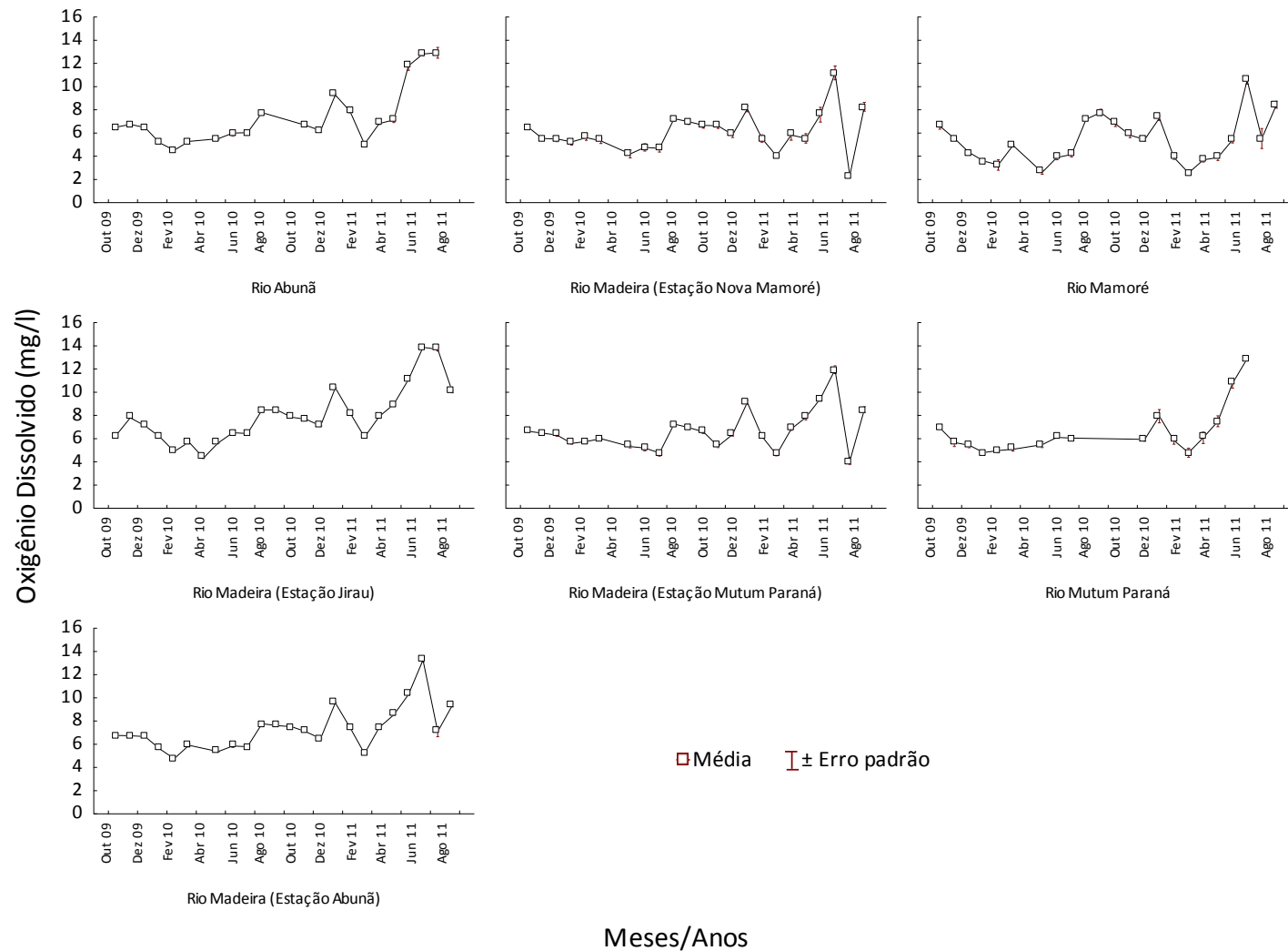


Figura 88. Variação média (\pm erro padrão) dos valores de oxigênio dissolvido (mg/l) obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

Quando em um sistema aquático há pouco oxigênio dissolvido, a concentração de CO₂ é maior (Odum, 1983). Entretanto, o CO₂ tem uma velocidade de difusão reduzida em meio aquático (aproximadamente 1.000 vezes menor que no ar) e assim, combina-se com outros compostos originando íons na água (Esteves, 1988), os quais influenciam os valores de pH. Deste modo, o pH pode ser neutro (valor 7), básico (valores maior que 7 e menor que 14) e ácido (valores menores que 7). Esteves (1988) aponta o pH em águas continentais variando entre 6 e 8, mas ressalta que em regiões amazônicas pode-se encontrar valores mais baixos (ácidos).

Em média, os maiores valores de pH foram observados para o rio Madeira, na Estação Abunã, com valor médio igual a 7,56, sendo que o valor máximo foi observado no rio Madeira, na Estação Jirau, com pH básico igual a 10,36. Os menores valores foram observados para os rios Abunã e Mutum Paraná (média igual a 5,86), sendo que o rio Abunã apresentou o pH mais ácido dentre todos os pontos amostrados, com valor igual a 3,12.

É importante destacar que esses tributários possuem águas pretas, que são naturalmente ácidas, devido à elevada concentração de compostos húmicos, além de apresentar maior disponibilidade de matéria orgânica no meio aquático, quando comparado ao rio Madeira, o que acaba aumentando a taxa de decomposição e, por consequência, a concentração de CO₂.

Quanto à variação temporal dos valores de pH, nota-se que os maiores valores foram registrados em setembro e outubro de 2010 (valores médios iguais a 8,09 e 8,46, respectivamente), correspondendo ao período de estiagem na região e os menores valores foram registrados entre os meses de junho de 2011 e janeiro, fevereiro e março de 2010 (valores médios iguais a 6,44, 6,53, 6,49 e 6,59, respectivamente) no período de enchente dos rios amostrados, denotando-se assim a correspondência dessa variável com os valores de OD disponível no meio aquático.

A **Figura 89** apresenta a representação gráfica da variação média (\pm erro padrão) dos valores de pH obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton, no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

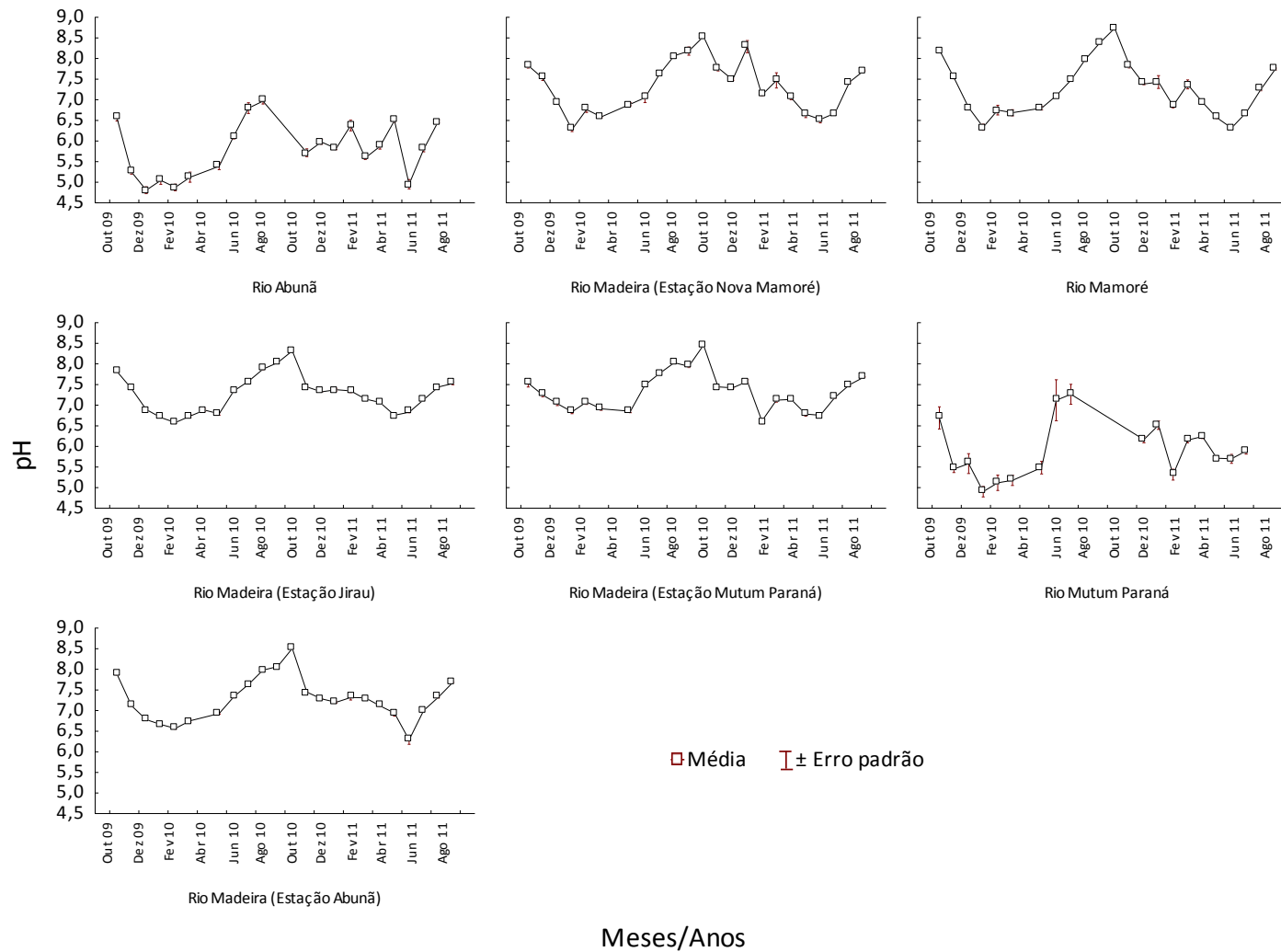


Figura 89. Variação média (\pm erro padrão) dos valores de pH obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

A condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) indica a capacidade de condução da corrente elétrica de uma solução, sendo determinada pela concentração de íons na água (cálcio, magnésio, potássio, sódio, entre outros) e apresenta correspondência aos valores de pH. Além disso, a condutividade elétrica é influenciada pela geologia da área da bacia de drenagem e pela precipitação.

Diversos trabalhos demonstram, a despeito da facilidade de sua mensuração, que essa variável pode fornecer importantes informações sobre os processos que ocorrem nos ecossistemas aquáticos e em suas bacias de drenagem, tais como produção primária, decomposição, eutrofização e salinização (Esteves, 1998; Chapman, 1996).

Na área de estudo, o valor médio da condutividade elétrica é significativamente maior no rio Mamoré, com valor médio igual a $120,89 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Nota-se, também, a influência deste rio em relação a esta variável quando se compara os valores obtidos ao longo do rio Madeira, onde a Estação Mamoré, no transecto imediatamente a jusante da confluência dos rios Beni e Mamoré, apresenta o maior valor médio de condutividade elétrica dentre as estações localizadas no rio Madeira, com valor médio igual a valores médios iguais a $103,3 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Os menores valores médios são apresentados para os rios Abunã ($13,96 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) e Mutum Paraná ($9,87 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). Assim como discutido para os valores de pH, esses tributários apresentam águas pretas, que são naturalmente ácidas e pobres em nutrientes e íons, o que explica esses baixos valores de condutividade elétrica.

Temporalmente, os valores médios de condutividade elétrica variaram entre $60,75 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ e $157,31 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, sendo que os maiores valores (acima de $100 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) foram registrados para os meses entre agosto e novembro dos dois ciclos hidrológicos considerados (2009/2010 e 2010/2011) e os menores valores (abaixo de $70 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) para os meses entre janeiro e março dos dois ciclos hidrológicos. Tais resultados demonstram que durante o período de chuvas na região ocorre um processo de diluição dos íons dissolvidos na água, resultando em menores valores de condutividade elétrica durante o período de chuvas e maiores valores na estiagem.

A **Figura 90** apresenta a representação gráfica da variação média (\pm erro padrão) dos valores de condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton, no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

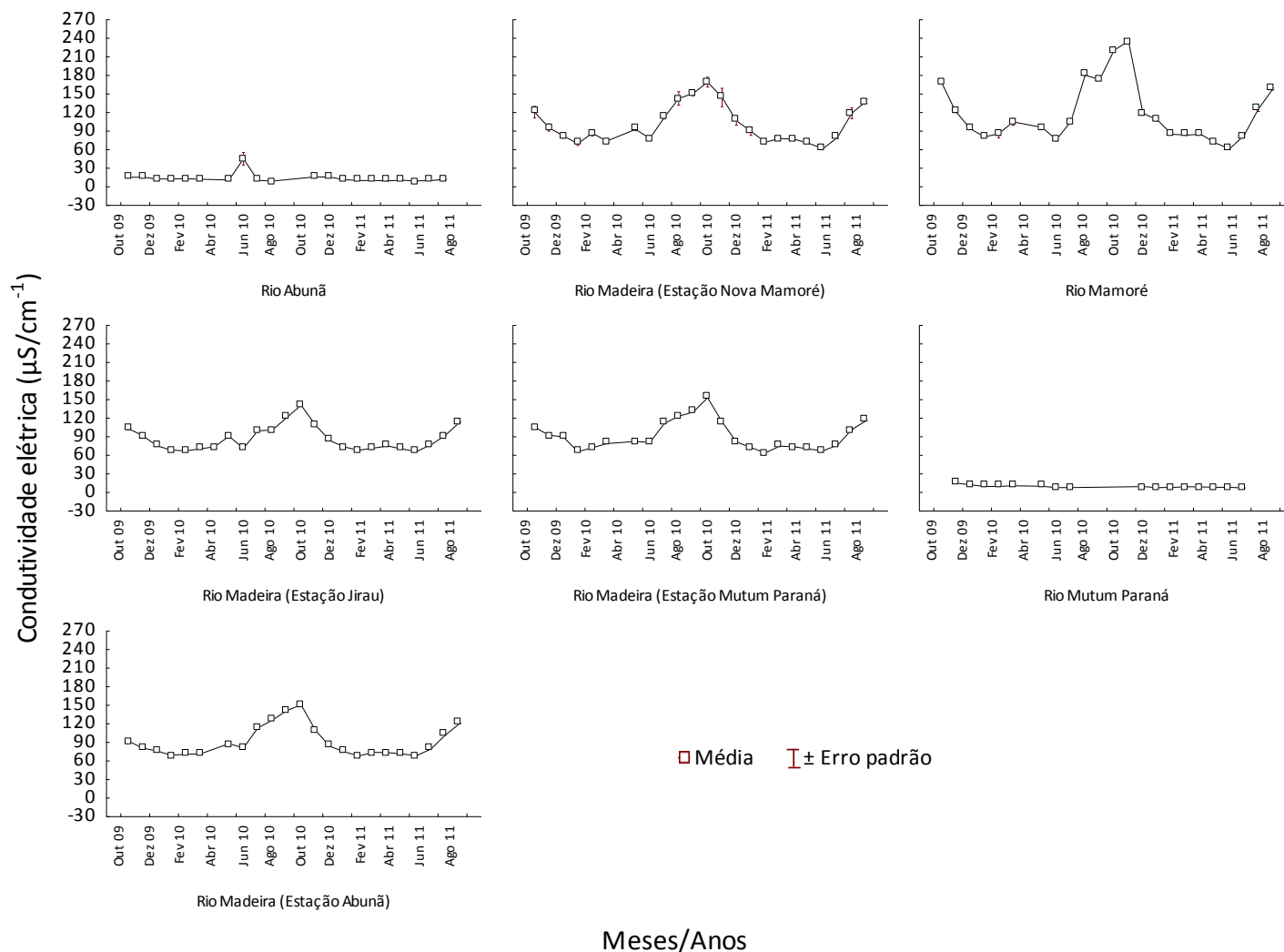


Figura 90. Variação média (\pm erro padrão) dos valores de condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

A turbidez da água é causada pela matéria inorgânica e orgânica suspensa, como por exemplo, argila, silte, partículas de carbonato, matéria orgânica particulada fina, plâncton e outros organismos microscópicos (Wetzel & Likens, 2000) e indica a capacidade da água em dispersar a radiação luminosa. Esse indicador de qualidade da água é expresso, na maioria dos casos, como unidades de turbidez nefelométrica (NTU = *Nephelometric Turbidity Units*). O aumento da turbidez da água pode comprometer, direta ou indiretamente, os múltiplos usos de um ecossistema aquático, além de o material particulado também poder fornecer sítios de fixação de metais pesados como o cádmio, o chumbo e o mercúrio e de pesticidas organoclorados e organofosforados.

De maneira geral, o maior valor médio de turbidez foi observado para o rio Madeira, com valor médio igual a 653,34 NTU na Estação Jirau e o menor valor foi observado para o rio Mutum Paraná, com valor médio de 26,6 NTU.

A variação temporal desta variável também é correspondente à variação sazonal, onde observa-se os maiores valores ocorrendo durante os meses típicos do período de cheia dos rios amostrados, sendo eles janeiro (média de 895,84 NTU entre os dois ciclos hidrológicos amostrados), fevereiro (média de 985,98 NTU entre os dois ciclos hidrológicos amostrados) e março (média de 665,36 NTU entre os dois ciclos hidrológicos amostrados) e os menores valores durante os meses de agosto (média de 142,93 NTU entre os dois ciclos hidrológicos amostrados) e setembro (média de 67,63 NTU entre os dois ciclos hidrológicos amostrados), correspondendo ao período de estiagem.

O aumento dos valores de turbidez e das concentrações de material em suspensão na água, durante o período de chuvas, principalmente nos pontos localizados no rio Madeira, é resultado do aumento das taxas de escoamento superficial do ambiente terrestre para o sistema aquático. Assim, em geral, os resultados obtidos até o momento para a variável turbidez indicam a importância do regime hidrológico no controle da dinâmica limnológica da área investigada. Especificamente, no rio Madeira, a redução da vazão está associada com a redução dos valores de turbidez.

A **Figura 91** apresenta a representação gráfica da variação média (\pm erro padrão) dos valores de turbidez (NTU) obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton, no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

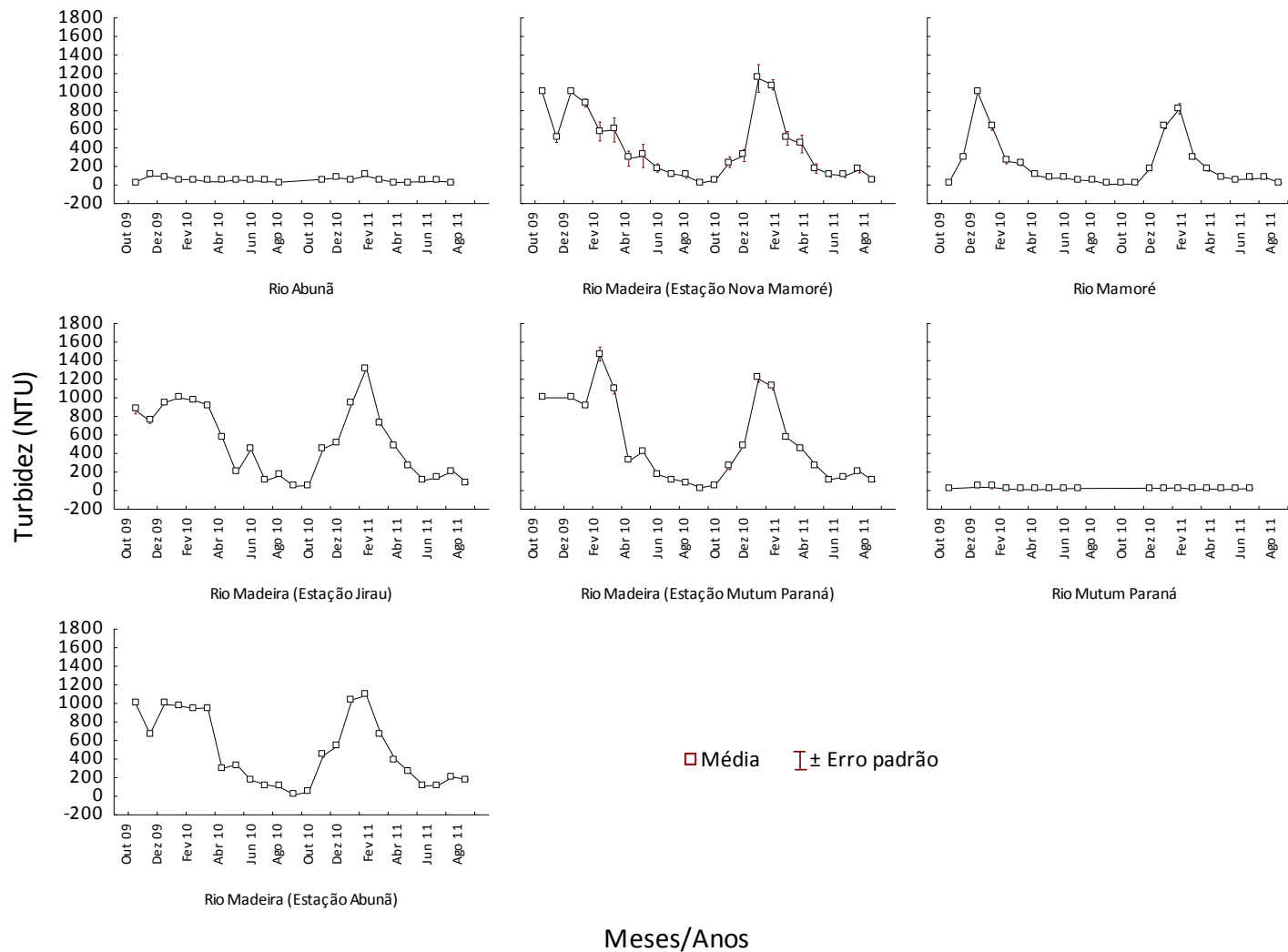


Figura 91. Variação média (\pm erro padrão) dos valores de turbidez (NTU) obtidos durante as atividades de campo nos dois primeiros anos do Subprograma de Ictioplâncton. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

Como forma de reduzir a dimensionalidade dos dados (síntese dos dados), relativos às variáveis ambientais, obtidos durante as amostragens do Subprograma de Ictioplâncton, foi utilizada uma análise de componentes principais (PCA - *Principal Component Analysis*) (ver Bini, 2004). Os eixos retidos para interpretação foram aqueles que apresentaram autovalores maiores que os gerados aleatoriamente por um processo de randomização (critério *broken-stick*). Nesta análise, além das variáveis limnológicas, foi considerada também a profundidade (metros) dos pontos de coleta.

O primeiro eixo da PCA gerado com as variáveis ambientais explicou 62,62% da variabilidade total dos dados, sendo influenciado principalmente pelo pH, seguido pela condutividade elétrica. O segundo eixo reteve 23,67% da variabilidade total dos dados, tendo o oxigênio dissolvido como maior influência, seguido da turbidez (**Figura 92 e Tabela 40**).

A distribuição espacial dos 11 transectos de coleta, baseando-se nas variáveis ambientais, apresenta segregação espacial entre eles, denotando a diferenciação dos tributários (rios Mutum Paraná, Abunã e Mamoré) quando comparados com os locais de coleta alocados no rio Madeira.

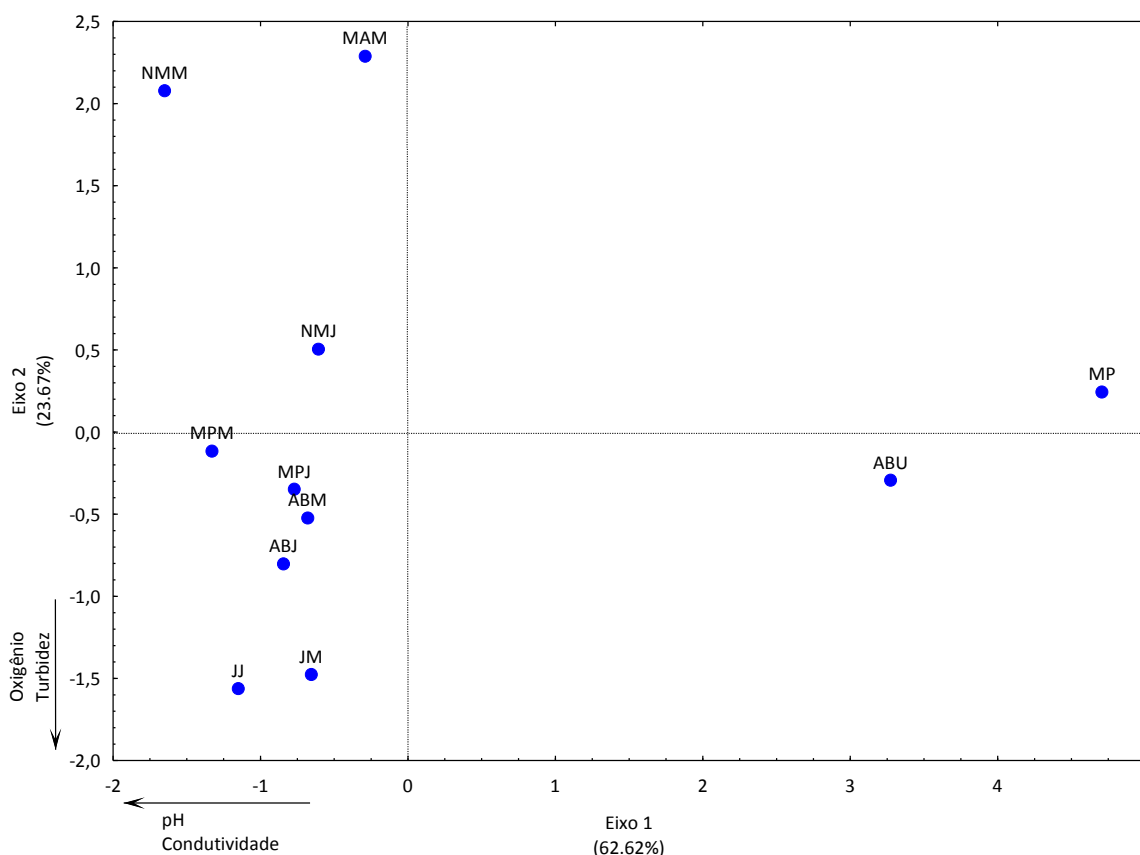


Figura 92. Representação gráfica da análise de componentes principais (PCA) com as variáveis ambientais obtidas pelo Subprograma de Ictioplâncton no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011. JJ = Transecto Jirau Jusante; JM = Transecto Jirau Montante; MPJ = Transecto Mutum Paraná Jusante; MPM = Transecto Mutum Paraná Montante; ABJ = Transecto Abunã Jusante; ABM = Transecto Abunã Montante; NMJ = Transecto Nova Mamoré Jusante; NMM= Transecto Nova Mamoré Montante; MP = Rio Mutum Paraná; ABU = Rio Abunã; MAM = Rio Mamoré (Estação Guajará Mirim).

Tabela 40. Correlação de cada uma das variáveis ambientais obtidas pelo Subprograma de Ictioplâncton no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011. Os valores em negrito são referentes às principais variáveis explicativas em cada eixo. Os valores em porcentagem referem-se à explicação de cada eixo.

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	EIXO 1	EIXO 2
	62,62%	23,67%
Turbidez	-0,792	-0,547
pH	-0,981	-0,054
Oxigênio dissolvido	0,007	-0,969
Condutividade elétrica	-0,931	0,295
Temperatura	-0,881	-0,013
Profundidade do rio	-0,721	0,300

5.5.2. Composição da Ictiofauna na Área de Influência do AHE Jirau Baseado nas Diferentes Metodologias de Coletas de Ictioplâncton

Para a composição da listagem da ictiofauna que compõe a assembleia de peixes do trecho da bacia do rio Madeira, na área de influência do AHE Jirau, baseada nas diferentes metodologias de coleta do Subprograma de Ictioplâncton, considerou-se os dados obtidos durante os dois primeiros anos de atividades do subprograma, onde foram coletados 25.788 espécimes de peixes em diferentes fases de desenvolvimento ontogenético, incluindo ovos, larvas e juvenis.

A **Tabela 41** apresenta os dados quali-quantitativos da ictiofauna registrada para o trecho da bacia do rio Madeira, na área de influência do AHE Jirau, baseada nas diferentes metodologias de coleta do subprograma, considerando os dados obtidos nos dois primeiros anos de atividades (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

Tabela 41. Dados quali-quantitativos da ictiofauna registrada para o trecho da bacia do rio Madeira na área de influência do AHE Jirau, baseada nas diferentes metodologias de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

TAXA	NOME COMUM	ICTIOPLÂNCTON		JUVENIL INTEGRADA	TOTAL
		PONTUAL	INTEGRADA		
Classe Actinopterygii					
Ordem Clupeiformes		69	17		86
Família Clupeidae		5	2		7
Família Engraulidae		14	2	2	18
<i>Anchoiella guianensis</i>	Sardinha			1	1
<i>Anchoiella spp.</i>	Sardinha			8	8
Família Pristigasteridae		13		1	14
<i>Pellona castelnaeana</i>	Apapa	2	2		4
<i>Pellona flavipinnis</i>	Apapa	2			2

Tabela 41. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	ICTIOPLÂNCTON		JUVENIL INTEGRADA	TOTAL
		PONTUAL	INTEGRADA		
<i>Pellona</i> spp.	Apapa	3	6		9
Ordem Characiformes		652	733	20	1.405
Família Curimatidae		2.630	2.541	5	5.176
<i>Curimata</i> spp.	Branquinha		1		1
<i>Curimatella meyeri</i>	Branquinha			1	1
<i>Psectrogaster</i> spp.	Branquinha	1	3		4
<i>Potamorhina latior</i>	Branquinha		1		1
<i>Potamorhina</i> spp.	Branquinha	13	156		169
Família Prochilodontidae		415	507	3	925
<i>Prochilodus</i> spp.	Curimatã	1	2		3
<i>Semaprochilodus</i> spp.	Jaraqui	63	44		107
Família Anostomidae		547	294	1	842
<i>Leporinus</i> spp.	Piau	1			1
<i>Schizodon fasciatus</i>	Aracu; Piau		1		1
Família Hemiodontidae		135	94		229
<i>Anodus elongatus</i>	Charuto	21	16		37
<i>Anodus</i> sp.	Charuto			1	1
Família Characidae		190	134	5	329
<i>Triportheus angulatus</i>	Sardinha			2	2
<i>Triportheus auritus</i>	Sardinha	3	1	1	5
<i>Triportheus</i> spp.	Sardinha	445	239		684
Subfamília Bryconinae					
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Piaba	2	1	3	6
<i>Brycon</i> spp.	Matrinchã/Jatuarana	441	759	134	1.334
<i>Hemigrammus bellottii</i>	Piaba	1			1
<i>Hyphessobrycon diancistrus</i>	Piaba	1			1
<i>Hyphessobrycon</i> spp.	Piaba		1		1
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "machado"	Piaba	1			1
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "rosy tetra"	Piaba	1			1
<i>Metynnis luna</i>	Pacu			1	1
<i>Moenkhausia dichroua</i>	Piaba	5		2	7
<i>Moenkhausia intermedia</i>	Piaba	1	1		2
Subfamília Serrasalminae		3	2		5
<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui	22	19		41
<i>Mylossoma aureum</i>	Pacu-manteiga	21	5		26
<i>Mylossoma duriventre</i>	Pacu-manteiga	24	9		33
<i>Mylossoma</i> sp.	Pacu	444	271	1	716
<i>Piaractus brachypomus</i>	Pirapitinga	101	181		282
<i>Serrasalmus</i> spp.	Piranha	1	1		2
Subfamília Characinae					
<i>Acestrocephalus</i> sp.		1			1
<i>Roeboides</i> spp.	Dentudo		1		1

Tabela 41. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	ICTIOPLÂNCTON		JUVENIL INTEGRADA	TOTAL
		PONTUAL	INTEGRADA		
Subfamília Cheirodontinae					
<i>Prodontocharax melanotus</i>	Caracídeo			1	1
Família Cynodontidae					
<i>Cynodon gibbus</i>	Cachorra	52	64	12	128
<i>Hydrolycus</i> spp.	Cachorra	3	14	2	19
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Cachorra-facão	38	48	147	233
Família Erythrinidae					
<i>Hoplias</i> spp.	Traíra	1			1
Família Lebiasinidae					
Ordem Siluriformes					
Família Cetopsidae					
<i>Cetopsis coecutiens</i>	Candiru			1	1
<i>Cetopsis oliveirai</i>	Candiru			1	1
<i>Cetopsis</i> spp.	Candiru	1	1		2
Família Trichomycteridae					
<i>Henonemus punctatus</i>	Candirú			1	1
<i>Plectrochilus machadoi</i>	Candiru			1	1
Família Callichthyidae					
<i>Callichthys callichthys</i>	Tamoatá	1		1	2
<i>Corydoras geryi</i>	Tamoatá			1	1
<i>Corydoras</i> spp.	Tamoatá	1		1	2
<i>Dianema urostriatum</i>	Dianema-tigre			1	1
<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamoatá	5	1	4	10
Família Loricariidae					
<i>Hypostomus</i> spp.	Cascudo			1	1
<i>Loricariichthys</i> spp.	Cascudo	1			1
<i>Pterygoplichthys</i> spp.	Acari		1	1	2
Família Heptapteridae					
<i>Cetopsorhamdia</i> spp.	Bagre			1	1
<i>Pimelodella</i> spp.	Bagre/Mandi			1	1
<i>Phenacorhamdia</i> spp.	Lobó/Mandizinho		1		1
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre/Jundiá			1	1
<i>Rhamdia</i> spp.	Jundiá		2		2
Família Pimelodidae					
<i>Aguarunichthys</i> spp.	Bagre		1		1
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	Filhote-capa-preta	35	28	42	105
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Filhote	114	105	27	246
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Bagre-listrado		10		10
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	Babão	4	11	15	30
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	Dourada	24	42	117	183
<i>Brachyplatystoma tigrinum</i>	Bagre-zebra	1	3		4
<i>Brachyplatystoma</i> spp.	Bagre	6	13	4	23

Tabela 41. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	ICTIOPLÂNCTON		JUVENIL INTEGRADA	TOTAL
		PONTUAL	INTEGRADA		
<i>Batypothamichthys</i> spp.	Bagre	8	2	2	12
<i>Calophysus macropterus</i>	Piracatinga	7	9	2	18
<i>Duopalatinus peruanus</i>	Bagre	8	16	1	25
<i>Duopalatinus</i> spp.	Bagre		1		1
<i>Exallodontus aguanaei</i>	Bagre	1	1	4	6
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Braço-de-moça	109	139	30	278
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Mapará	1	1		2
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	Mapará	1	1	0	2
<i>Hypophthalmus</i> spp.	Mapará	57	13	16	86
<i>Leiaris</i> spp.	Jundiá	6	6	1	13
<i>Megalonema</i> spp.	Jundiá		1		1
<i>Pimelodus altissimus</i>	Mandi			1	1
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi	83	30	129	242
<i>Pimelodus</i> spp.	Mandi	468	478	344	1.290
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barba-chata; Barbado	479	519	161	1.159
<i>Platynematachthys notatus</i>	Bagre	9	5	5	19
<i>Propimelodus eigenmanni</i>	Bagre		1	1	2
<i>Propimelodus</i> spp.	Bagre	1	3		4
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	Sorubim	7	36		43
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Sorubim-tigre	4	22		26
<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	Sorubim	331	360	5	696
<i>Sorubim elongatus</i>	Sorubim	1	1		2
<i>Sorubim lima</i>	Sorubim-lima	130	87	2	219
<i>Sorubim maniradii</i>	Sorubim	2	9		11
<i>Sorubim</i> spp.	Sorubim	17	33	6	56
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Sorubim-chicote	18	37	2	57
<i>Zungaro zungaro</i>	Jaú	27	96	13	136
Família Doradidae		9	8	10	27
<i>Agamyxis pectinifrons</i>	Peixe-gato-pintado			1	1
<i>Anadoras weddellii</i>	Bacu	10	4	41	55
<i>Ossancora punctata</i>	Mandi-serra/Botinho	14	1	7	22
<i>Nemadoras humeralis</i>	Mandi-serra/Botinho			1	1
<i>Nemadoras</i> spp.	Mandi-serra/Botinho	1			1
<i>Opsodoras boulengeri</i>	Mandi-serra/Botinho			1	1
<i>Pterodoras granulosus</i>	Bacu-liso			3	3
<i>Trachydoras brevis</i>	Mandi-serra/Botinho			1	1
Família Auchenipteridae		2.575	2.561		5.136
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	Bagrinho			1	1
<i>Auchenipterus britskii</i>	Mandubé	1			1
<i>Auchenipterus</i> spp.	Mandubé	1		1	2
<i>Tatia</i> spp.	Cachorro-de-padre	3	1	1	5
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Cangati			5	5

Tabela 41. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	ICTIOPLÂNCTON		JUVENIL INTEGRADA	TOTAL
		PONTUAL	INTEGRADA		
<i>Trachelyopterus porosus</i>	Cangati			2	2
<i>Trachelyopterus</i> spp.	Cangati	1			1
Ordem Gymnotiformes		13	6	4	23
Família Sternopygidae					
<i>Eigenmannia macrops</i>	Tuvira/Sarapó			9	9
<i>Eigenmannia</i> spp.	Sarapó	1		3	4
<i>Sternopygus macrurus</i>	Itui/Sarapo/Tuvira	1			1
Família Apterontidae		2		6	8
<i>Adontosternarchus balaenops</i>	Tuvira	3		12	15
<i>Adontosternarchus clarkae</i>	Tuvira			1	1
<i>Apteronotus bonapartii</i>	Tuvira/Sarapó			1	1
<i>Apteronotus</i> sp. (a)	Tuvira/Sarapó			1	1
<i>Compsaraia</i> cf. <i>compsus</i>	Tuvira			3	3
<i>Pariosternarchus</i> sp. (a)	Tuvira	1			1
<i>Porotergus</i> sp. (a)	Tuvira			1	1
<i>Sternarchella schotti</i>	Sarapó		1		1
<i>Sternarchogiton nattereri</i>	Sarapó		1	4	5
<i>Sternarchogiton preto</i>	Sarapó			1	1
Ordem Cyprinodontiformes		1			1
Ordem Synbranchiformes		1			1
Ordem Perciformes			1		1
Família Sciaenidae		128	27	8	163
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada	13	4		17
<i>Plagioscion</i> spp.	Pescada	27	12	2	41
Ovos		120	56	69	245
Recém-eclodida (Ordem Siluriformes)		41	27		68
Recém-eclodida (Outras ordens)		68	53		121
	Total	12.076	12.033	1.679	25.788

Do total de 25.543 larvas ou juvenis triados até o momento (excluindo-se os 245 ovos do total geral das coletas), 9,00% ao nível de ordem, 53,91% ao nível de família ou subfamília, 20,61% ao nível de gênero e 14,79% ao nível de espécie. Para o restante (0,73%) não foi possível o seu enquadramento taxonômico por se encontrarem em fase inicial de desenvolvimento (recém eclodidas).

Esses indivíduos pertenciam a uma classe, sete ordens, 22 famílias, 81 gêneros e 76 espécies, além de 49 formas morfotipadas ao nível genérico. O número de indivíduos identificados ao nível de gênero ou espécie corresponde a menos da metade do total (35,40%). Isto se deve tanto à

dificuldade de se identificar indivíduos em fases iniciais de desenvolvimento (recém eclodidas ou em estágio larval vitelínico) quanto por estarem danificadas (**Tabela 42**).

Tabela 42. Nível taxonômico das formas iniciais de peixes coletados ao longo dos dois primeiros anos de atividades do Subprograma de Ictioplâncton na área de influência do AHE Jirau. Período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

NÍVEL TAXONÔMICO	ABUNDÂNCIA	RIQUEZA	PERCENTUAL
Ordem	2.322	7	9,00
Família	13.904	22	53,91
Gênero	5.315	81	20,61
Espécie	3.813	76	14,79
Ovos	245	-	0,95
Fases iniciais de desenvolvimento	189	-	0,73
Total	25.788	-	100

Em termos de contribuição para a composição da diversidade regional, os dados do Subprograma de Ictioplâncton são tratados no âmbito do Subprograma de Inventário Taxonômico (ver seção 10 deste documento).

5.5.3. Sucesso de Captura Apresentado pelas Diferentes Metodologias Empregadas (Comparação dos métodos de coleta de ictioplâncton)

A metodologia de captura proposta pelo Subprograma de Ictioplâncton prevê a utilização de dois tipos de redes, compondo três experimentos diferenciados, conforme descrito no item **11.4.2. Estratégia Amostral**.

De maneira geral, no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011 foram coletados 25.788 espécimes de formas iniciais de peixes, sendo 12.076 espécimes com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton utilizando-se da metodologia de transecto pontual (ictioplâncton pontual), 12.033 espécimes com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton utilizando-se da metodologia de transecto com integração vertical na coluna d'água (ictioplâncton integrada) e 1.679 espécimes com a utilização de rede para coleta de juvenis utilizando-se da metodologia de transecto com integração vertical na coluna d'água (juvenil integrada). A **Tabela 43** apresenta a abundância obtida por metodologia de coleta ao longo dos dois primeiros anos de atividades do Subprograma de Ictioplâncton na área de influência do AHE Jirau.

Tabela 43. Abundância de ovos, larvas e juvenis obtida por metodologia de coleta ao longo dos dois primeiros anos de atividades do Subprograma de Ictioplâncton na área de influência do AHE Jirau. Período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

METODOLOGIA DE COLETA	OVOS	LARVAS E JUVENIS	TOTAL
Transecto Pontual (rede de ictioplâncton)	120	11.956	12.076
Transecto com Integração Vertical (rede de ictioplâncton)	56	11.997	12.033
Transecto com Integração Vertical (rede de juvenis)	69	1.610	1.679
Total	245	25.543	25.788

Para avaliar se há diferenciação dos métodos de captura por estação de amostragem, foi empregada primeiramente a técnica de agrupamento, a qual utilizou a dissimilaridade na composição de espécies, elaborada a partir dos dados de densidade por estação de coleta utilizando o índice de Morisita-Horn (**Tabela 44**).

Tabela 44. Matriz de similaridade de Morisita-Horn elaborada a partir dos dados de densidade por estação de coleta obtidos nas amostragens, incluindo as três metodologias de coleta, realizadas nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

ESTAÇÕES DE COLETA/ METODOLOGIA	Abunã II	Jirau II	Abunã IP	Guajará Mirim IP	Jirau IP	Mutum Paraná IP	Nova Mamoré IP	Abunã JI	Jirau JI
Abunã II	1	0,957	0,947	0,44	0,832	0,982	0,725	0,223	0,2
Jirau II	0,957	1	0,975	0,417	0,768	0,972	0,687	0,196	0,168
Abunã IP	0,947	0,975	1	0,418	0,746	0,955	0,685	0,174	0,155
Guajará Mirim IP	0,44	0,417	0,418	1	0,368	0,494	0,542	0,136	0,114
Jirau IP	0,832	0,768	0,746	0,368	1	0,789	0,794	0,269	0,243
Mutum Paraná IP	0,982	0,972	0,955	0,494	0,789	1	0,686	0,157	0,138
Nova Mamoré IP	0,725	0,687	0,685	0,542	0,794	0,686	1	0,469	0,429
Abunã JI	0,223	0,196	0,174	0,136	0,269	0,157	0,469	1	0,9
Jirau JI	0,2	0,168	0,155	0,114	0,243	0,138	0,429	0,9	1

Legenda: IP = utilização de rede para coleta de ictioplâncton utilizando-se da metodologia de transecto pontual; II = utilização de rede para coleta de ictioplâncton utilizando-se da metodologia de transecto com integração vertical na coluna d'água; JI = utilização de rede para coleta de juvenis utilizando-se da metodologia de transecto com integração vertical na coluna d'água.

O agrupamento (**Figura 93**) demonstrou menor dissimilaridade entre as metodologias de coleta com redes para coleta de ictioplâncton que utilizam transectos pontuais (Ictioplâncton pontual) e transectos com integração vertical (Ictioplâncton integrada) na coluna d'água. Por outro lado, a metodologia de coleta com a utilização de rede para coleta de juvenis (Juvenis integrada) mostrou-se em um agrupamento separado das demais metodologias. Portanto, pode-se inferir que a composição das espécies coletadas com redes para coleta de ictioplâncton as metodologias de transectos pontual e integrada se sobrepõem, sendo semelhantes entre si e diferentes da composição de espécies amostrada pela metodologia juvenil integrada.

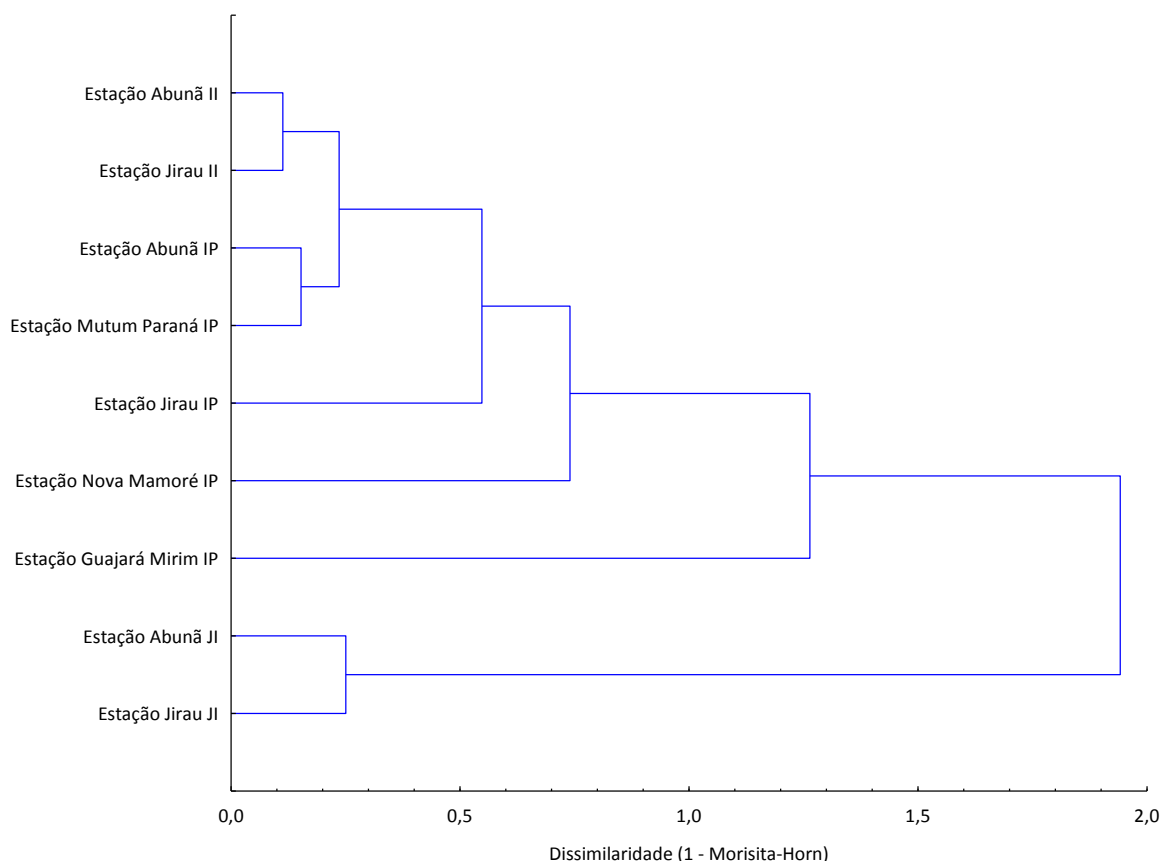


Figura 93. Dendrograma de dissimilaridade de Morisita-Horn elaborado a partir dos dados de densidade por estação de coleta obtidos nas amostragens realizadas nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. O agrupamento foi feito utilizando o método UPGMA. IP = Ictioplâncton pontual; II = Ictioplâncton integrada; JI = Juvenis integrada. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

O padrão mencionado acima foi corroborado pela DCA, a qual mostrou uma segregação entre as metodologias de coleta (**Figura 94**). Os dois eixos da DCA explicaram 36,72% da variação total da densidade de ictioplâncton considerando as três metodologias de coleta e as estações amostrais. O gráfico dos eixos da DCA mostrou que houve uma segregação entre as estações que foram amostradas com o método de coleta com redes para coleta de juvenil em transectos com integração vertical na coluna d'água (em verde no gráfico) e entre as estações que foram amostradas com a utilização de redes os métodos pontual e integrada. A ANOVA feita com eixos da DCA confirmou que essa segregação foi significativa ($F = 5,296$; $p = 0,035$).

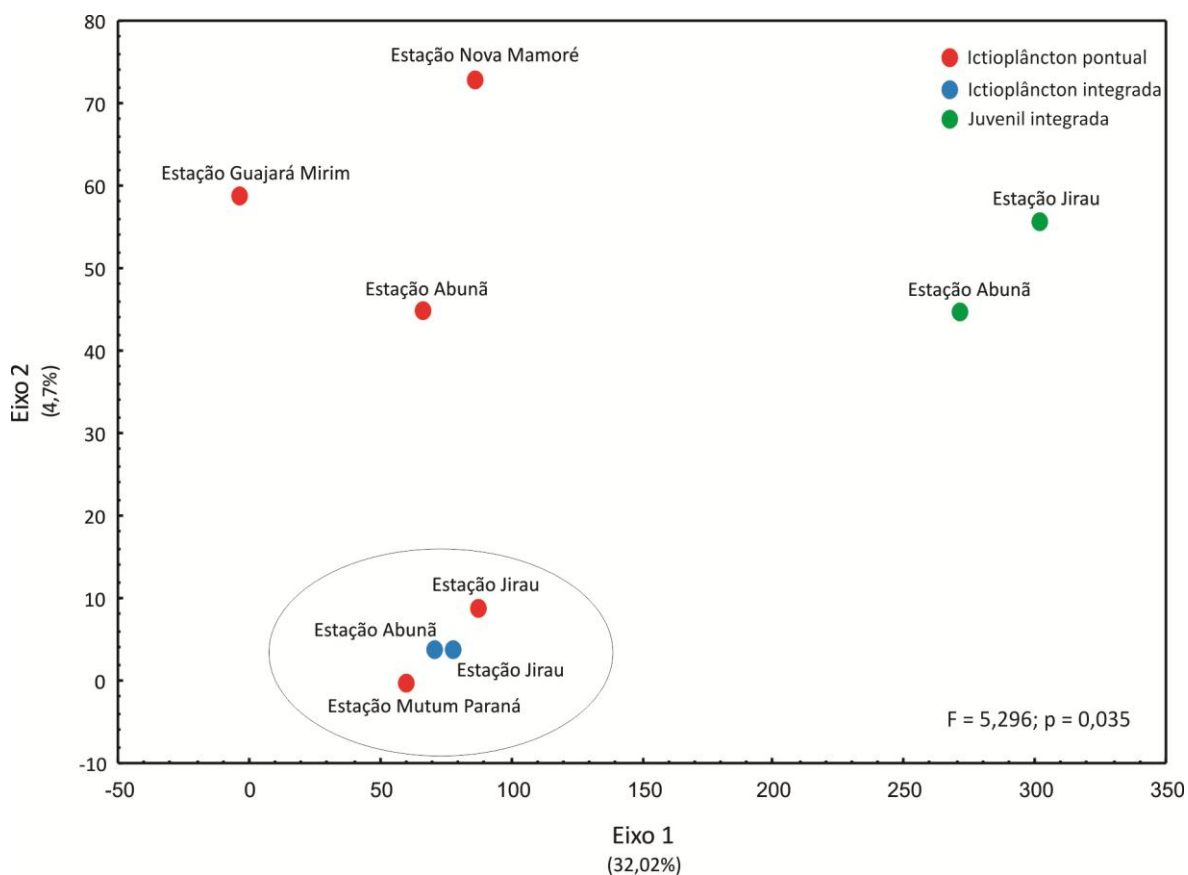


Figura 94. Análise de correspondência destendenciada (DCA) entre as estações de coleta e as três metodologias de coleta utilizadas pelo Subprograma de Ictioplâncton. A significância entre os eixos da DCA foi testada através da análise de variância (ANOVA).

Entretanto, assim como apontado no I Relatório Técnico Anual do PCI (ESBR/NATURAE, 2011), em que as metodologias utilizadas seriam eficientes para *taxa* diferenciados, diluindo, dessa forma, o efeito de sobreposição e evidenciando a importância da manutenção do desenho experimental previsto para o Subprograma de Ictioplâncton, os dados coletados ao longo dos dois primeiros anos deste subprograma (ciclos hidrológicos 2009/2010 e 2010/2011) suportam a defesa da manutenção das duas metodologias de coleta com a utilização de redes de ictioplâncton (ictioplâncton pontual e integrada).

Embora o percentual de *taxa* comuns a todas as metodologias de coleta seja de 32,28% do total amostrado ao longo dos ciclos hidrológicos 2009/2010 e 2010/2011 e a sobreposição das metodologias de coleta com a utilização de redes de ictioplâncton (ictioplâncton pontual e integrada) seja de 19,62%, nota-se que ictioplâncton pontual apresenta 17 *taxa* amostrados exclusivamente por esta metodologia, representando 10,76% do total amostrado, enquanto que ictioplâncton integrada apresenta 14 *taxa* exclusivos, representando 8,86% do total amostrado (Figura 95).

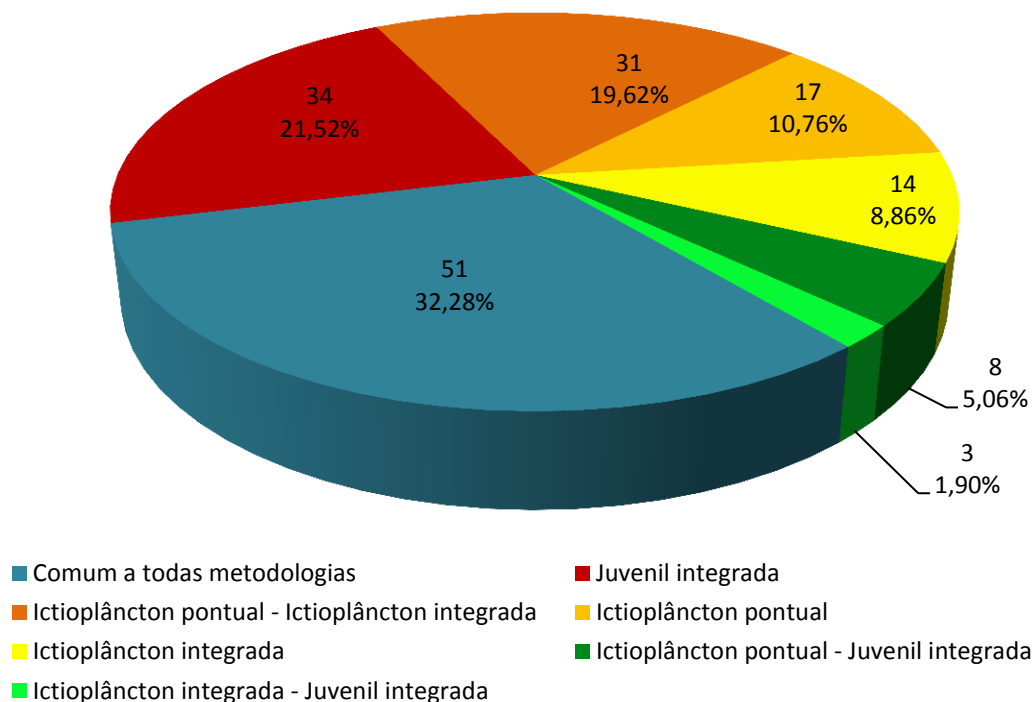


Figura 95. Eficiência de captura (número de taxa) entre as metodologias utilizadas pelo Subprograma de Ictioplâncton considerando os dados coletados no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

5.5.4. Dinâmica da Deriva de Ovos, Larvas e Juvenis (Variação Espaço-Temporal)

A migração passiva de ovos, larvas e juvenis nos rios constitui um dos mais importantes elementos no ciclo de vida de muitas espécies de peixes (Pavlov, 1994). Estes movimentos têm o objetivo de dispersar a espécie das áreas de reprodução para os sítios de recrutamento (berçários), os quais podem se encontrar separados por centenas de quilômetros (Nikolsky, 1963; Harden-Jones, 1968; Schwassmann, 1978; Goulding, 1980; Araújo-Lima & Oliveira, 1998; Oliveira & Araújo-Lima, 1998; Araújo-Lima *et al.*, 2001; Barthem & Goulding, 1997; 2007).

A importância dos canais de grandes rios como área de desova e como hábitat de fases iniciais de desenvolvimento tem sido demonstrada em regiões temperadas (Pavlov *et al.*, 1977; Harrow & Schlesinger, 1980; Hergenrader *et al.*, 1982) e tropicais (Araujo-Lima, 1984; Welcomme, 1985; Nakatani *et al.*, 1993; Araujo-Lima *et al.*, 1994). Nestas regiões, o canal dos rios é a principal via de dispersão passiva dos peixes de águas continentais.

Neste sentido, na intenção de caracterizar o padrão de deriva de ovos, larvas e juvenis no rio Madeira e seus principais afluentes no trecho sob influência do AHE Jirau, foi feita uma abordagem da distribuição espaço-temporal do ictioplâncton em deriva, baseando-se nos dados de densidade (abundância relativa) obtidos nas amostragens realizadas com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton, utilizando-se da metodologia de transecto pontual. Os dados

analisados compõem os resultados dos dois primeiros anos de execução do Subprograma de Ictioplâncton, contemplando o período entre outubro de 2009 e setembro de 2011. Também foram abordadas suas relações com algumas variáveis ambientais obtidas no momento da coleta das amostras.

5.5.4.1. Variação Espacial

5.5.4.1.1. Densidade (indivíduos/m³)

Para analisar a similaridade entre os transectos de coleta foram utilizados os dados de densidade de ictioplâncton utilizando o índice de Morisita-Horn (**Tabela 45**), com a matriz sendo elaborada a partir dos dados de densidade por transecto.

Tabela 45. Matriz de similaridade de Morisita-Horn elaborada a partir dos dados de densidade por transecto obtidos nas amostragens realizadas com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton, utilizando-se da metodologia de transecto pontual, nos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

TRANSECTOS DE COLETA	JJJ	JIM	MPJ	MPA	MPM	ABJ	ABU	ABM	NMJ	NMM	MAM
JJJ	1	0,707	0,649	0,057	0,579	0,586	0,498	0,593	0,853	0,463	0,292
JIM	0,707	1	0,85	0,044	0,836	0,775	0,572	0,731	0,708	0,56	0,396
MPJ	0,649	0,85	1	0,026	0,949	0,921	0,552	0,957	0,611	0,649	0,41
MPA	0,057	0,044	0,026	1	0,096	0,063	0,253	0,025	0,097	0,104	0,108
MPM	0,579	0,836	0,949	0,096	1	0,905	0,685	0,9	0,61	0,686	0,544
ABJ	0,586	0,775	0,921	0,063	0,905	1	0,58	0,895	0,603	0,735	0,423
ABU	0,498	0,572	0,552	0,253	0,685	0,58	1	0,5	0,706	0,666	0,53
ABM	0,593	0,731	0,957	0,025	0,9	0,895	0,5	1	0,544	0,624	0,383
NMJ	0,853	0,708	0,611	0,097	0,61	0,603	0,706	0,544	1	0,667	0,416
NMM	0,463	0,56	0,649	0,104	0,686	0,735	0,666	0,624	0,667	1	0,658
MAM	0,292	0,396	0,41	0,108	0,544	0,423	0,53	0,383	0,416	0,658	1

Legenda: ABU = Abunã; ABJ = Abunã Jusante; ABM = Abunã Montante; MNJ = Nova Mamoré Jusante; NMM = Nova Mamoré Montante; JJJ = Jirau Jusante; JIM = Jirau Montante; MAM = Mamoré; MPA = Mutum Paraná; MPJ = Mutum Paraná Jusante; MPM = Mutum Paraná Montante.

O agrupamento feito com dados da matriz de dissimilaridade (1-Morisita-Horn; **Figura 96**) não demonstrou a existência de uma forte estruturação espacial baseada na composição dos grupos taxonômicos. Contudo, os locais de coleta foram separados em três grupos, sendo o primeiro composto pela associação dos rios Abunã e Mamoré (transecto de montante da Estação Nova Mamoré) com os pontos extremos (jusante e montante) da área de estudo, localizados no rio Madeira (transectos de jusante das Estações Jirau e Nova Mamoré). O segundo grupo foi

composto pelos transectos de coleta localizados no rio Madeira, excluindo os transectos de jusante das Estações Jirau e Nova Mamoré, que compuseram o Grupo I. O terceiro grupo foi composto pelos rios Mamoré (Estação Guajará Mirim) e Mutum Paraná. O transecto de coleta localizado no rio Mutum Paraná se distingue dos demais transectos de coleta, sendo o mais dissimilar entre todos.

Portanto, não houve um padrão bem estruturado em relação ao gradiente longitudinal do rio, onde locais consideravelmente distantes (p.ex., Jirau jusante e Nova Mamoré montante) apresentaram-se no mesmo grupo.

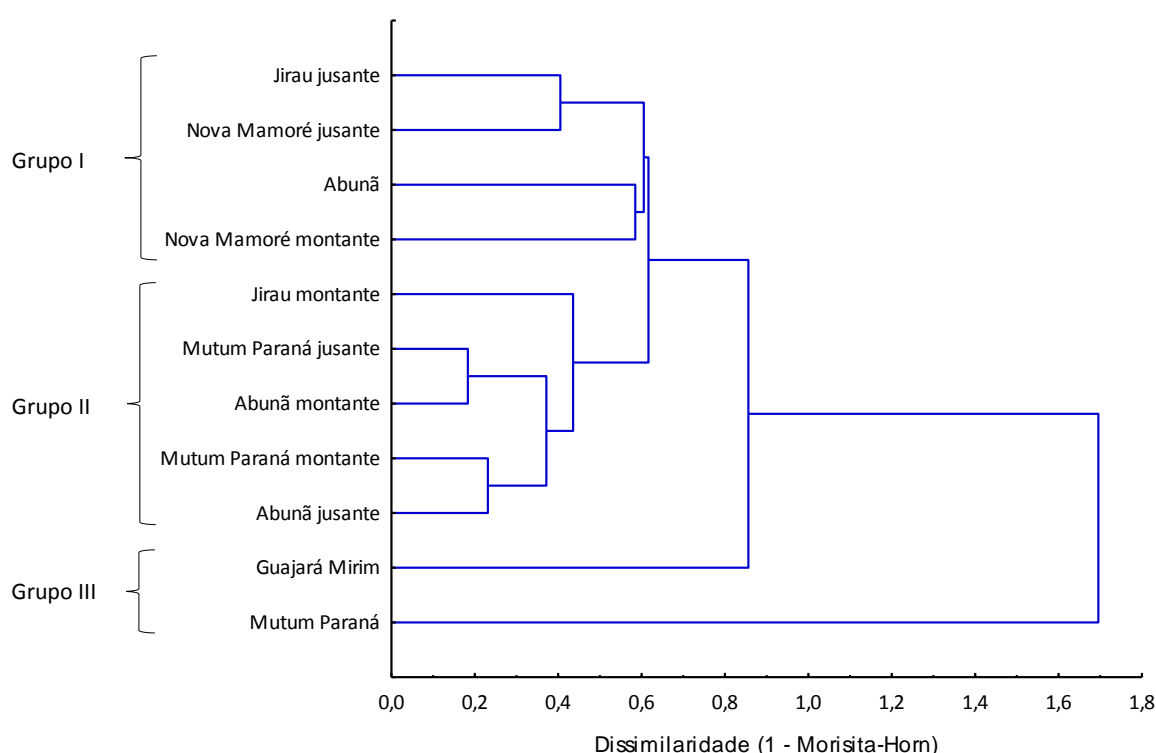


Figura 96. Dendrograma de dissimilaridade de Morisita-Horn elaborado a partir dos dados de densidade por transecto obtidos nas amostragens realizadas com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton, utilizando-se da metodologia de transecto pontual, nos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. O agrupamento foi feito utilizando o método UPGMA. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

A análise de porcentagem de similaridade (SIMPER) foi empregada para analisar a contribuição relativa dos grupos taxonômicos e, assim, explicar diferenças na composição dos *taxa* entre os três grupos formados pela análise de agrupamento.

De acordo com o SIMPER, oito grupos taxonômicos compreenderam um pouco mais de 67% da média de dissimilaridade entre os três grupos (**Tabela 46**). Os grupos taxonômicos que mais contribuíram para a formação do Grupo I foram os indivíduos da espécie *Pinirampus pinirampu*

(3,11) e da família Auchenipteridae (2,24). Para o Grupo II, as maiores contribuições foram dos espécimes da família Auchenipteridae (8,9) e da família Curimatidae (8,76). O Grupo III foi composto principalmente por indivíduos da família Sciaenidae (11,2) e da ordem Characiformes (4,31).

Tabela 46. Análise de Porcentagem de Similaridade (SIMPER) para a composição dos grupos taxonômicos entre os três grupos formados pela análise de agrupamento.

TAXA	CONTRIBUIÇÃO ACUMULATIVA %	DENSIDADE MÉDIA		
		GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
Família Auchenipteridae	16,71	2,24	8,9	3,54
Família Curimatidae	33,05	1,22	8,76	2,77
Família Sciaenidae	42,19	0,587	0,585	11,2
<i>Pirinampus pirinampu</i>	49,46	3,11	1,92	0,4
Ordem Characiformes	55,56	1,04	1,92	4,31
<i>Brycon</i> spp.	60,25	0,375	2,37	0,404
Família Anostomidae	63,91	0,476	1,31	2,18
<i>Pimelodus</i> spp.	67,12	1,06	1,12	1,34

A família Auchenipteridae apresentou contribuição média na dissimilaridade para ambos os ambientes amostrados (rio Madeira e tributários) sendo que a maior contribuição foi observada para o rio Madeira (transectos que compuseram o Grupo II). Esta família normalmente ocupa ambientes com águas calmas, com disponibilidade de troncos e galhos, que na área de estudo são mais comumente encontrados nos tributários, porém, como os dados analisados se referem às formas iniciais de peixes em deriva, os resultados demonstram que as espécies que compõem esta família utilizam o rio Madeira como via de dispersão da prole.

A família Curimatidae é composta por um grande número de espécies, das quais a maioria forma grandes cardumes e empreendem migrações tróficas e reprodutivas (Santos *et al.*, 1984, Vari, 2003). Os peixes dessa família ocupam principalmente as margens dos rios, áreas de várzeas e tributários, com a desova total ocorrendo no período de enchente dos rios (Santos *et al.*, 2004) e, assim como a maioria das espécies de Characiformes, se reproduzem na confluência de rios e lagos de água clara ou preta com o rio de água branca, onde os ovos são lançados na correnteza (Schwassmann, 1978; Goulding, 1980; Araújo-Lima & Oliveira, 1998; Oliveira & Araújo-Lima, 1998; Araújo-Lima *et al.*, 2001), o que torna factível a maior captura de formas iniciais em deriva no leito do rio Madeira, conseqüentemente, representando a maior contribuição desta família para os transectos que compuseram o Grupo II.

A família Sciaenidae é composta por espécies migradoras de longa distância como as do gênero *Plagioscion* e não migradoras como *Pachyurus* e *Petilipinnis* e são mais comuns na calha do rio,

porém os membros desta família utilizam as áreas de várzeas e tributários durante seu ciclo reprodutivo, o qual não apresenta picos definidos, parecendo ocorrer em várias épocas do ano (Santos *et al.*, 1984), o que corrobora sua contribuição média na dissimilaridade entre os ambientes amostrados, com maior destaque para os tributários Mamoré e Mutum Paraná.

A maior contribuição média de indivíduos da espécie *Pirinampus pirinampu* para os Grupos I e II (Rio Madeira e transectos localizados nas proximidades da foz dos tributários de maior porte) pode ser explicada pela biologia e ecologia da espécie. Trata-se de uma espécie de bagres migradores, a qual habita preferencialmente regiões profundas de ambientes lóticos ou semi-lóticos (Freire & Agostinho, 2000) do canal, e das margens de rios com águas branca, preta e clara (Santos *et al.*, 2006, Ferreira *et al.*, 2007). É uma espécie piscívora, podendo se alimentar de invertebrados aquáticos (Duque & Winemiller, 2003), e sua reprodução, sem cuidado parental de desova total, inicia-se no período de enchente (Santos *et al.*, 2004).

A ordem Characiformes é uma das ordens mais vastas e diversificadas de peixes de água doce existentes, sendo a maioria encontradas na América do Sul, Central e África, com o número de famílias variando entre 14 (Géry, 1977) 16 (Greenwood *et al.*, 1966) e 18 (Buckup, 1998; Nelson, 2006). A ampla especialização ecológica encontrada nos Characiformes é considerável, apresentando amplo leque em seus hábitos alimentares, podendo ser detritívoros, herbívoros, carnívoros, onívoros, iliófagos, lepidófagos e filtradores. Esta ordem ocupa uma ampla gama de habitats ocorrendo desde ambientes lênticos até lóticos (Moreira, 2007). A maior contribuição média de espécimes desta ordem na dissimilaridade do Grupo III, composto pelos transectos Mutum Paraná e Guajará Mirim, pode ser explicada pela maior disponibilidade de ambientes propícios para atuarem como sítios de desova e recrutamento, como áreas alagadiças (em ambos locais) e presença de focos de focos de macrófitas aquáticas (rio Pacaás Novos, tributário localizado imediatamente a montante do transecto Guajará Mirim).

O gênero *Brycon*, composto por 41 espécies (Reis *et al.*, 2003), é amplamente distribuído geograficamente na região neotropical, sendo importante fonte de proteína em toda América Central e do Sul. As espécies deste gênero são onívoras, consumindo preferencialmente itens alóctones, tais como frutas caídas, sementes e insetos (Goulding, 1980; Horn, 1997; Sabino & Sazima, 1999; Lima & Castro, 2000). Algumas espécies são conhecidas por executar longas migrações reprodutivas (Godoy, 1975; Goulding, 1980), o que explica a maior contribuição média deste gênero na dissimilaridade do Grupo II. Na bacia do rio Madeira foi registrada a ocorrência de quatro espécies deste gênero (*Brycon amazonicus*, *Brycon falcatus*, *Brycon hilarii* e *Brycon melanopterus*).

As espécies da família Anostomidae, composta por 12 gêneros (Reis *et al.*, 2003), apresentam diferentes hábitos de vida, sendo a maioria onívora, com predominância dos herbívoros. Suas fontes alimentares básicas são frutos, sementes, raízes, esponjas, larvas de insetos e outros invertebrados aquáticos. A maioria das espécies forma cardumes e empreende migrações tróficas e reprodutivas, desovando uma vez por ano, geralmente durante o período de enchente do rio e são encontrados comumente em lagos e áreas marginais (Santos, 1984), ambientes comumente encontrados nas proximidades dos transectos que compuseram o Grupo III, conforme exposto para a ordem Characiformes.

Dentre os gêneros pertencentes à família Pimelodidae, *Pimelodus* é considerado o mais especioso, possuindo 33 espécies (Froese & Pauly, 2012) amplamente distribuídas na América do Sul. Na bacia do rio Madeira foi registrada a ocorrência de seis espécies deste gênero (*Pimelodus albofasciatus*, *Pimelodus altissimus*, *Pimelodus blochii*, *Pimelodus maculatus*, *Pimelodus multiradiatus* e *Pimelodus ornatus*). A ampla gama de habitats e de estratégias de vida apresentadas pelas espécies que compõem este gênero explicam a uniformidade na contribuição média deste gênero na dissimilaridade apresentada pelos transectos de coleta considerados neste estudo.

5.5.4.1.2. Distância entre os transectos de coleta e semelhança das características ambientais

Para testar a hipótese de que o padrão da composição dos grupos taxonômicos, observado pela análise de agrupamento, é influenciado pela distância entre os transectos de coleta e/ou pela semelhança das características ambientais entre eles, foram feitas análise de covariância com os dados de densidade. Para analisar se há diferença na composição do icteoplâncton em deriva ao longo dos 11 transectos de coleta, utilizou-se como variável resposta a matriz de similaridade de Morisita-Horn, os 11 transectos de coleta foram usados como variável categórica e como variável contínua, a matriz de distância (km) entre os transectos de coleta (**Tabela 47**). Também foi analisado se há diferença na similaridade ambiental entre os locais, assim a matriz de similaridade ambiental (matriz de Pearson) (**Tabela 48**) foi considerada como variável resposta, os locais de coleta como variável categórica e a matriz de distância entre os locais, como variável contínua.

Tabela 47. Matriz de distância (km) entre os pares de transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton.

TRANSECTOS DE COLETA	JJJ	JIM	MPJ	MPA	MPM	ABJ	ABU	ABM	NMJ	NMM	MAM
JJJ	0										
JIM	9,5	0									

Tabela 47. Continuação.

TRANSECTOS DE COLETA	JIJ	JIM	MPJ	MPA	MPM	ABJ	ABU	ABM	NMJ	NMM	MAM
MPJ	58	48,5	0								
MPA	64,5	55	6,5	0							
MPM	71	61,5	13	6,5	0						
ABJ	136	126,5	78	71,5	65	0					
ABU	139,3	129,8	81,3	74,8	68,3	3,3	0				
ABM	141	131,5	83	76,5	70	5	1,7	0			
NMJ	232,5	223	174,5	168	161,5	96,5	93,2	91,5	0		
NMM	236	226,5	178	171,5	165	100	96,7	95	3,5	0	
MAM	299,6	290,1	241,6	235,1	228,6	163,6	160,3	158,6	67,1	63,6	0

Legenda: JIJ = Jirau Jusante; JIM = Jirau Montante; MPJ = Mutum Paraná Jusante; MPA = Mutum Paraná; MPM = Mutum Paraná Montante; ABJ = Abunã Jusante; ABU = Abunã; ABM = Abunã Montante; NMJ = Nova Mamoré Jusante; NMM = Nova Mamoré; MAM = Mamoré.

Tabela 48. Matriz de Pearson, construída com a média das variáveis ambientais, entre os pares de transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton construída a partir das médias das variáveis ambientais.

TRANSECTOS DE COLETA	JIJ	JIM	MPJ	MPA	MPM	ABJ	ABU	ABM	NMJ	NMM	MAM
JIJ	1	1	1	0,496	1	1	0,907	1	0,996	0,93	0,939
JIM	1	1	1	0,498	1	1	0,908	1	0,998	0,936	0,945
MPJ	1	1	1	0,497	1	1	0,906	1	0,998	0,938	0,947
MPA	0,496	0,498	0,497	1	0,494	0,496	0,813	0,496	0,493	0,45	0,463
MPM	1	1	1	0,494	1	1	0,905	1	0,998	0,938	0,947
ABJ	1	1	1	0,496	1	1	0,906	1	0,997	0,935	0,944
ABU	0,907	0,908	0,906	0,813	0,905	0,906	1	0,906	0,899	0,82	0,834
ABM	1	1	1	0,496	1	1	0,906	1	0,998	0,938	0,947
NMJ	0,996	0,998	0,998	0,493	0,998	0,997	0,899	0,998	1	0,958	0,965
NMM	0,93	0,936	0,938	0,45	0,938	0,935	0,82	0,938	0,958	1	0,999
MAM	0,939	0,945	0,947	0,463	0,947	0,944	0,834	0,947	0,965	0,999	1

Legenda: JIJ = Jirau Jusante; JIM = Jirau Montante; MPJ = Mutum Paraná Jusante; MPA = Mutum Paraná; MPM = Mutum Paraná Montante; ABJ = Abunã Jusante; ABU = Abunã; ABM = Abunã Montante; NMJ = Nova Mamoré Jusante; NMM = Nova Mamoré; MAM = Mamoré.

A falta de um forte padrão espacial observada na análise de agrupamento (ver **Figura 96**) foi corroborada pela ANCOVA (**Figura 97**), a qual demonstrou que a similaridade na composição de espécies entre os transectos de coleta não é significativamente diferente ($p = 0,093$). Também observou-se que há forte influência da distância sobre a similaridade da composição de espécies ($P = 0,002$).

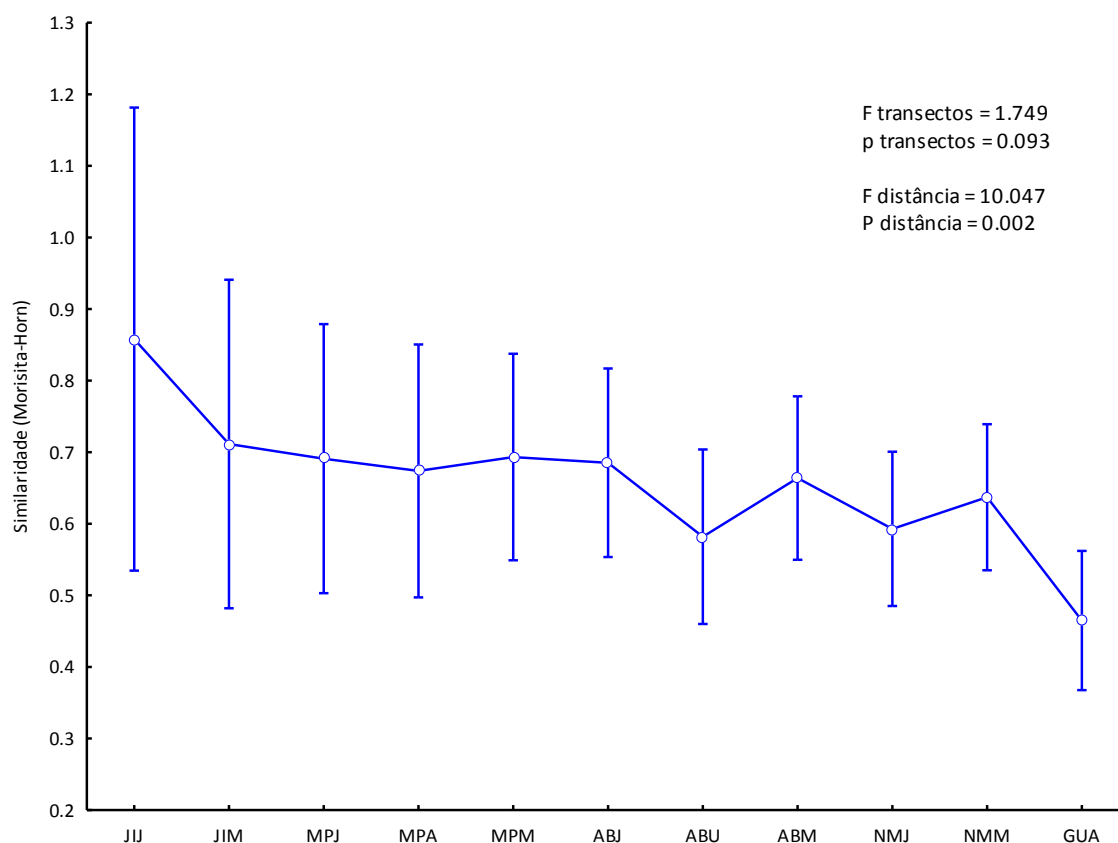


Figura 97. Análise de covariância (ANCOVA) com os dados da matriz de similaridade (Morisita-Horn) entre os 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Os transectos de coleta foram considerados como variável categórica, enquanto que a distância (km) e a similaridade ambiental entre eles foram as variáveis contínuas. JIJ = Jirau Jusante; JIM = Jirau Montante; MPJ = Mutum Paraná Jusante; MPA = Mutum Paraná; MPM = Mutum Paraná Montante; ABJ = Abunã Jusante; ABU = Abunã; ABM = Abunã Montante; NMJ = Nova Mamoré Jusante; NMM = Nova Mamoré Montante; MAM = Mamoré.

A ANCOVA tendo a matriz de correlação de Pearson como variável resposta mostrou que não há similaridade ambiental significativa ($p = 0,172$) ao longo dos transectos e que a distância não influencia neste padrão ($p = 0,274$) (**Figura 98**), o que pode explicar a falta de padrão espacial ao longo do gradiente longitudinal do rio Madeira.

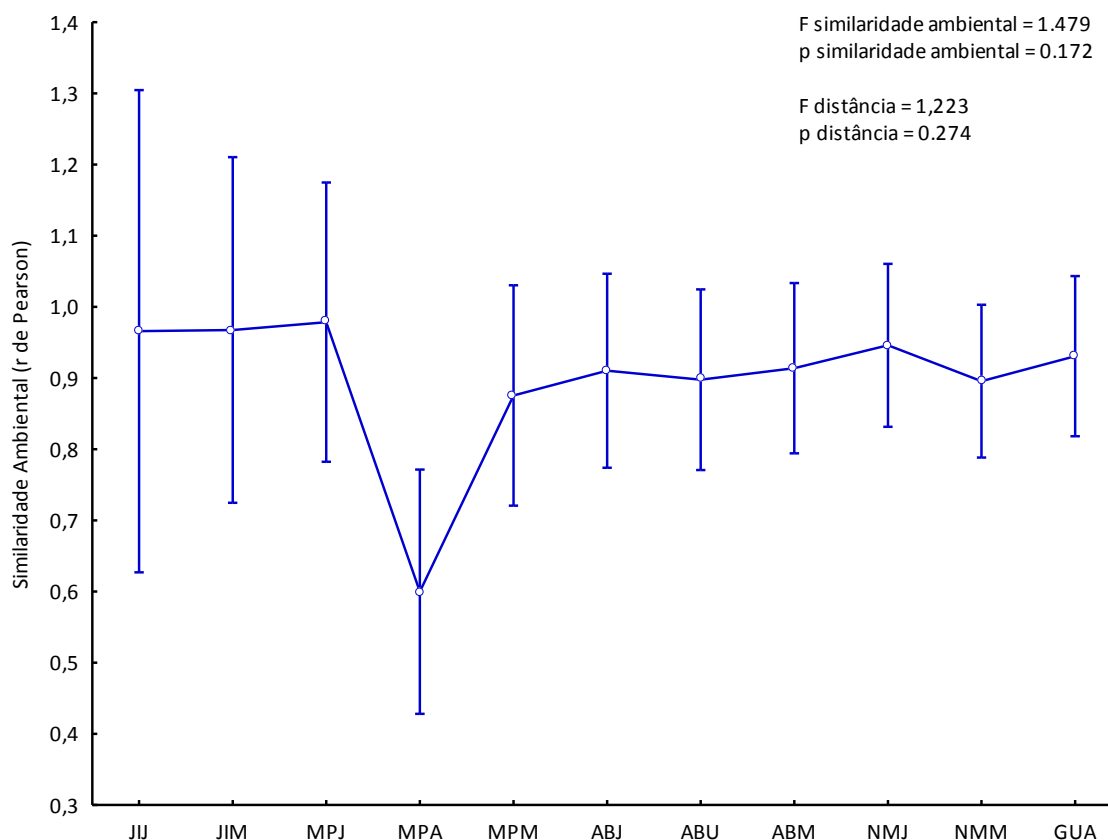


Figura 98. Análise de covariância (ANCOVA) com os dados da matriz de correlação de Pearson entre os 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Os transectos de coleta foram considerados como variável categórica, enquanto que as variáveis ambientais (correlação de Pearson) foram a variável contínua. JIJ = Jirau Jusante; JIM = Jirau Montante; MPJ = Mutum Paraná Jusante; MPA = Mutum Paraná; MPM = Mutum Paraná Montante; ABJ = Abunã Jusante; ABU = Abunã; ABM = Abunã Montante; BNJ = Beni Jusante; BNM = Beni Montante; MAM = Mamoré.

Na intenção de melhor entender a influência das variáveis ambientais na riqueza e na composição dos taxa que compõem o ictioplâncton em deriva no rio Madeira e seus tributários ao longo da área de estudo, foi feita uma série de análises considerando a densidade de três grupos distintos, sendo o primeiro grupo composto pelos representantes da ordem Siluriformes, o segundo pelos representantes das outras ordens da classe Actinopterygii e o terceiro por ovos.

Os eixos da PCA com as variáveis ambientais (ver **Figura 92** e **Tabela 40**) foram usados como variáveis preditoras do padrão de riqueza na análise de seleção de modelos, promovendo a remoção do efeito da colinearidade dos dados relativos às variáveis ambientais.

A análise usando os dois eixos da PCA com as variáveis ambientais mostrou que o melhor modelo que explica o padrão de riqueza dos taxa que compõem a ordem Siluriformes, ao longo dos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta, foi aquele cuja variável preditora é o eixo 1 ($r^2 = 0,83$; AICc = 83,334), apresentando o menor valor de Delta AIC (**Tabela 49**). As variáveis que mais influenciaram esse eixo foram pH e condutividade elétrica. O eixo 1 também teve o maior

valor de importância entre os eixos usados como preditores do padrão de distribuição (**Tabela 50**). Desta forma, pode-se considerar que pH e condutividade elétrica são as variáveis que melhor explicam o padrão de riqueza das taxa que compõem a ordem Siluriformes.

Tabela 49. Modelos preditores do padrão de riqueza das taxa que compõem a ordem Siluriformes. Os modelos têm como variáveis predictoras os eixos da PCA, construída com as médias das variáveis limnológicas para 11 transectos de coleta.

MODELOS	r^2	AICc	DELTA AICc	AICc <i>wi</i>
Eixo 1	0,83	83,334	0	0,893
Eixo 1 e 2	0,845	87,57	4,236	0,107
Eixo 2	0,015	102,664	19,331	<0,001

Tabela 50. Importância de cada eixo da PCA na análise de seleção de modelos para a ordem Siluriformes.

VARIÁVEIS	IMPORTÂNCIA	COEFICIENTES	<i>t</i>
Eixo 1	1	-7,938	19,208
Eixo 2	0,107	-1,724	-8,127

O melhor modelo selecionado para as taxa que compõem as ordens da classe Actinopterygii, excetuando a ordem Siluriformes, teve como variável preditora o eixo 1 ($r^2 = 0,767$; AICc = 70,165) (**Tabela 51**), tendo, também, as variáveis pH e condutividade elétrica como as mais influentes. O eixo 1 também teve o maior valor de importância entre os dois eixos usados como preditores do padrão de distribuição (**Tabela 52**).

Tabela 51. Modelos preditores do padrão de riqueza das taxa que compõem as ordens da classe Actinopterygii, excetuando a ordem Siluriformes. Os modelos têm como variáveis predictoras os eixos da PCA, construída com as médias das variáveis limnológicas para 11 transectos de coleta.

MODELOS	r^2	AICc	DELTA AICc	AICc <i>wi</i>
Eixo 1	0,767	72,165	0	0,652
Eixo 1 e 2	0,838	73,426	1,262	0,347
Eixo 2	0,071	87,384	15,219	< 0,001

Tabela 52. Importância de cada eixo da PCA na análise de seleção de modelos para as ordens da classe Actinopterygii, excetuando a ordem Siluriformes.

VARIÁVEIS	IMPORTÂNCIA	COEFICIENTES	<i>t</i>
Eixo 1	1	20,911	15,588
Eixo 2	0,348	-1,937	-5,364

A análise de covariância (ANCOVA) foi realizada com o objetivo de avaliar se há variação na densidade de cada grupo ao longo dos 11 transectos de coleta e se a densidade dos três grupos de ictioplâncton é influenciada pelas variáveis ambientais.

Para o grupo dos Siluriformes, a ANCOVA mostrou que não há variação significativa na densidade ao longo dos 11 transectos amostrais ($p = 0,302$) (**Figura 99**). As variáveis profundidade e turbidez apresentaram influência significativa sobre a densidade de Siluriformes ($p < 0,001$, para ambas variáveis). De fato, é observada uma acentuada diferenciação na turbidez observada no rio Madeira quando comparada com aquela observada nos tributários, conforme descrito no item **11.5.1. Caracterização Limnológica da Área de Estudo**. Além disso, observa-se também uma grande variação na amplitude dos dados dessa variável ao longo do ciclo hidrológico, o que pode influenciar no ciclo reprodutivo das espécies da ordem em análise.

A profundidade total também é significativamente diferenciada entre os tributários e o rio Madeira, sendo bem mais acentuada no rio principal, propiciando ambientes normalmente explorados por indivíduos da ordem Siluriformes.

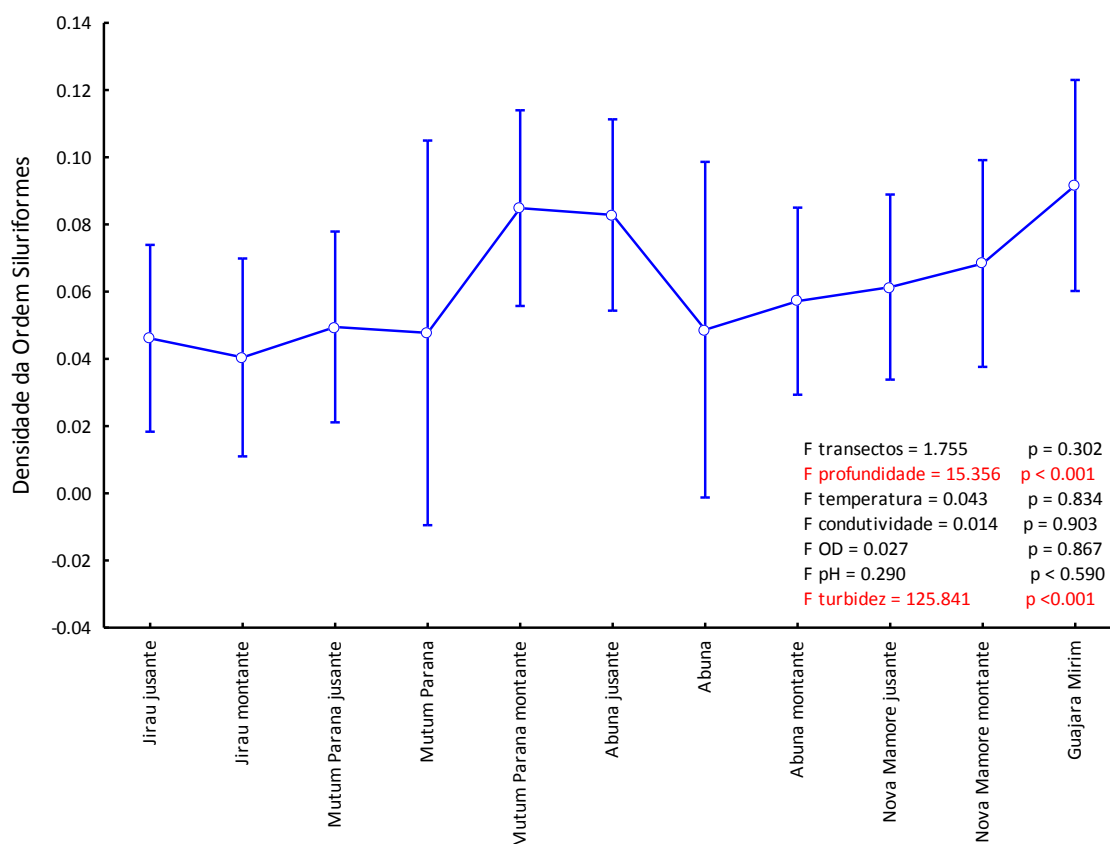


Figura 99. Análise de covariância (ANCOVA) com os dados de densidade da Ordem Siluriformes nos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Os transectos de coleta foram considerados como variável categórica, enquanto que as variáveis ambientais foram consideradas como variável contínua.

Em relação aos taxa que compuseram as ordens pertencentes à classe Actinopterygii, excetuando a ordem Siluriformes, também observa-se que a densidade variou significativamente ao longo dos transectos ($p < 0,001$)(**Figura 100**). As únicas variáveis ambientais que apresentaram influência significativa sobre a densidade deste grupo foram temperatura ($p = 0,002$) e turbidez ($p < 0,001$).

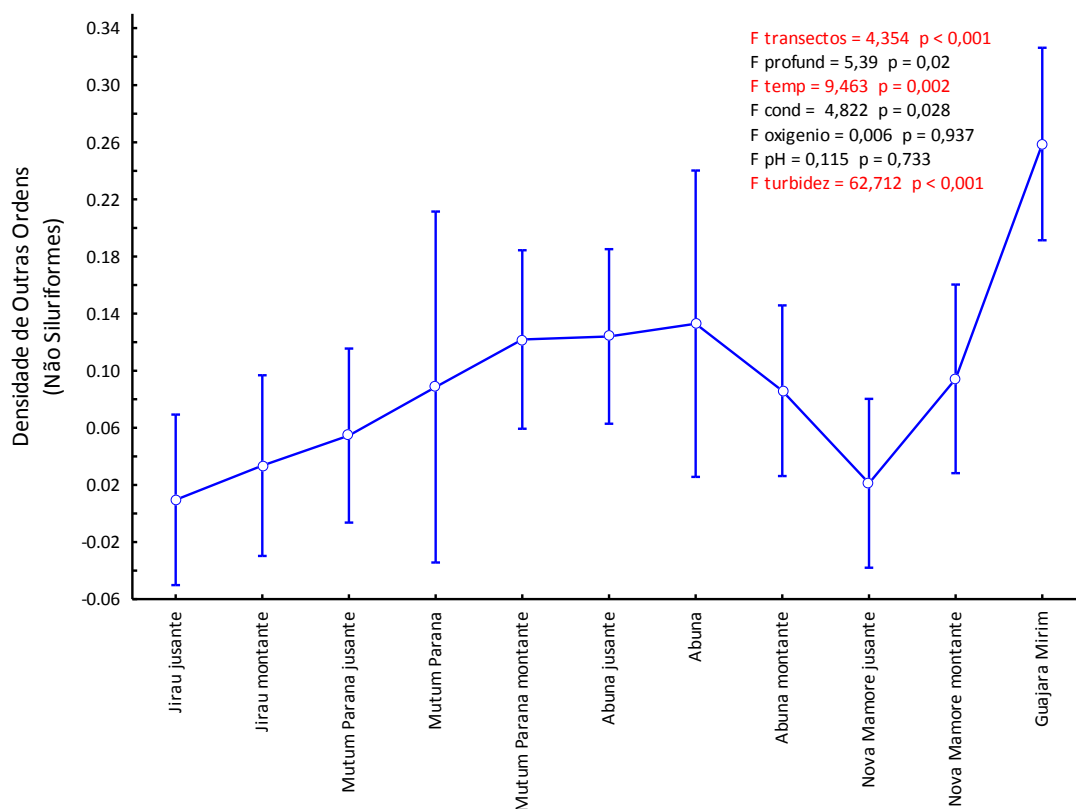


Figura 100. Análise de covariância (ANCOVA) com os dados de densidade das ordens da classe Actinopterygii, excetuando a ordem Siluriformes, nos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Os transectos de coleta foram considerados como variável categórica, enquanto que as variáveis ambientais foram consideradas como variável contínua.

A densidade de ovos não variou significativamente entre os locais de coleta ($p = 0,088$). A única variável que apresentou influência significativa sobre a densidade de ovos foi turbidez ($p = 0,006$) (**Figura 101**), o que corrobora a influência da sazonalidade no processo reprodutivo das espécies, tendo em vista que a variação temporal desta variável também é correspondente à variação sazonal, onde observa-se os maiores valores ocorrendo durante os meses típicos do período de cheia (ver item **11.5.1. Caracterização Limnológica da Área de Estudo**).

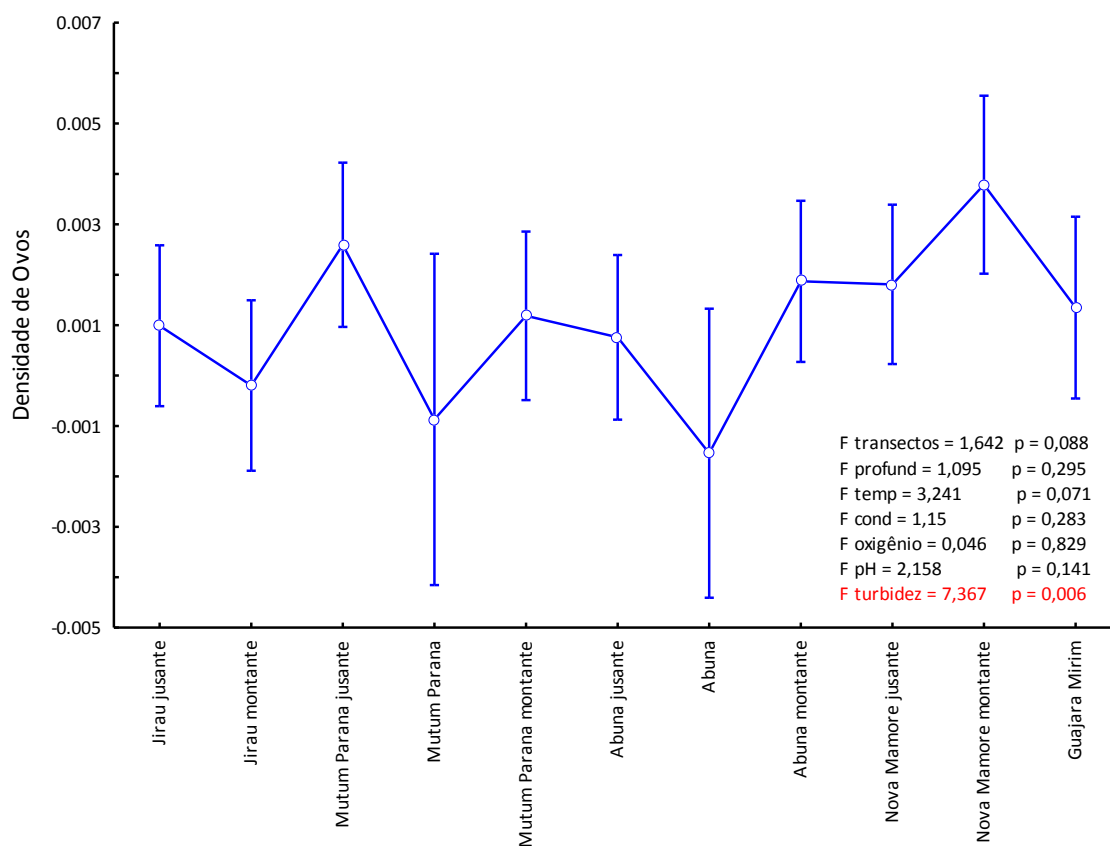


Figura 101. Análise de covariância (ANCOVA) com os dados de densidade de ovos nos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Os transectos de coleta foram considerados como variável categórica, enquanto que as variáveis ambientais (correlação de Pearson) foram consideradas como variável contínua.

Cabe ressaltar também que uma boa parcela dos ovos (88,16%) foi coletada no rio Madeira, enquanto que os demais 11,84% foram coletados nos rios Mamoré (11,02%) e Abunã (0,82%) (**Figura 102**), reforçando a informação de que a maioria das espécies de Characiformes e Siluriformes se reproduzem na confluência de rios e lagos de água clara ou preta com o rio de água branca, onde os ovos são lançados na correnteza (Schwassmann, 1978; Goulding, 1980; Araújo-Lima & Oliveira, 1998; Oliveira & Araújo-Lima, 1998; Araújo-Lima *et al.*, 2001), dificultando, desta forma, a sua coleta no próprio tributário.

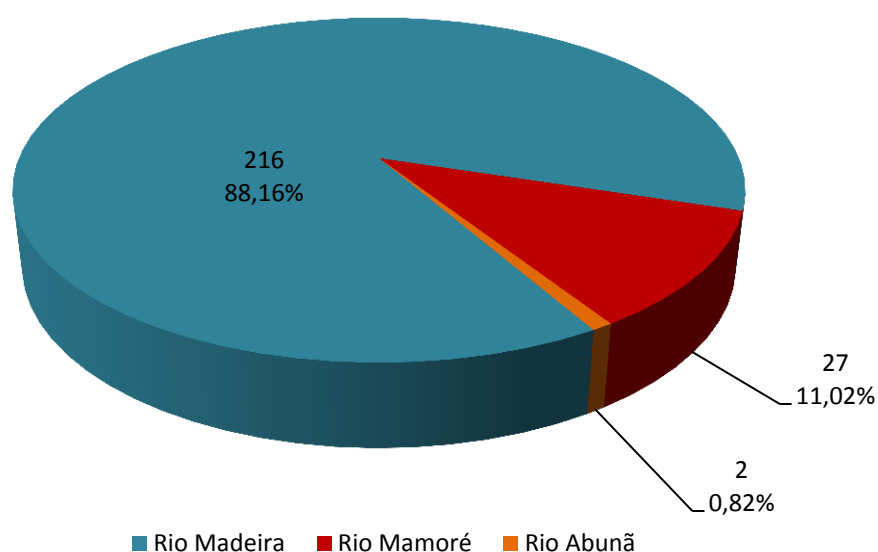


Figura 102. Distribuição dos ovos coletados, considerando o rio Madeira e seus tributários amostrados pelo Subprograma de Ictioplâncton no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

5.5.4.1.3. Distribuição vertical e transversal ao longo dos transectos de coleta

Para a observação do padrão de distribuição de ovos, larvas e juvenis ao longo do eixo transversal (margem, centro do canal e posições intermediárias entre as margens e o centro do canal) e vertical (superfície e fundo) do rio Madeira e dos tributários amostrados, foi feita uma análise de variância aninhada (ANOVA nested) utilizando a densidade total do ictioplâncton coletado nos cinco pontos estruturados em cada transecto. Ressalta-se que para os tributários Abunã e Mutum Paraná foram considerados somente três pontos de coleta (margens e centro do canal) dada a largura reduzida destes rios quando comparado com os demais rios amostrados na área de estudo.

A ANOVA nested mostrou a inexistência de estruturação quanto à posição do ponto de coleta em relação ao canal do rio ($p = 0,166$) (**Figura 103**), assim como para a posição da coleta em relação à profundidade ($p = 0,884$) (**Figura 104**). Essa ausência de estruturação sugere ser resultante da existência de fortes turbulências e elevada vazão no trecho do rio Madeira que compreende a área amostral do Subprograma de Ictioplâncton.

Corroborando com esta sugestão, observa-se que existe uma maior variação na densidade total, tanto em relação ao eixo transversal quanto vertical dos transectos de coleta, apresentada pelos tributários Abunã e Mutum Paraná, onde a largura do canal é mais reduzida e a variação no nível fluviométrico é bem mais acentuada quando comparada com os demais transectos amostrais.

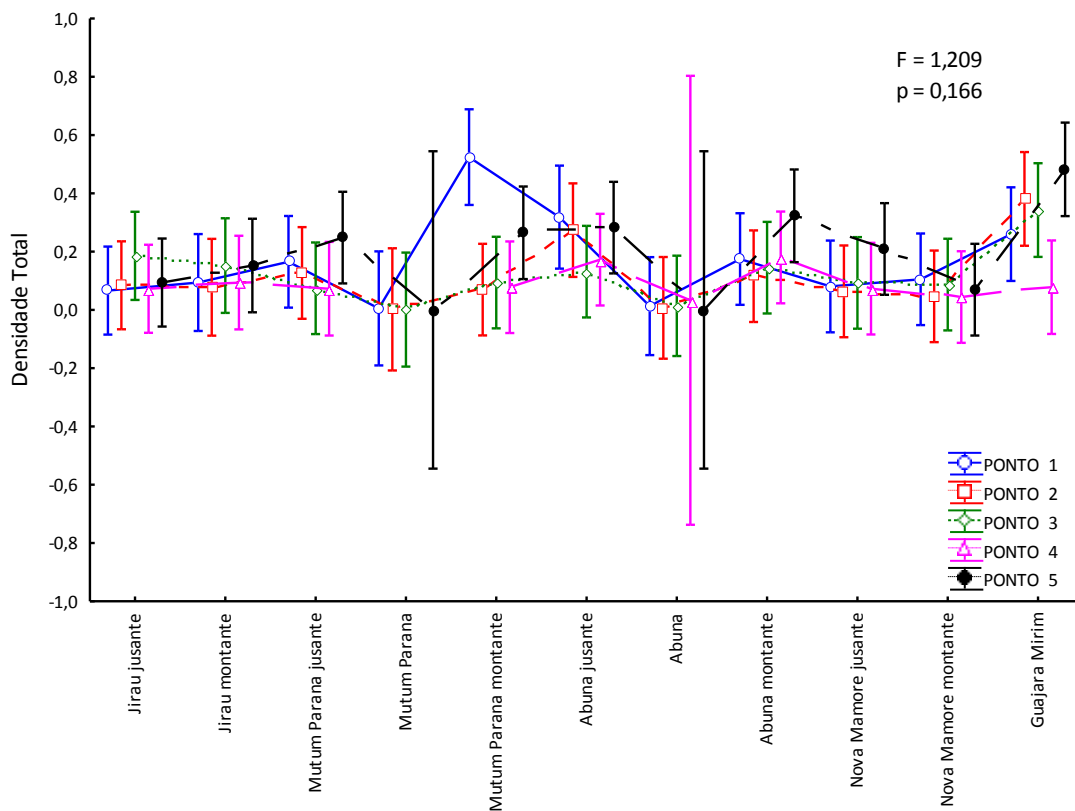


Figura 103. Análise de variância aninhada (ANOVA Nested) com os dados de densidade total de ictioplâncton nos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Aninhada por ponto amostral considerando o transecto de coleta.

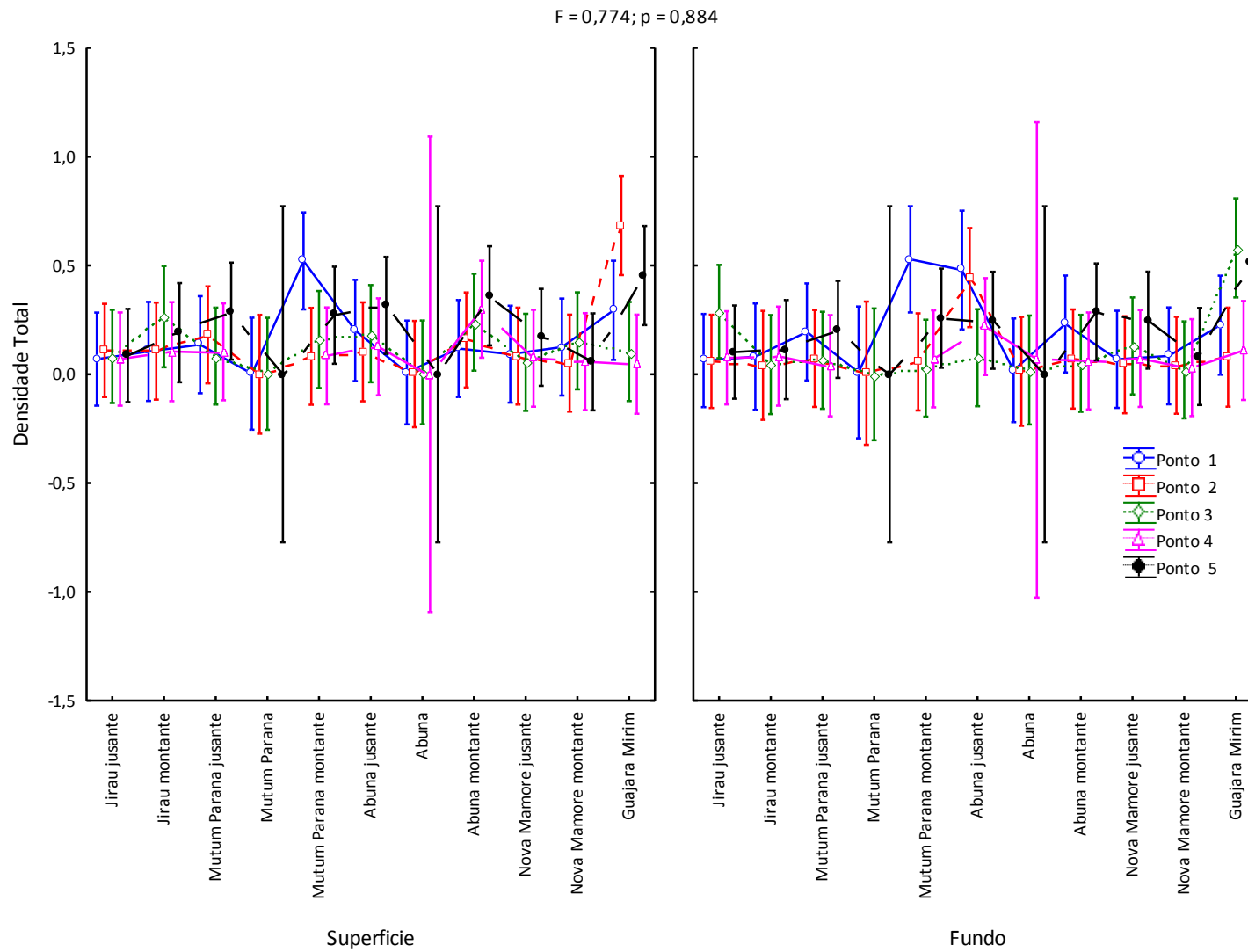


Figura 104. Análise de variância aninhada (ANOVA Nested) com os dados de densidade total de ictioplâncton nos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Aninhada por posição de amostragem considerando o ponto amostral e o transecto de coleta.

5.5.4.1.4. Estratégias reprodutivas

Para testar a hipótese de que há variação na densidade do ictioplâncton ao longo do eixo longitudinal do trecho estudado do rio Madeira, considerando as estratégias reprodutivas, foi elaborada um ANOVA bifatorial. Nesta análise a densidade foi considerada como variável dependente, enquanto que os locais e as estratégias (migrador de longa distância e migrador de curta distância ou sedentário) como variáveis categóricas. Foi considerado somente os *taxa* com estratégias reprodutivas conhecidas, os quais foram coletados pela metodologia de coleta por transecto pontual com a utilização da rede para coleta de ictioplâncton (ictioplâncton pontual), totalizando 3.703 espécimes, sendo 1.381 migradores de curta distância ou sedentários e 2.322 migradores de longa distância.

Na **Figura 105** observa-se que a densidade variou significativamente entre os locais de coleta ($p < 0,001$) e que a interação entre local e os dois tipos de estratégias também foi significativo ($p = 0,002$). Por outro lado, quando as estratégias são avaliadas separadamente, observa-se que estas não apresentaram variação significativa na densidade ao longo dos locais amostrais ($F = 1,758$, $p = 0,184$).

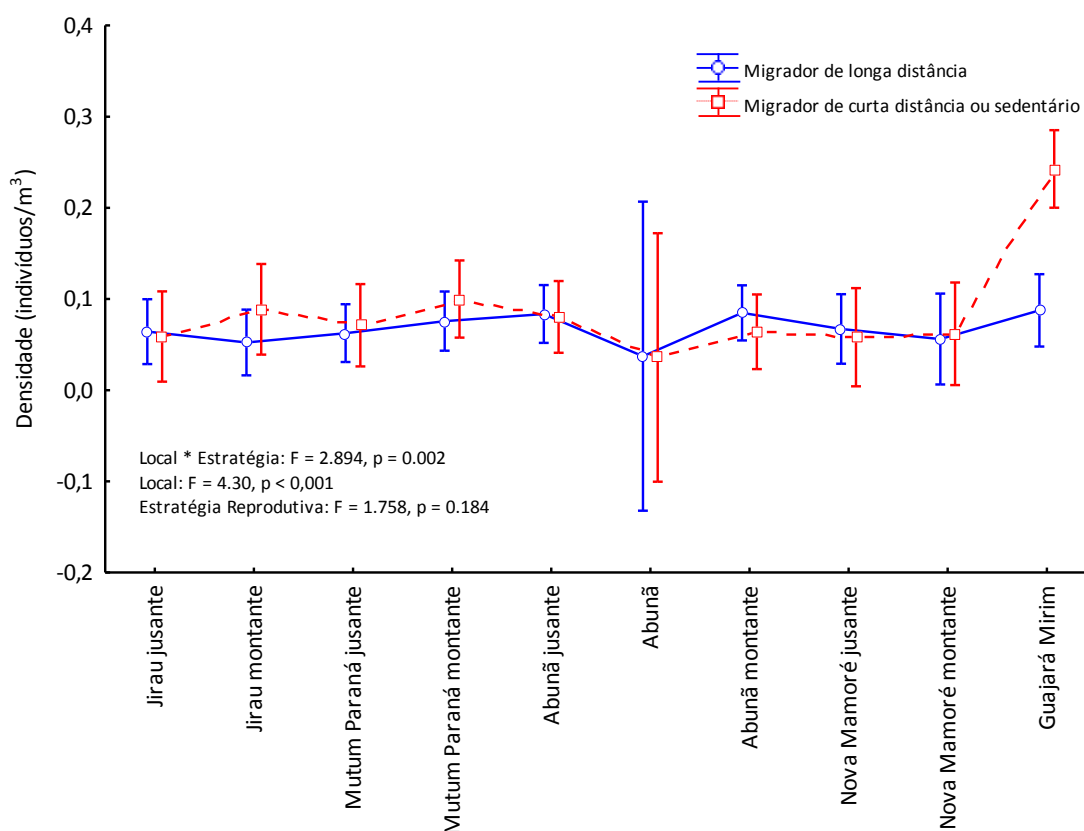


Figura 105. Análise de variância (ANOVA) com os dados de densidade dos *taxa* com estratégias reprodutivas conhecidas, coletados nos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton.

Esta variação na densidade entre os locais de coleta, independentemente da estratégia reprodutiva das espécies, sugere estar relacionada aos eventos reprodutivos de elementos que preferencialmente reproduzem nos tributários de menor porte, como os das famílias Auchenipteridae, Callichthyidae, Cetopsidae, Doradidae, Heptapteridae e Loricariidae, e de algumas espécies que podem ser encontradas reproduzindo-se na calha do rio principal, como é o caso do jaú (*Zungaro zungaro*) (Agostinho *et al.*, 2003).

5.5.4.2. Variação Temporal

O agrupamento feito com dados da matriz de similaridade (1-Morisita-Horn) para 24 meses amostrados não mostrou nenhum padrão claro (**Figura 106**). Isso reflete a falta de estruturação na composição de espécies ao longo do ano e, provavelmente, a sazonalidade não esteja exercendo forte influência na composição da ictiofauna.

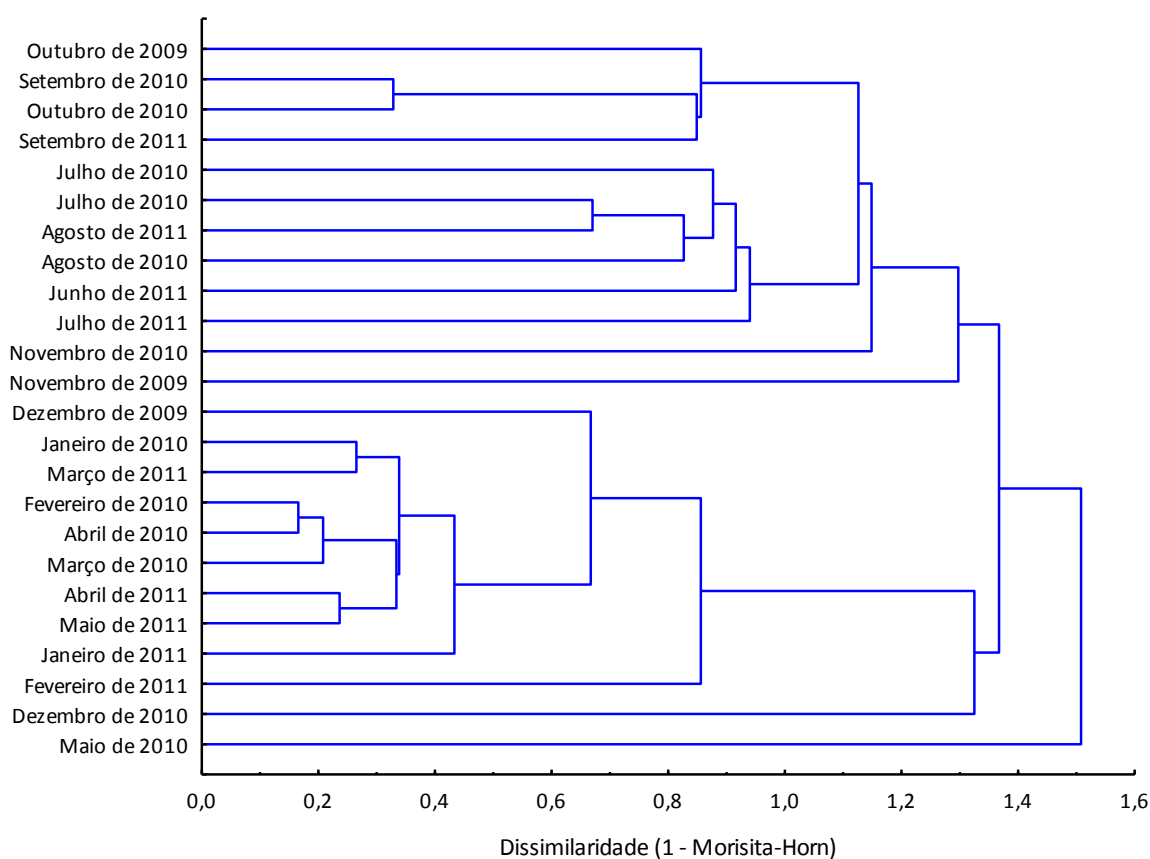


Figura 106. Dendrograma de dissimilaridade de Morisita-Horn elaborado a partir dos dados de densidade das amostras mensais de ictioplâncton da bacia do rio Madeira. O agrupamento foi feito utilizando o método UPGMA.

A análise de DCA com os meses amostrados corroborou os resultados obtidos pela análise de agrupamento, ou seja, os agrupamentos formados não mostraram um padrão conspícuo, não

havendo uma variação temporal na composição de espécies. Os escores extraídos dos eixos da DCA não diferiram significativamente em relação aos meses amostrados ($F = 0,002$; $p = 0,959$), demonstrando que não há influência sazonal na composição de espécies (**Figura 107**).

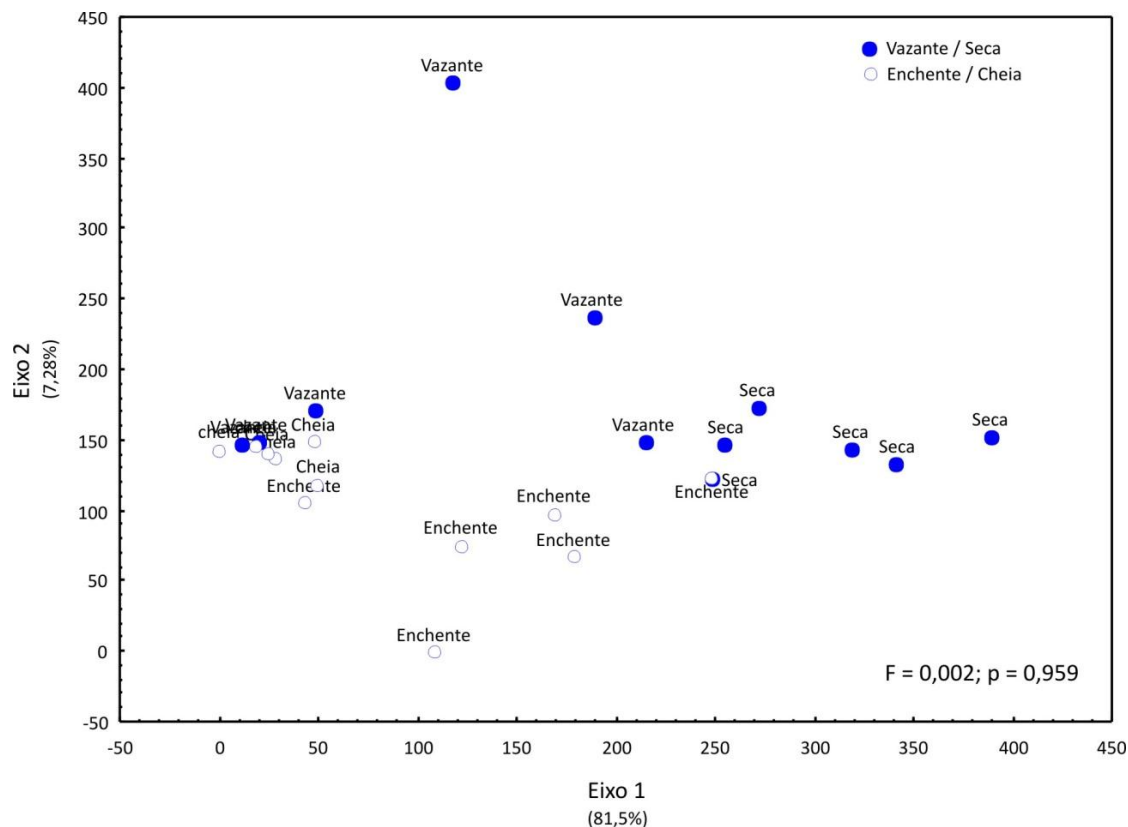


Figura 107. Análise de correspondência destendenciada (DCA) dos períodos hidrológicos ao longo dos eixos de ordenação 1 e 2 elaborados com os dados de densidade de ictioplâncton coletados por coleta pontual nos 11 locais de amostragem na bacia do rio Madeira. A significância entre os eixos da DCA foi testada através da análise de variância (ANOVA).

5.5.4.3. Variação Diurna-Noturna

Tendo em vista que a malha dos pontos amostrais tenha sido predefinida durante o detalhamento do desenho amostral, sendo mantida ao longo da execução do Subprograma de Ictioplâncton, as amostragens realizadas tanto com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton, utilizando-se da metodologia de transecto pontual, quanto para as demais metodologias utilizadas não configuram como réplicas amostrais verdadeiras (ver **Anexo XXI**).

Dessa forma, visando a obtenção de informações sobre a variação na densidade de ictioplâncton relacionada com os períodos diurno e noturno, foram conduzidas amostragens experimentais durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2011 em quatro transectos de coleta, sendo que três deles fazem parte da malha amostral utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Abunã Montante, Jirau Montante e Jirau Jusante). O quarto transecto também foi estruturado no

rio Madeira, nas proximidades da cidade de Porto Velho, portanto, a jusante de todas as corredeiras do rio Madeira.

Como forma de se obter estimativas aleatórias ao longo do transecto de coleta para a configuração de réplicas amostrais, este foi dividido em diversos possíveis pontos de coleta com espaçamento de 50 metros entre cada ponto. Seis desses pontos foram escolhidos aleatoriamente (réplicas) por sorteio entre os pontos estruturados ao longo do transecto de coleta (**Figura 108**).

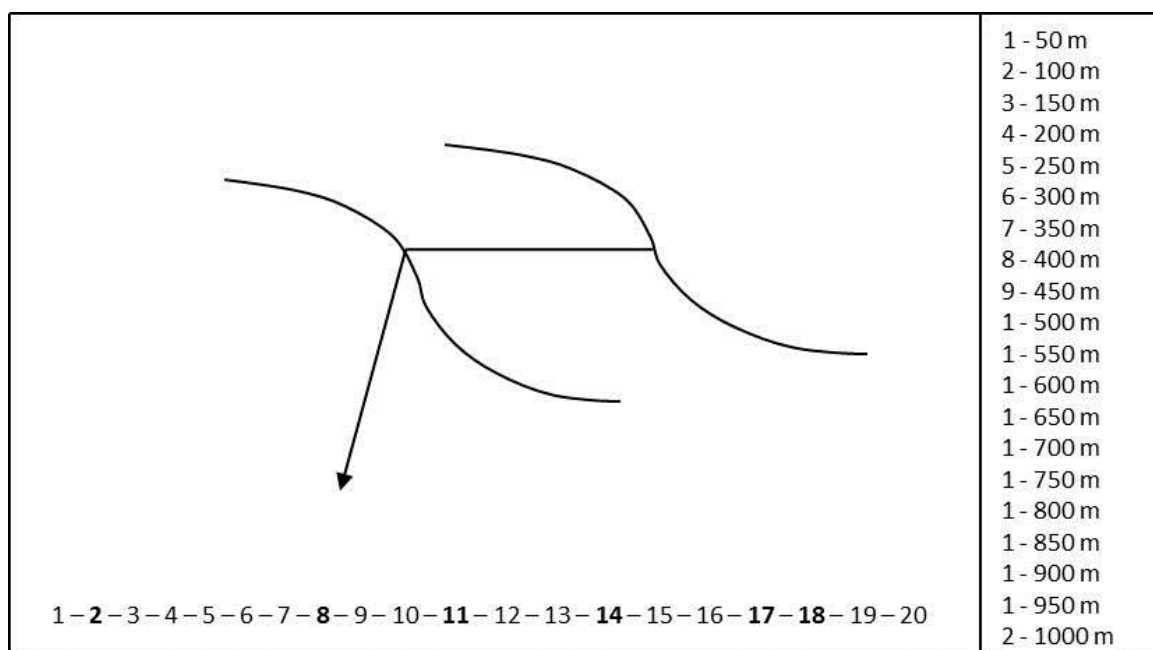


Figura 108. Representação esquemática da aleatorização dos pontos de coleta ao longo dos transectos amostrais selecionados para condução do experimento para inferência da variação na densidade de ictioplâncton relacionada com os períodos diurno e noturno. Os números em negrito representam os pontos aleatorizados.

Para a análise dos dados obtidos durante os experimentos foi utilizada a análise de variância aninhada (ANOVA Nested), a qual testou a variação entre os meses amostrados (janeiro, fevereiro e março de 2011), a posição de coleta das amostras (superfície e fundo), o período de realização das amostragens (diurno e noturno) e o local de execução das amostragens (Abunã Montante, Jirau Montante, Jirau Jusante e Porto Velho).

A ANOVA Nested demonstrou que não existe variação significativa para a densidade total entre a superfície e fundo dos quatro locais amostrados ($F = 1,1639$; $p = 0,3260$) (**Figura 109**), assim como para entre os períodos diurno e noturno ($F = 0,9947$; $p = 0,4393$) (**Figura 110**). Resultados semelhantes foram descritos por Araujo-Lima *et al.* (2001) para a variação diária na abundância de larvas de peixes nos rios Amazonas e Negro.

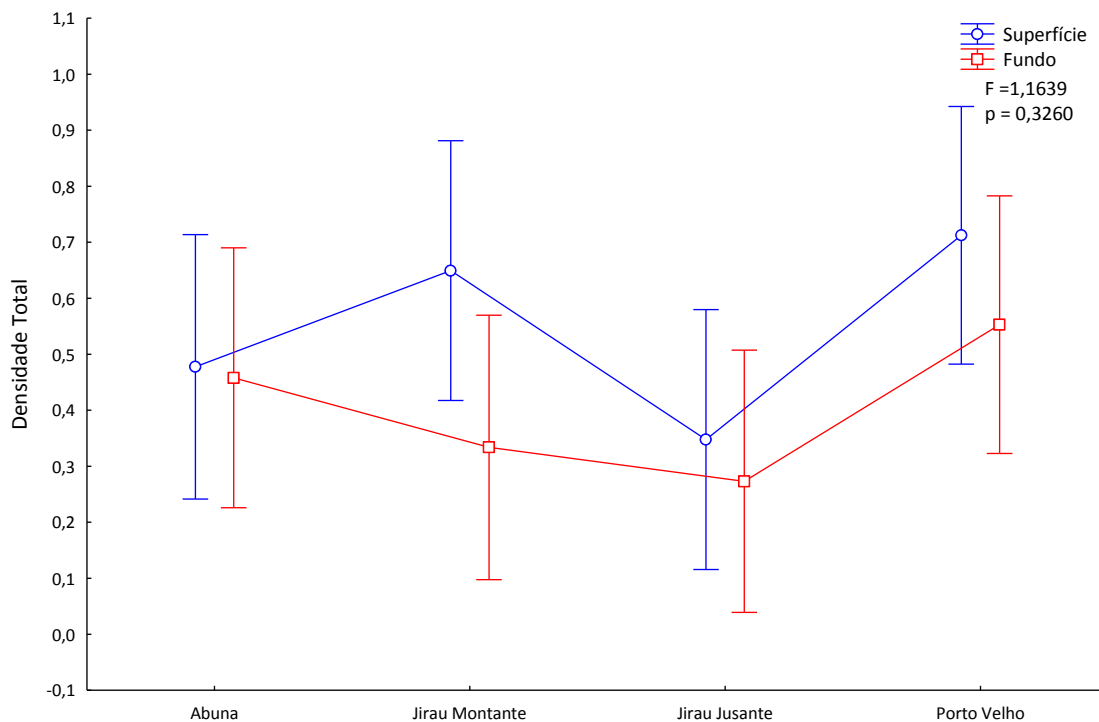


Figura 109. Análise de variância aninhada (ANOVA Nested) com os dados de densidade total de ictioplâncton coletado nos quatro transectos selecionados para a execução do experimento amostral no período diurno e noturno. Aninhada por local de amostragem considerando a posição das coletas (superfície e fundo).

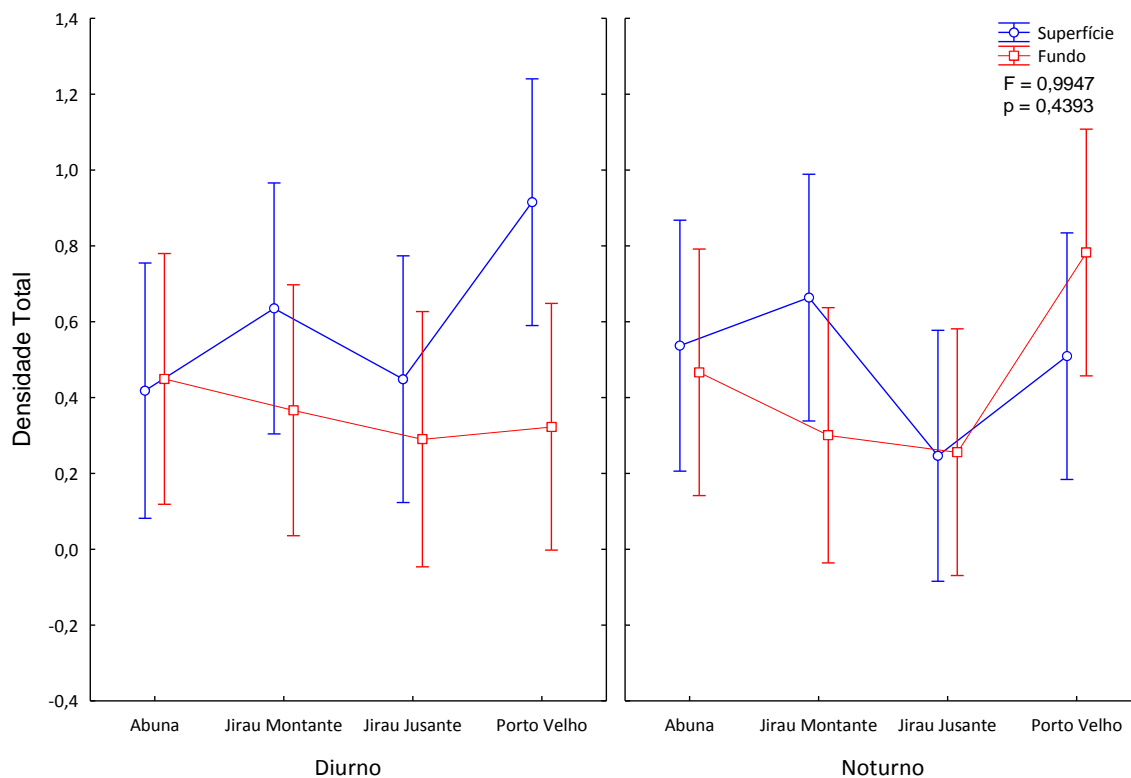


Figura 110. Análise de variância aninhada (ANOVA Nested) com os dados de densidade total de ictioplâncton coletado nos quatro transectos selecionados para a execução do experimento amostral no período diurno e noturno. Aninhada por período de execução das amostragens, considerando a posição das coletas (superfície e fundo).

5.5.5. Grau de Desenvolvimento Ontogenético

Visando a inferência sobre a localização e/ou distâncias aproximadas das áreas de desova em relação à área de influência do AHE Jirau, foram identificados os estádios de desenvolvimento ontogenético das formas iniciais de peixes coletadas ao longo dos dois primeiros anos de atividade do Subprograma de Ictioplâncton, as quais foram classificadas em 06 (seis) diferentes estádios (ovo, larval vitelino, pré-flexão, flexão, pós-flexão e juvenil).

Nas análises a serem apresentadas a seguir foram considerados também os espécimes adultos e os espécimes que não puderam ser classificados em função de comprometimento da estrutura corporal por danos causados durante o manejo de coleta, sendo estes apresentados como estágio indeterminado.

5.5.5.1. Análise Temporal do Desenvolvimento Ontogenético

Analisando todos os dados de captura, incluindo as três metodologias de coleta utilizadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (**Tabela 53**), nota-se que a maior frequência de captura (75,08% do total das capturas), ocorreu nos pares de meses de dezembro de 2009 (24,19%) e janeiro de 2010 (12,20%) e janeiro de 2011 (13,58%) e fevereiro de 2011 (25,11%), correspondendo ao período de enchente do rio Madeira no trecho em estudo. Os demais meses referentes aos períodos de cheia, vazante e seca (20 meses ao longo dos ciclos hidrológicos de 2009/2010 e de 2010/2011) representaram 24,92% das capturas realizadas.

Nota-se também que o estágio de desenvolvimento mais frequente foi o de pré-flexão, correspondendo a 59,18% das informações obtidas, seguido pelas fases posteriores de desenvolvimento, com flexão correspondendo a 22,32% das informações e pós-flexão a 7,68%.

Tabela 53. Grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes coletados através da utilização das metodologias de coleta por transecto pontual com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton e por transecto com integração vertical na coluna d'água com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton e para coleta de juvenis (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

GRAU DE DESENVOLVIMENTO	OVO	LVT	PFX	FXO	FXP	JUV	ADU	IND	TOTAL	
									Absoluto	%
Outubro 2009	0	24	158	285	37	0	1	54	559	2,17%
Novembro 2009	6	18	569	485	71	22	1	123	1.295	5,02%
Dezembro 2009	13	94	3.734	1.516	541	65	1	273	6.237	24,19%
Janeiro 2010	55	46	1.904	711	216	31	0	184	3.147	12,20%
Fevereiro 2010	0	14	400	203	44	3	0	14	678	2,63%
Março 2010	1	5	181	100	12	2	0	4	305	1,18%
Abril 2010	0	6	57	33	15	10	1	1	123	0,48%
Mai 2010	0	0	3	15	13	54	1	1	87	0,34%

Tabela 53. Continuação.

GRAU DE DESENVOLVIMENTO	OVO	LVT	PFX	FXO	FXP	JUV	ADU	IND	TOTAL	
									Absoluto	%
Junho 2010	0	2	5	18	3	16	0	0	44	0,17%
Julho 2010	0	1	17	58	11	6	0	7	100	0,39%
Agosto 2010	2	6	8	19	10	6	0	0	51	0,20%
Setembro 2010	1	2	7	133	34	2	0	3	182	0,71%
Outubro 2010	0	0	2	96	48	4	0	1	151	0,59%
Novembro 2010	3	6	194	189	68	22	2	2	486	1,88%
Dezembro 2010	39	120	294	260	47	9	0	9	778	3,02%
Janeiro 2011	72	295	2.272	625	129	3	0	107	3.503	13,58%
Fevereiro 2011	32	290	4.839	556	409	3	0	346	6.475	25,11%
Março 2011	1	8	253	79	115	1	0	48	505	1,96%
Abril 2011	2	13	247	66	41	28	0	18	415	1,61%
Mai 2011	1	3	50	15	24	14	1	3	111	0,43%
Junho 2011	1	3	9	12	20	17	5	1	68	0,26%
Julho 2011	2	2	11	54	22	7	0	3	101	0,39%
Agosto 2011	6	9	24	88	30	0	0	16	173	0,67%
Setembro 2011	8	10	23	139	21	2	0	11	214	0,83%
Total absoluto	245	977	15.261	5.755	1.981	327	13	1.229	25.788	100%
%	0,95%	3,79%	59,18%	22,32%	7,68%	1,27%	0,05%	4,77%	100%	

Legenda: LVT = larval vitelínico; PFX = pré-flexão; FXO = flexão; FXP = pós-flexão; JUV = juvenis; ADU = adultos; IND = indeterminado.

O período de enchente dos rios amazônicos é fundamental para a atividade reprodutiva de muitas espécies de peixes, principalmente dos Characiformes e Siluriformes, cuja reprodução ocorre nos primeiros meses de subida do nível do rio, conforme apontado para o sistema Solimões/Amazonas por Araujo-Lima, (1984), Araujo-Lima & Oliveira (1984) e Leite *et al.* (2007) e corroborado para a bacia do rio Madeira através dos dados obtidos pelas amostragens do Subprograma de Ictioplâncton em execução na área de influência do AHE Jirau.

Dessa forma, observa-se que houve um espaçamento de aproximadamente 30 dias entre o pico reprodutivo do ciclo hidrológico 2009/2010 em relação ao pico reprodutivo do ciclo hidrológico 2010/2011. Este espaçamento pode ser explicado pela vazão apresentada pelo rio Madeira, onde no mês de dezembro de 2009 foi medida uma vazão média de 19.352 m³/s na estação fluviométrica de Abunã e no mês de dezembro de 2010 foi medida uma vazão média de 9.081 m³/s e 18.182,66 m³/s em janeiro de 2011 nesta mesma estação fluviométrica, demonstrando o retardamento do início da enchente no segundo ciclo hidrológico considerado.

A **Figura 111** apresenta a representação gráfica do grau de desenvolvimento ontogenético dos indivíduos coletados através da utilização das metodologias de coleta por transecto pontual com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton e por transecto com integração vertical na coluna d'água com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton e para coleta de juvenis.

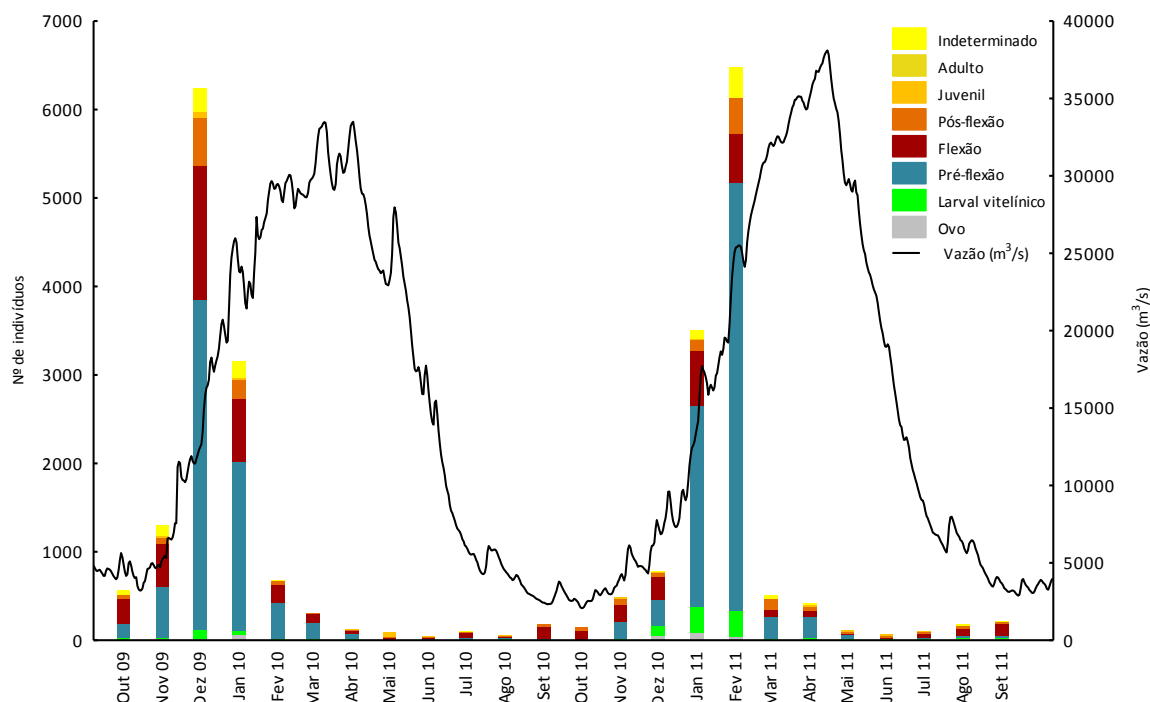


Figura 111. Representação gráfica do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes coletados através da utilização das metodologias de coleta por transecto pontual com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton e por transecto com integração vertical na coluna d’água com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton e para coleta de juvenis (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.5.2. Análise Espacial do Desenvolvimento Ontogenético

Para a análise de desenvolvimento espacial considerou-se somente as coletas por transecto pontual com a utilização de rede para ictioplâncton, pois estas foram empregadas ao longo de um trecho maior do rio Madeira e seus principais tributários (rios Mutum Paraná e Abunã), no trecho entre Guajará Mirim (rio Mamoré) e o eixo do barramento do AHE Jirau, incluindo a área imediatamente a jusante deste, conforme descrito no item **11.4.2. Estratégia Amostral**.

A **Tabela 54** apresenta o quantitativo e a **Figura 112** apresenta a composição dos ovos, larvas e juvenis obtidos nas coletas de transecto pontual com a utilização de rede para ictioplâncton, agrupados conforme a fase de desenvolvimento e o local de coleta, contemplando o período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

Tabela 54. Número de larvas e juvenis obtidos nas coletas de transecto pontual com a utilização de rede para ictioplâncton, agrupados conforme a fase de desenvolvimento e o local de coleta. (Período de outubro de 2009 a setembro de 2011).

LOCAIS DE COLETA	GRAU DE DESENVOLVIMENTO								TOTAL
	Ovo	Larval vitelínico	Pré-flexão	Flexão	Pós-flexão	Juvenil	Adulto	Indeterminado	
Rio Mamoré	27	42	1.132	268	194	11	1	113	1.788

Tabela 54. Continuação.

LOCAIS DE COLETA	GRAU DE DESENVOLVIMENTO								TOTAL
	Ovo	Larval vitelínico	Pré-flexão	Flexão	Pós-flexão	Juvenil	Adulto	Indeterminado	
Rio Madeira - jusante do Beni	7	24	379	240	126	8		63	847
Rio Madeira - Abunã	36	148	2.895	654	139	28	1	108	4.009
Rio Madeira - Mutum Paraná	34	89	2.427	694	163	17		210	3.634
Rio Madeira Jirau	16	68	1043	502	62	6	3	49	1.749
Rio Mutum Paraná	0	4				1		1	6
Rio Abunã	0	10	20	11	1			1	43
Total	120	385	7.896	2.369	685	71	5	545	12.076

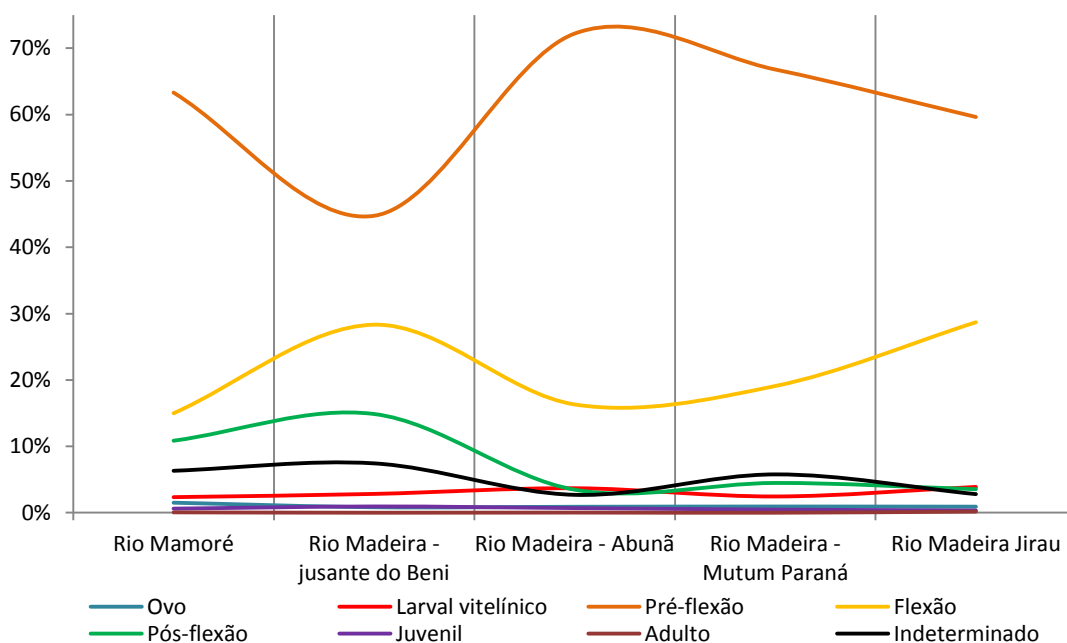


Figura 112. Composição dos ovos, larvas e juvenis conforme a sua fase de desenvolvimento e a estação de coleta obtidos nas coletas de transecto pontual com a utilização de rede para ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

As larvas nas fases pré-flexão e flexão corresponderam a 65,39% e 19,62% do total de ictioplâncton capturado. As larvas em pré-flexão foram as mais abundantes em todo o percurso do rio Madeira, oscilando entre 44,75% (rio Madeira na Estação Nova Mamoré) e 72,21% (rio Madeira na Estação Abunã) do total das formas iniciais de peixes ao longo das estações de coleta localizadas no rio Madeira, sendo que um pouco mais da metade delas pertencem às famílias Curimatidae (32,38% do total) e Auchenipteridae (29,10% do total).

As larvas em flexão representaram cerca de 15% da composição do ictioplâncton no rio Mamoré e sua participação aumentou para jusante, chegando a representar 28,70% das capturas de ictioplâncton na Estação Jirau. Os taxa que mais contribuíram com esta fase de desenvolvimento

foram *Pinirampus pinirampu* (16,93%), *Brycon* spp. (16,72%), *Pseudoplatystoma* spp. (10,60%) e Família Pimelodidae (10,26%).

Em relação aos ovos e as larvas em estágio larval vitelínico, estes representaram 0,99% e 3,19% do total coletado. Nota-se que os ovos se mostraram mais abundantes na Estação Abunã, seguida pelas Estações Mutum Paraná e Mamoré. A distribuição das larvas em estágio larval vitelínico também segue o mesmo padrão observado para os ovos, porém com um aumento significativo em sua frequência na Estação Abunã (**Figura 113**).

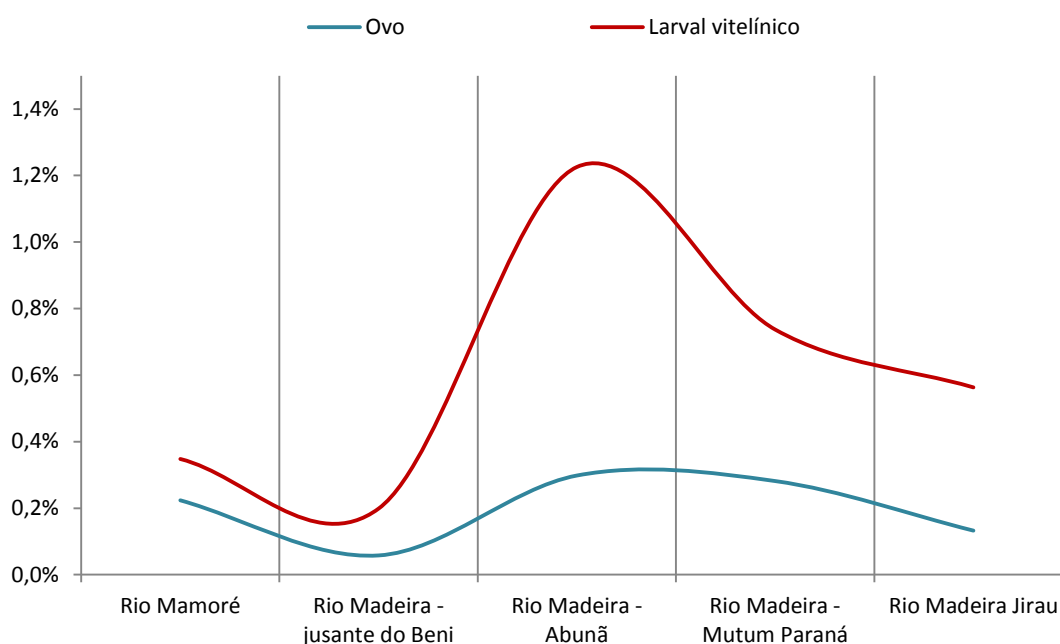


Figura 113. Distribuição de ovos e larvas em estágio larval vitelínico ao longo das estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton. Dados obtidos nas coletas de transecto pontual com a utilização de rede para ictioplâncton, no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

A observação da distribuição das formas iniciais de peixes, considerando os ovos e as larvas antes da primeira alimentação exógena (estádio larval vitelínico), baseando-se no tempo necessário para a eclosão dos ovos (aproximadamente 18 horas após a fecundação), permite a inferência da distância aproximada das desovas das amostras coletadas na área de estudo, assumindo as velocidades mínima e máxima registradas durante as amostragens do Subprograma de Ictioplâncton (mínima de 0,16 m/s; máxima de 1,65 m/s; média de 0,64 m/s), a qual varia entre 9,22 km a montante da estação de coleta (velocidade mínima) e 95,04 km a montante da estação de coleta (velocidade máxima). Considerando a velocidade média observada durante as amostragens, nota-se que as desovas ocorreram, em média, a 36,86 km a montante da estação de coleta.

Estas informações reforçam a importância do rio Madeira como área de desova, assim como demonstrado por Araújo-Lima (1984), Welcomme (1985), Nakatani *et al.* (1993) e Araújo-Lima *et al.* (1994) para os rios tropicais. Associada a esta importância, têm-se que várias espécies de peixes amazônicos utilizam o canal principal dos rios como área de desova (Schwassmann, 1978; Goulding, 1980; Fernandes, 1997). Além disso, há que se ressaltar a importância do rio Madeira na condução de formas iniciais de peixes para os seguimentos inferiores deste rio, assim como para o rio Amazonas, conforme abordado por Reinert & Winter (2002) e Farias *et al.* (2010) em relação à importância da migração passiva de *Colossoma macropomum* (tambaqui) para a manutenção do *pool* gênico e da manutenção de estoques desta espécie nas porções média e baixa da bacia.

Estas informações também são corroboradas pelos resultados obtidos pelo Subprograma de Ecologia e Biologia, o qual aponta para os tributários, com destaque para os rios São Lourenço, São Simão e Abunã, como sendo os locais de ocorrência de eventos reprodutivos com maior intensidade (ver item **3.5.3.6. Riqueza e Abundância por Estádios Reprodutivos**).

Com a finalidade de melhor elucidar a informação sobre a importância do trecho de corredeiras do rio Madeira como sítio de desova ou habitat de desenvolvimento inicial (berçários) de peixes, foi avaliado se há variação na densidade considerando-se dois fatores, os locais de amostragem e as fases de desenvolvimento. Para isso usou-se uma ANOVA bifatorial, na qual a densidade de ictioplâncton foi a variável dependente e os locais e fases de desenvolvimento, variáveis categóricas. Observou-se que não houve interação significativa entre os locais de coleta e as seis fases de desenvolvimento ($F = 0,88$, $p = 0,676$) (**Figura 114**), denotando mais uma vez a existência de eventos reprodutivos ao longo de toda a área de estudo.

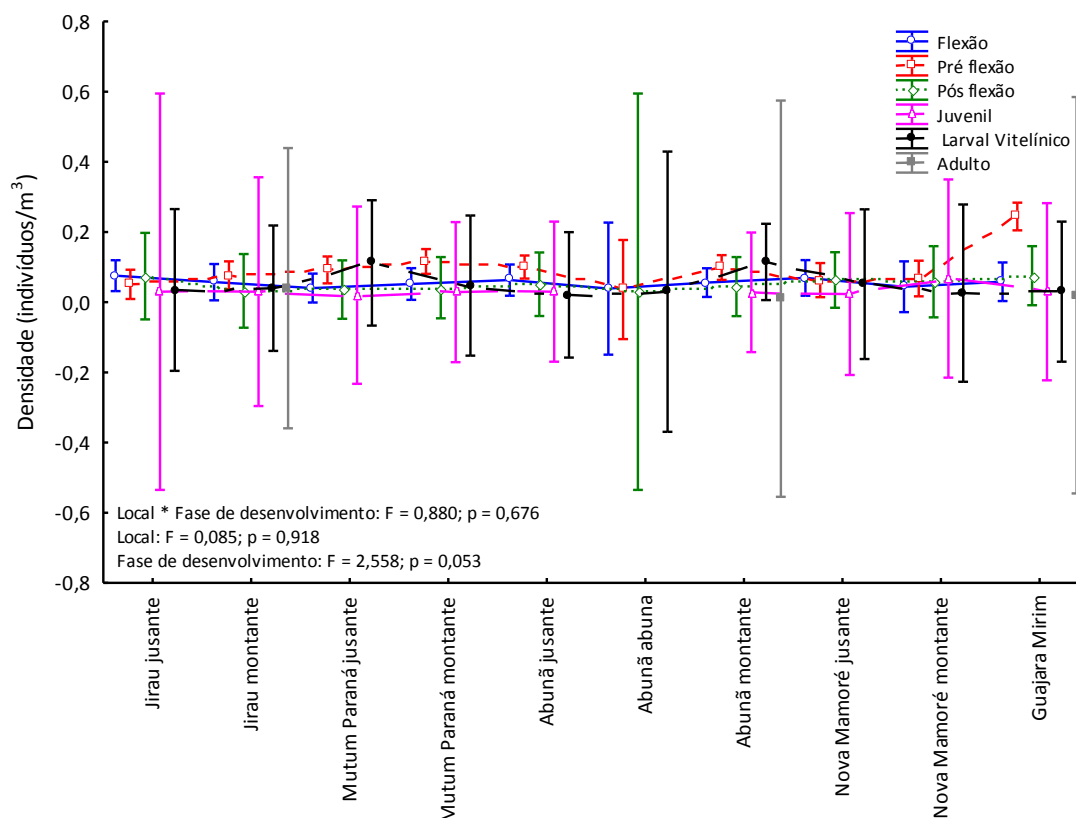


Figura 114. Análise de variância bifatorial (ANOVA bifatorial) com os dados de densidade e o grau de desenvolvimento ontogenético dos *taxa* coletados nos 11 transectos distribuídos nas cinco estações de coleta do Subprograma de Ictioplâncton.

5.5.6. Espécies Alvo

As informações abordadas neste tópico visam o atendimento da condicionante 2.4 da Licença Prévia (LP) nº 251/2007, no sentido de detalhar as formas iniciais de dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), babão (*Brachyplatystoma platynemum*), tambaqui (*Colossoma macropomum*) e pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) ao longo dos ciclos hidrológicos.

Nesse sentido, são apresentados os dados de abundância dessas espécies considerando o grau de desenvolvimento ontogenético dos indivíduos coletados pelas diferentes metodologias de coleta utilizadas pelo Subprograma de Ictioplâncton.

5.5.6.1. *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada)

Ao longo dos dois ciclos hidrológicos estudados (outubro de 2009 a setembro de 2011), foram capturados 183 espécimes de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada), sendo que 24 deles (13,11%) foram capturados através da metodologia de coleta pontual com a utilização de redes

para coleta de ictioplâncton (ictioplâncton pontual), 42 (22,95%) através da metodologia de coleta com integração vertical na coluna d'água com a utilização de redes para coleta de ictioplâncton (ictioplâncton integrada) e 117 (63,93%) através da metodologia de coleta com integração vertical na coluna d'água com a utilização de redes para coleta de juvenis (juvenis integrada).

Em relação aos locais de captura, 181 espécimes (98,91%) foram capturados nos transectos localizados no rio Madeira e dois espécimes foram capturados no transecto de montante da Estação Nova Mamoré, localizado no rio Mamoré, nas proximidades da confluência deste com o rio Beni (**Tabela 55 e Figura 115**).

Tabela 55. Quantitativo de espécimes de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

TRANSECTO DE COLETA	ICTIOPLÂNCTON PONTUAL	ICTIOPLÂNCTON INTEGRADA	JUVENIL INTEGRADA	TOTAL	
				Absoluto	Percentual
Nova Mamoré Montante	2	0	0	2	1,09%
Nova Mamoré Jusante	3	0	0	3	1,64%
Abunã Montante	1	9	26	36	19,67%
Abunã Jusante	3	19	36	58	31,69%
Mutum Paraná Montante	8	0	0	8	4,37%
Mutum Paraná Jusante	2	0	0	2	1,09%
Jirau Montante	3	8	25	36	19,67%
Jirau Jusante	2	6	30	38	20,77%
Total Absoluto	24	42	117	183	100,00%
Percentual	13,11%	22,95%	63,93%	100,00%	

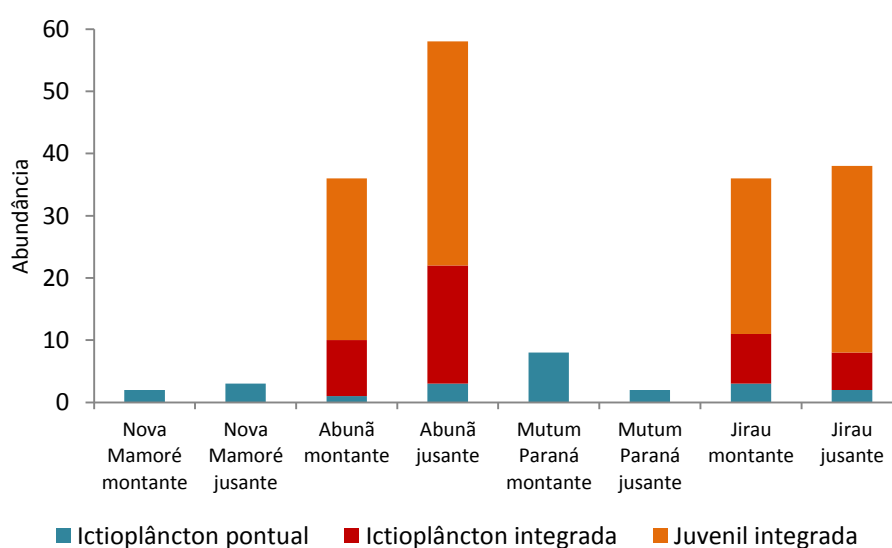


Figura 115. Representação gráfica do quantitativo de espécimes de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

A maior contribuição em termos quantitativos para esta espécie foi observada para os dois transectos da Estação de Coleta Abunã (totalizando 51,37%), seguidos pelos transectos da Estação de Coleta Jirau (totalizando 40,44%), porém cabe destacar que o esforço amostral nestas duas estações foi maior em função da aplicação das metodologias de coleta com integração vertical da coluna d'água (ictioplâncton e juvenis integrada) somente nestas estações, além da intensificação das amostragens (periodicidade semanal) nas mesmas durante o pico do período reprodutivo (novembro a fevereiro) quando comparado com as demais estações de coleta (periodicidade mensal).

Além do exposto acima, conforme descrito no item **11.5.3. Sucesso de Captura Apresentado pelas Diferentes Metodologias Empregadas (Comparação dos métodos de coleta de ictioplâncton)**, as metodologias de coleta utilizadas pelo Subprograma de Ictioplâncton são eficientes para taxa diferenciados e, no caso da dourada, a utilização da rede para coleta de juvenis em transectos com integração vertical da coluna d'água (juvenis integrada) foi responsável pela captura de 63,93% das amostras dessa espécie ao longo do período contemplado neste documento.

5.5.6.1.1. Distribuição temporal do desenvolvimento ontogenético

A maioria dos espécimes coletados na área de estudo se encontrava nas fases flexão e pós-flexão, perfazendo um total de 93,44% dos registros. A ausência de indivíduos em estágio larval vitelínico e o baixo percentual de indivíduos em estágio de pré-flexão (2,19% do total) é um indicativo de inexistência (ou ocorrência casual) de eventos reprodutivos dessa espécie na área de estudo, corroborando com a teoria de Barthem & Gouding (1997), os quais indicam que os adultos dessa espécie empreendem longas migrações reprodutivas partindo do estuário amazônico em direção às cabeceiras dos afluentes do sistema Amazonas/Solimões nas encostas dos Andes.

A **Tabela 56** e a **Figura 116** apresentam o resumo do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) coletados na área de estudo do Subprograma de Ictioplâncton no período de outubro de 2009 a setembro de 2011.

Tabela 56. Grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada), coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

GRAU DE DESENVOLVIMENTO	LVT	PFX	FXO	FXP	JUV	ADU	IND	TOTAL	
								Absoluto	Percentual
Outubro 2009	0	0	3	4	0	0	2	9	4,92%
Novembro 2009	0	4	1	6	3	0	0	14	7,65%
Dezembro 2009	0	0	7	8	0	0	0	15	8,20%

Tabela 56. Continuação.

GRAU DE DESENVOLVIMENTO	LVT	PFX	FXO	FXP	JUV	ADU	IND	TOTAL	
								Absoluto	Percentual
Janeiro 2010	0	0	12	11	0	0	0	23	12,57%
Fevereiro 2010	0	0	9	2	0	0	0	11	6,01%
Março 2010	0	0	2	1	1	0	0	4	2,19%
Abril 2010	0	0	1	4	0	0	0	5	2,73%
Mai 2010	0	0	1	6	0	0	0	7	3,83%
Junho 2010	0	0	5	2	0	0	0	7	3,83%
Julho 2010	0	0	2	3	0	0	0	5	2,73%
Agosto 2010	0	0	0	5	0	0	0	5	2,73%
Setembro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Outubro 2010	0	0	0	2	1	0	0	3	1,64%
Novembro 2010	0	0	0	8	0	0	0	8	4,37%
Dezembro 2010	0	0	0	4	0	0	0	4	2,19%
Janeiro 2011	0	0	7	8	0	0	0	15	8,20%
Fevereiro 2011	0	0	7	8	0	0	0	15	8,20%
Março 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Abril 2011	0	0	3	1	0	0	0	4	2,19%
Mai 2011	0	0	2	2	0	0	0	4	2,19%
Junho 2011	0	0	5	0	1	0	0	6	3,28%
Julho 2011	0	0	2	6	0	0	0	8	4,37%
Agosto 2011	0	0	3	3	0	0	0	6	3,28%
Setembro 2011	0	0	2	3	0	0	0	5	2,73%
Total absoluto	0	4	74	97	6	0	2	183	100,00%
%	0,00%	2,19%	40,44%	53,01%	3,28%	0,00%	1,09%	100,00%	

Legenda: LVT = larval vitelínico; PFX = pré-flexão; FXO = flexão; FXP = pós-flexão; JUV = juvenis; ADU = adultos; IND = indeterminado.

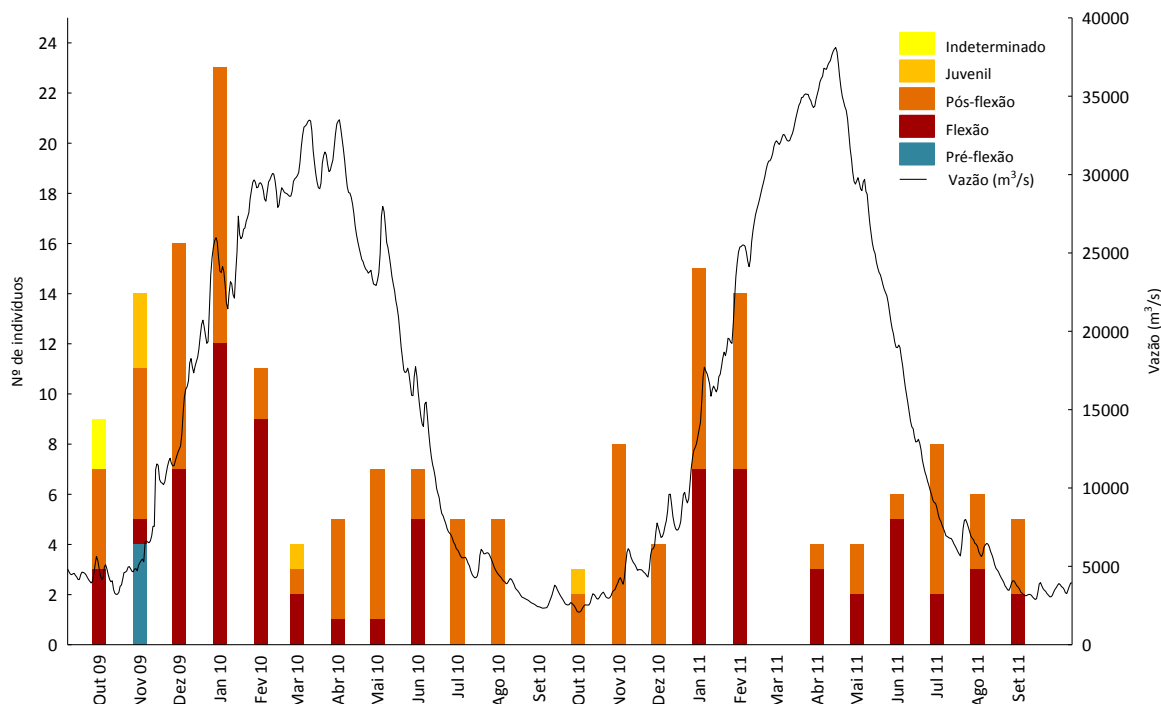


Figura 116. Representação gráfica temporal do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.1.2. Distribuição espacial do desenvolvimento ontogenético

Em relação à distribuição espacial das larvas de dourada (**Figura 117**), nota-se que indivíduos em estágio de pós-flexão foram registrados em todas as estações de coleta localizadas no rio Madeira e também no transecto de montante da Estação Nova Mamoré, o qual se localiza imediatamente a montante da confluência deste rio com rio Beni.

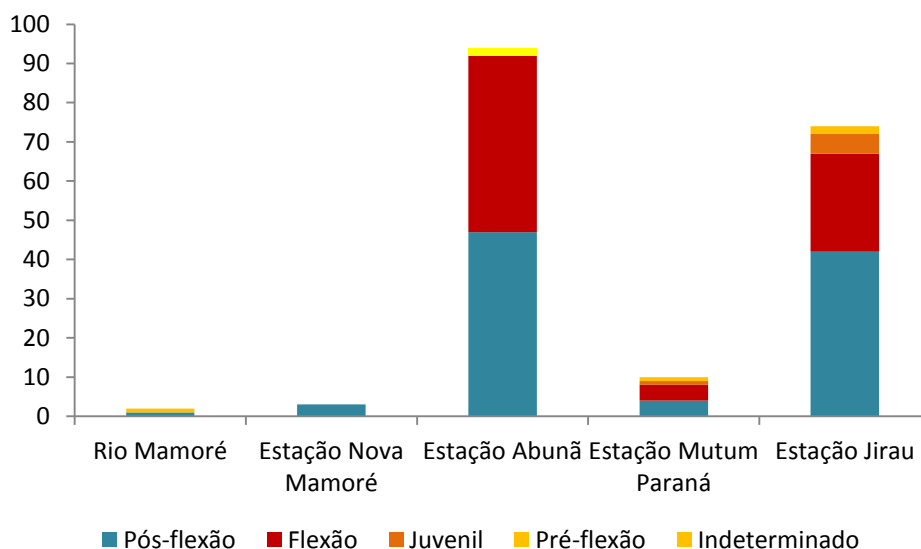


Figura 117. Representação gráfica espacial do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

Os estádios de desenvolvimento ontogenético mais avançados desta espécie apresentou uma ampla distribuição na área de estudo, com a fase pós-flexão ocorrendo em todas as estações de coleta localizadas no rio Madeira, flexão ocorrendo nas estações localizadas mais a jusante da área amostral (Estações Abunã, Mutum Paraná e Jirau) e os juvenis ocorrendo nas duas últimas estações de coleta no sentido montante-jusante da área amostral (Estações Mutum Paraná e Jirau).

Esta distribuição dos estádios de desenvolvimento ontogenético mais avançados corresponde ao esperado para esta espécie, considerando a teoria de Barthem & Gouding (1997), onde os autores postularam que as desovas desta espécie ocorrem nas encostas dos Andes. Porém, a coleta de indivíduos em pré-flexão, 04 (quatro) no total coletados em novembro de 2009, reforça a tese de que se trata de ocorrência casual de eventos reprodutivos dessa espécie na área de estudo (ver item **11.5.6.1.3. Localização dos sítios de desova**).

5.5.6.1.3. Localização dos sítios de desova

Em relação aos estádios mais recentes de desenvolvimento ontogenético, o estágio de pré-flexão foi registrado no transecto de montante da Estação Nova Mamoré (N = 1), no transecto de montante da Estação Mutum Paraná (N = 1) e no transecto de montante da Estação Jirau (N = 2). Estas amostras denotam a possível existência de desovas (mesmo que casuais) ao longo da área de estudo do Subprograma de Ictioplâncton.

Considerando as velocidades mínima e máxima registradas durante as amostragens do Subprograma de Ictioplâncton onde houve capturas de dourada (mínima de 0,31 m/s; máxima de 1,27 m/s; média de 0,79 m/s) e assumindo um período médio de 52 horas após a fecundação para estas larvas realizarem a primeira alimentação exógena, passando do estágio larval vitelínico para pré-flexão, pode-se afirmar que as desovas das larvas capturadas em estágio de pré-flexão ocorreram em um intervalo entre 58,03 km a montante da estação de coleta (velocidade mínima) e 237,74 km a montante da estação de coleta (velocidade máxima).

Dessa forma, as larvas em pré-flexão capturadas na Estação Mutum Paraná foram desovadas no intervalo entre a cachoeira do Tamborete (localizada a 56 km a montante da estação Mutum Paraná) e a cachuela Esperanza, no rio Beni, na Bolívia (localizada a 200 km a montante da estação Mutum Paraná). Já as larvas capturadas na Estação Jirau, as desovas ocorreram no intervalo entre o rio Mutum Paraná (localizado a 58 km a montante da estação Jirau) e a foz do rio Beni (localizado a 234,5 km a montante da estação Jirau).

Para a definição do tempo médio entre as fases de desenvolvimento utilizou-se as informações geradas pelos estudos para a determinação da densidade específica de ovos e larvas de peixes do rio Madeira, realizado pela empresa Projeto Pacú Aquicultura Ltda. (ESBR/Projeto Pacu, 2010) (Anexo XXII).

5.5.6.1.4. Densidade média (indivíduos/m³)

Para ajustar o efeito do esforço amostral sob a frequência de captura de larvas, utilizou-se a densidade média de indivíduos por m³ de água filtrado.

A distribuição dos valores das densidades médias obtidos para essa espécie através das diferentes metodologias de coleta adotadas e por transecto amostral não apresenta um padrão estrutural definido, quando comparados os valores registrados na Estação Nova Mamoré, a qual representa o ingresso das larvas e juvenis no rio Madeira, com aqueles das demais estações de coleta localizadas a jusante desta, onde nota-se que os maiores valores médios foram registrados na

Estação de Coleta Abunã, nos transectos de montante (0,121 ind/m³ no mês de agosto de 2010 e 0,114 ind/m³ no mês de novembro de 2010) e de jusante (0,089 ind/m³ no mês de setembro de 2011) (Tabela 57).

Tabela 57. Densidades médias mensais (ind./m³) de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada), por local de coleta e meses do ano, coletadas através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

MESES	NMM	NMJ	ABM	ABJ	MPM	MPJ	JIM	JIJ	MÉDIA MENSAL
Outubro 2009	0,000	0,019	0,031	0,035	0,000	0,000	0,030	0,013	0,027
Novembro 2009	0,031	0,000	0,012	0,012	0,016	0,000	0,015	0,019	0,016
Dezembro 2009	0,000	0,000	0,006	0,009	0,015	0,000	0,013	0,034	0,013
Janeiro 2010	0,000	0,023	0,011	0,018	0,000	0,000	0,013	0,011	0,014
Fevereiro 2010	0,000	0,000	0,007	0,052	0,000	0,000	0,021	0,000	0,035
Março 2010	0,000	0,000	0,000	0,009	0,015	0,013	0,000	0,000	0,012
Abril 2010	0,000	0,000	0,000	0,028	0,026	0,000	0,004	0,004	0,016
Mai 2010	0,000	0,000	0,005	0,003	0,000	0,000	0,016	0,018	0,013
Junho 2010	0,000	0,000	0,046	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024
Julho 2010	0,000	0,000	0,015	0,016	0,000	0,000	0,000	0,016	0,015
Agosto 2010	0,000	0,000	0,121	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,092
Setembro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outubro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,038	0,030
Novembro 2010	0,000	0,034	0,114	0,014	0,000	0,000	0,037	0,000	0,052
Dezembro 2010	0,000	0,000	0,000	0,021	0,000	0,000	0,000	0,017	0,019
Janeiro 2011	0,032	0,000	0,014	0,025	0,017	0,018	0,016	0,012	0,019
Fevereiro 2011	0,000	0,000	0,016	0,005	0,044	0,000	0,024	0,010	0,015
Março 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Abril 2011	0,000	0,000	0,000	0,003	0,048	0,000	0,015	0,000	0,020
Mai 2011	0,000	0,000	0,007	0,020	0,000	0,000	0,009	0,000	0,014
Junho 2011	0,000	0,000	0,018	0,004	0,000	0,000	0,000	0,007	0,009
Julho 2011	0,000	0,000	0,022	0,030	0,000	0,000	0,017	0,014	0,020
Agosto 2011	0,000	0,000	0,062	0,031	0,000	0,000	0,031	0,018	0,035
Setembro 2011	0,000	0,000	0,034	0,089	0,000	0,000	0,000	0,000	0,071
Média (ind/m³)	0,032	0,025	0,032	0,025	0,026	0,016	0,018	0,015	0,023

Legenda: NMM = Nova Mamoré montante; NMJ = Nova Mamoré jusante; ABM = Abunã montante; ABJ = Abunã jusante; MPM = Mutum Paraná montante; MPJ = Mutum Paraná jusante; JIM = Jirau montante; JIJ = Jirau jusante.

Na **Figura 118** nota-se, visualmente, que os maiores valores de densidade foram registrados nos meses correspondentes ao período de vazante e seca, o que é naturalmente esperado levando-se em consideração o forte efeito diluidor da água promovido pelo aumento da vazão do rio nos períodos de enchente e de cheia.

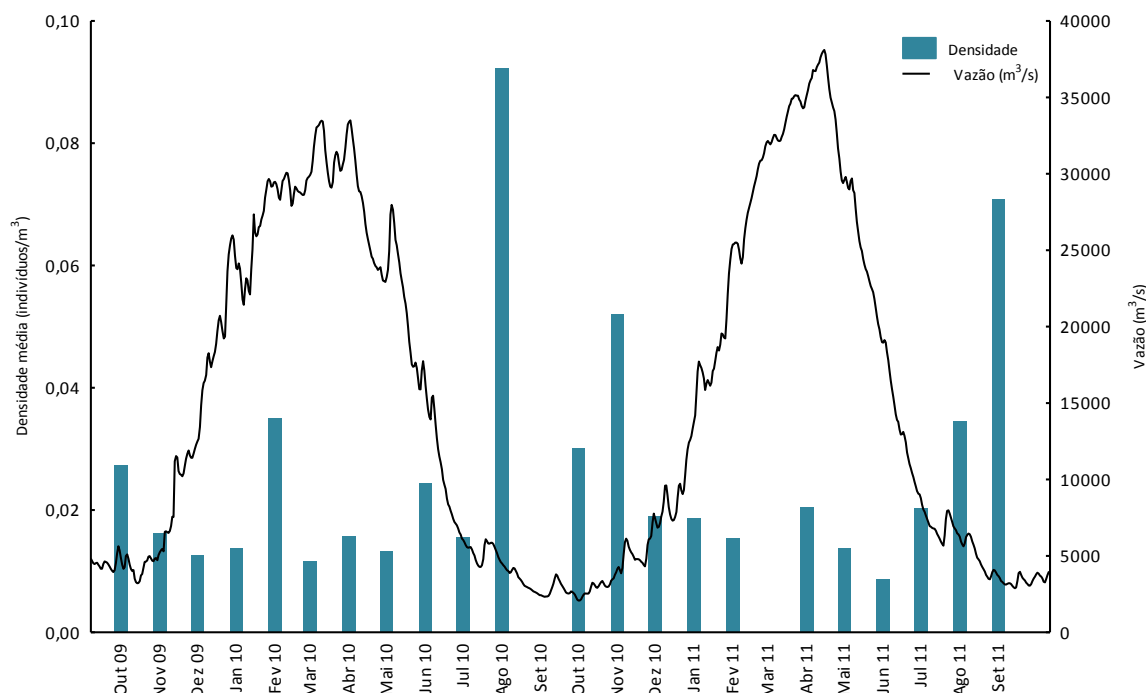


Figura 118. Representação gráfica das densidades médias mensais (ind./m³) de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada), por local de coleta e meses do ano, coletadas através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.1.5. Fluxo médio diário (indivíduos/dia)

A estimativa do fluxo médio diário (ind/dia) de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) ao longo dos ciclos hidrológicos 2009/2010 e 2010/2011 (**Figura 119**) foi elaborada a partir dos valores médios mensais das densidades obtidas através das diferentes metodologias de coleta adotadas.

Os dados obtidos evidenciam a existência de atividade reprodutiva desta espécie ao longo de todo o ciclo hidrológico, sendo mais expressiva nos meses referentes aos períodos típicos de enchente e cheia do rio Madeira (novembro a maio), alcançando a média de um pouco mais de 87.000.000 de indivíduos/dia no mês de fevereiro de 2010 e médias anuais de 26.040.495,46 indivíduos/dia no ciclo hidrológico 2009/2010 e de 21.607.310,48 indivíduos/dia no ciclo hidrológico 2010/2011.

Os menores valores estimados de fluxo médio diário (ind/dia) foram registrados para os meses de julho de 2010, com média de 7.086.169,47 indivíduos/dia e outubro de 2010 com média de 7.660.869,50 indivíduos/dia.

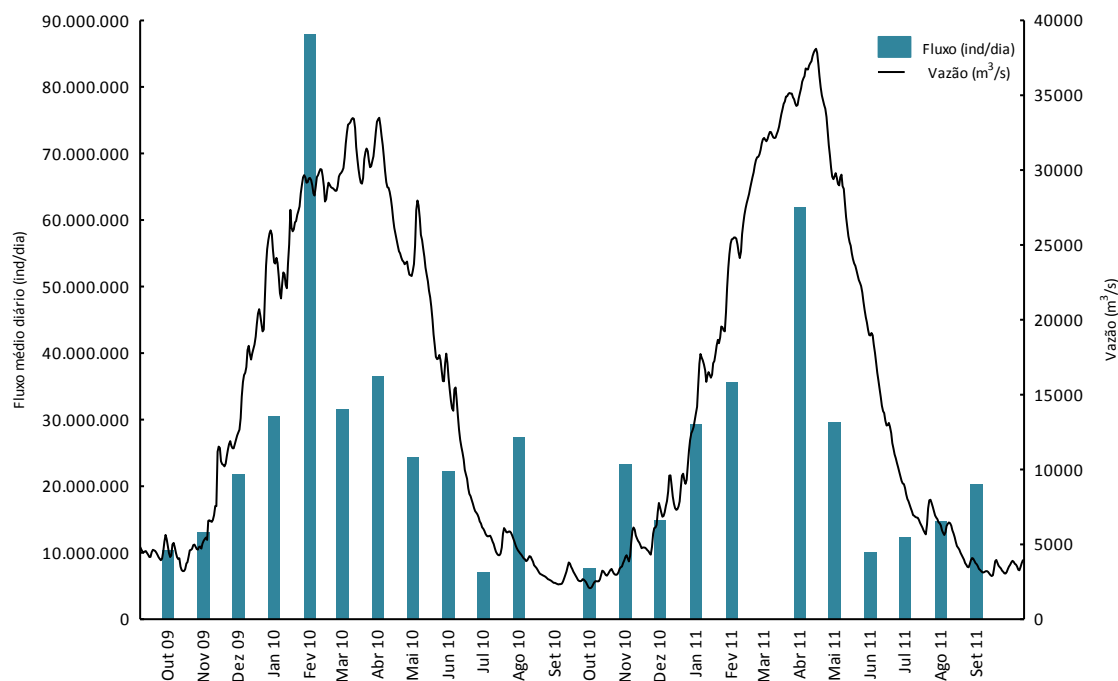


Figura 119. Representação gráfica da estimativa do fluxo médio diário (ind./dia), por meses do ano, considerando os dados de densidade (ind/m³) de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada). Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

5.5.6.2. *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba)

Nenhum espécime desta espécie foi capturado durante as atividades do Subprograma de Ictioplâncton do AHE Jirau realizadas ao longo dos ciclos hidrológicos 2009/2010 e 2010/2011.

A inexistência de captura sugere que esta espécie não seja estabelecida neste trecho do rio Madeira, porém esta informação será objeto de novas análises durante os ciclos amostrais subsequentes, tendo em vista que os dados levantados pela equipe executora do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Santo Antônio apontaram para a ocorrência dessa espécie, embora em baixa abundância, para o trecho do rio Madeira entre a os rios Beni e Abunã no período entre abril de 2009 e maio de 2010 (SAE/LIP-UNIR, 2010).

Além das informações obtidas pelos dados produzidos pela equipe executora do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Santo, durante a execução do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna do AHE Jirau foram capturados 03 (três) indivíduos adultos na área do Recinto 5 das enseadeiras do AHE Jirau, o que reforça a necessidade de novas análises, inclusive do material já coletado, no sentido de verificar se indivíduos desta espécie não se encontram diluídos no total de 23 espécimes de *Brachyplatystoma* spp. capturados durante as amostragens consideradas neste documento.

No que tange à distribuição geográfica desta espécie, embora existam registros de ocorrência para a bacia do rio Madeira, especialmente para o trecho médio e baixo, a piramutaba é mais abundante na área de água doce do estuário e os peixes adultos sobem os rios para desovarem na parte oeste da Amazônia, informação esta que é corroborada pela distribuição de captura comercial dessa espécie na bacia amazônica (**Figura 120**).

Diferente dos demais grandes bagres migradores (especialmente dourada e babão), os animais dessa espécie parecem não desovar tão longe quanto os sopés dos Andes, porém sua área exata de reprodução ainda é desconhecida (Barthem & Goulding, 2007).

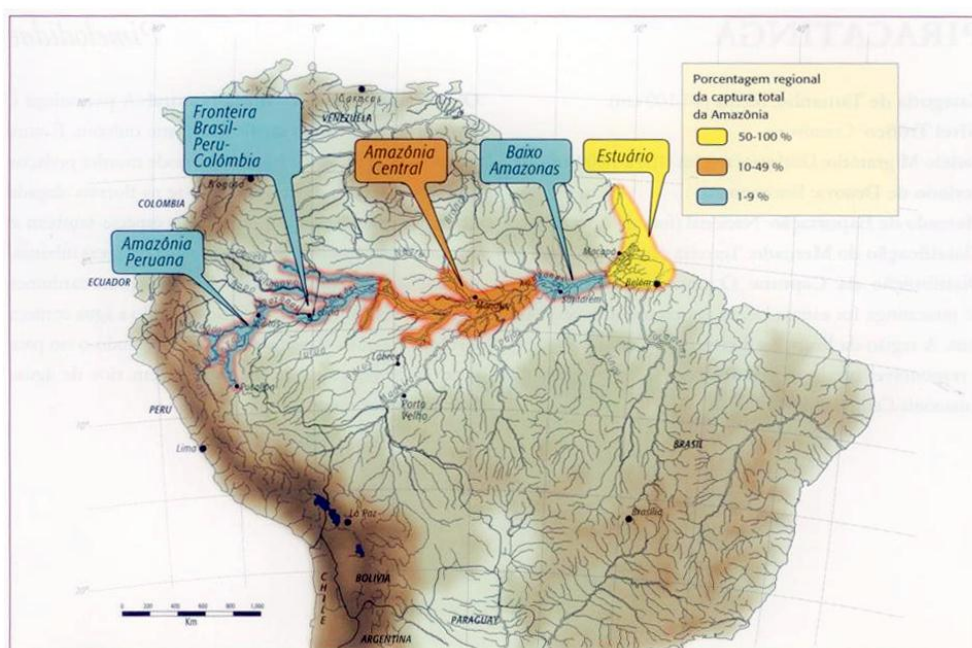


Figura 120. Distribuição da produção pesqueira de *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba) (modificado de Barthem & Goulding, 2007).

5.5.6.3. *Brachyplatystoma platynemum* (babão)

Ao longo dos dois ciclos hidrológicos estudados (outubro de 2009 a setembro de 2011), foram capturados 30 espécimes de *Brachyplatystoma platynemum* (babão), sendo que 15 deles (50,00%) foram capturados através da metodologia de coleta com integração vertical na coluna d'água com a utilização de redes para coleta de juvenis (juvenis integrada), 11 (36,67%) através da metodologia de coleta com integração vertical na coluna d'água com a utilização de redes para coleta de ictioplâncton (ictioplâncton integrada) e 04 (13,33%) através da metodologia de coleta pontual com a utilização de redes para coleta de ictioplâncton (ictioplâncton pontual). Estas informações demonstram que "juvenis integrada" foi a metodologia mais eficiente para a amostragem desta espécie.

Em relação aos locais de captura, todas as capturas foram realizadas nos transectos de todas as estações amostrais localizadas no rio Madeira, com uma maior contribuição dos transectos da Estação Jirau (60,00%), seguidos pelos transectos da Estação Abunã (30,00%) (Tabela 58 e Figura 121).

Tabela 58. Quantitativo de espécimes de *Brachyplatystoma platynemum* (babão) coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

TRANSECTO DE COLETA	ICTIOPLÂNCTON PONTUAL	ICTIOPLÂNCTON INTEGRADA	JUVENIL INTEGRADA	TOTAL	
				Absoluto	Percentual
Nova Mamoré Jusante	2	0	0	2	6,67%
Abunã Montante	0	3	3	6	20,00%
Abunã Jusante	0	1	2	3	10,00%
Mutum Paraná Montante	1	0	0	1	3,33%
Jirau Montante	0	0	8	8	26,67%
Jirau Jusante	1	7	2	10	33,33%
Total Absoluto	4	11	15	30	100,00%
Percentual	13,33%	36,67%	50,00%	100,00%	

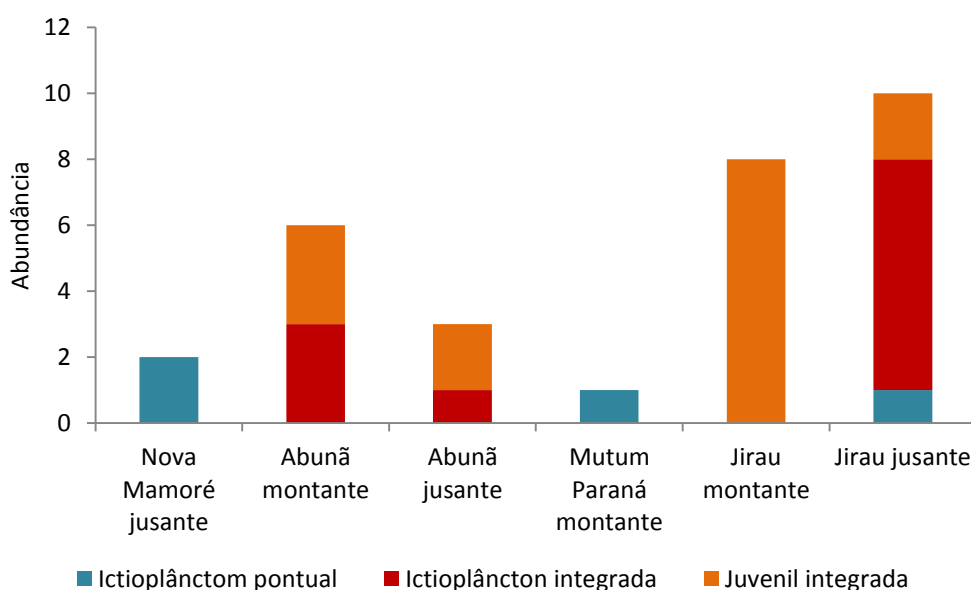


Figura 121. Representação gráfica do quantitativo de espécimes de *Brachyplatystoma platynemum* (babão) coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

Novamente, a exemplo do apresentado para a dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), chama-se a atenção para a maior contribuição, em termos de frequência absoluta, apresentada para as Estações Abunã e Jirau em função do esforço amostral nestas duas estações ser maior tendo em vista a aplicação das metodologias de coleta com integração vertical da coluna d'água

(ictioplâncton e juvenis integrada) somente nestas estações, além da intensificação das amostragens (periodicidade semanal) nas mesmas durante o pico do período reprodutivo (novembro a fevereiro) quando comparado com as demais estações de coleta (periodicidade mensal).

5.5.6.3.1. Distribuição temporal do desenvolvimento ontogenético

A maioria dos espécimes coletados na área de estudo se encontrava nas fases flexão e pós-flexão, perfazendo um total de 83,33% dos registros. A presença de indivíduos em estádios iniciais de desenvolvimento ontogenético (larval vitelínico e pré-flexão), totalizando 16,67% das amostras coletadas, é um forte indicativo de existência de eventos reprodutivos dessa espécie na área de estudo (ver item 11.5.6.3.3. Localização dos sítios de desova).

A **Tabela 59** apresenta o resumo do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Brachyplatystoma platynemum* (babão) coletados na área de estudo do Subprograma de Ictioplâncton no período de outubro de 2009 a setembro de 2011.

Tabela 59. Grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Brachyplatystoma platynemum* (babão), coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

GRAU DE DESENVOLVIMENTO	LVT	PFX	FXO	FXP	JUV	ADU	IND	TOTAL	
								Absoluto	Percentual
Outubro 2009	1	0	0	0	0	0	0	1	3,33%
Novembro 2009	0	0	2	2	0	0	0	4	13,33%
Dezembro 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Janeiro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Fevereiro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Março 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Abril 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Maio 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Junho 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Julho 2010	0	0	1	2	0	0	0	3	10,00%
Agosto 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Setembro 2010	0	0	1	1	0	0	0	2	6,67%
Outubro 2010	0	0	0	2	0	0	0	2	6,67%
Novembro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Dezembro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Janeiro 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Fevereiro 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Março 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Abril 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%

Tabela 59. Continuação.

GRAU DE DESENVOLVIMENTO	LVT	PFX	FXO	FXP	JUV	ADU	IND	TOTAL	
								Absoluto	Percentual
Maio 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Junho 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Julho 2011	0	1	3	1	0	0	0	5	16,67%
Agosto 2011	1	0	5	1	0	0	0	7	23,33%
Setembro 2011	2	0	3	1	0	0	0	6	20,00%
Total absoluto	4	1	15	10	0	0	0	30	100,00%
Percentual	13,33%	3,33%	50,00%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	

Legenda: LVT = larval vitelínico; PFX = pré-flexão; FXO = flexão; FXP = pós-flexão; JUV = juvenis; ADU = adultos; IND = indeterminado.

Nota-se que o período reprodutivo desta espécie é correspondente ao período de águas baixas, incluindo o final da vazante, a seca e o início da enchente, entre os meses de julho a novembro (Figura 122).

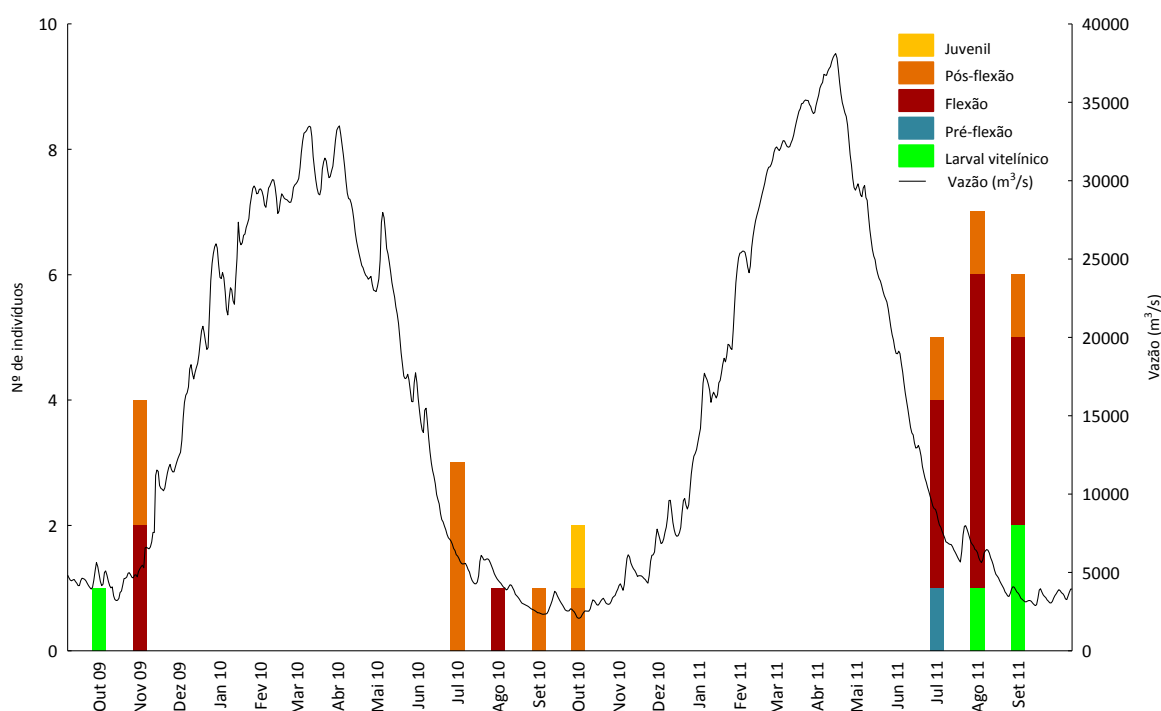


Figura 122. Representação gráfica temporal do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Brachyplatystoma platynemum* (babão) coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.3.2. Distribuição espacial do desenvolvimento ontogenético

Em relação à distribuição espacial das larvas de babão (Figura 123), nota-se que indivíduos em estágio larval vitelínico foram registrados em todas as estações de coleta localizadas no rio

Madeira, excetuando a Estação Nova Mamoré e o estágio de pré-flexão foi registrado somente na Estação Nova Mamoré. Já o estágio de flexão foi registrado para as Estações Nova Mamoré, Abunã e Jirau, enquanto que pós-flexão foi registrado para as Estações Abunã e Jirau.

Embora, mesmo que não seja apontada uma área específica, a região do sopé dos Andes constitui a área de desova conhecida para esta espécie (Barthem & Goulding, 2007; Leite *et al.*, 2007), porém, a falta de um padrão conspícuo em relação ao estágio de desenvolvimento ontogenético capturado ao longo das estações de coleta distribuídas na área de estudo, e a ocorrência de captura de indivíduos na fase larval vitelínico na maioria das estações de coleta, é um forte indicativo de que esta espécie utiliza o canal do rio para reprodução.

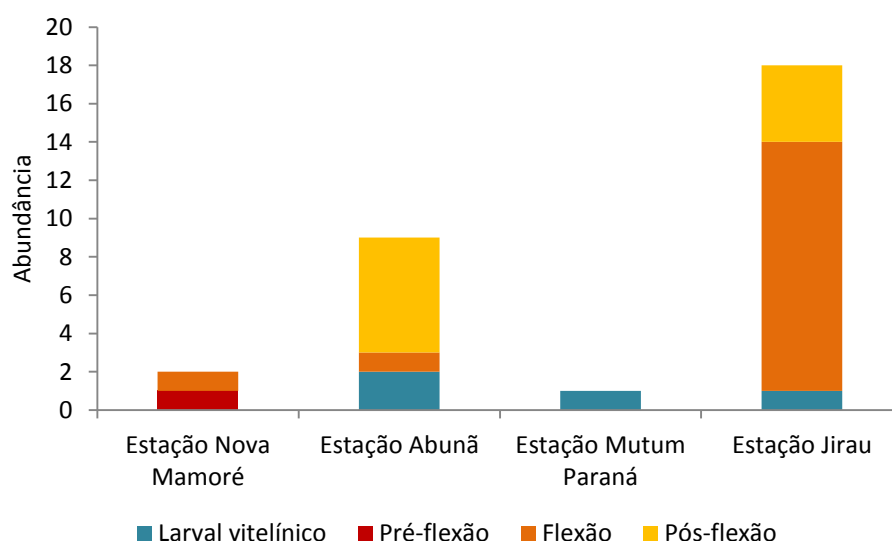


Figura 123. Representação gráfica espacial do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Brachyplatystoma platynemum* (babão) coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.3.3. Localização dos sítios de desova

Considerando as velocidades mínima e máxima registradas durante as amostragens do Subprograma de Ictioplâncton onde houve capturas de babão (mínima de 0,27 m/s; máxima de 0,93 m/s; média de 0,51 m/s) e assumindo um período médio de 16 horas após a fecundação para os ovos eclodirem (ESBR/Projeto Pacu, 2010), passando para o estágio larval vitelínico, pode-se afirmar que as desovas das larvas capturadas neste estágio ocorreram em um intervalo entre 15,55 km a montante da estação de coleta (velocidade mínima) e 53,57 km a montante da estação de coleta (velocidade máxima).

Dessa forma, pode-se afirmar a existência de eventos reprodutivos dessa espécie ao longo de todo o trecho do rio Madeira contemplado pela área de estudo do Subprograma de Ictioplâncton.

5.5.6.3.4. Densidade média (indivíduos/m³)

Para ajustar o efeito do esforço amostral sob a frequência de captura de larvas, utilizou-se a densidade média de indivíduos por m³ de água filtrado.

A distribuição dos valores das densidades médias obtidos para essa espécie através das diferentes metodologias de coleta adotadas e por transecto amostral demonstra que os maiores valores médios foram registrados no mês de setembro de 2010, na Estação Nova Mamoré, com 0,369 ind./m³ no transecto de jusante desta estação, e no mês de setembro de 2011, na Estação Abunã, com 0,173 ind./m³ no transecto de montante desta estação (**Tabela 60 e Figura 124**).

Tabela 60. Densidades médias mensais (ind./m³) de *Brachyplatystoma platynemum* (babão), por local de coleta e meses do ano, coletadas através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

MESES	NMM	NMJ	ABM	ABJ	MPM	MPJ	JIM	JIJ	MÉDIA MENSAL
Outubro 2009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,041	0,041
Novembro 2009	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,057
Dezembro 2009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Janeiro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fevereiro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Março 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Abril 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mai 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Junho 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Julho 2010	0,000	0,000	0,049	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063
Agosto 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Setembro 2010	0,000	0,369	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,380
Outubro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	0,000	0,029
Novembro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Dezembro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Janeiro 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fevereiro 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Março 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Abril 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mai 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Junho 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Julho 2011	0,000	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,066	0,165
Agosto 2011	0,000	0,000	0,031	0,000	0,020	0,000	0,000	0,175	0,225
Setembro 2011	0,000	0,000	0,173	0,057	0,000	0,000	0,000	0,121	0,350
Média (ind/m³)	0,000	0,413	0,274	0,082	0,020	0,000	0,118	0,403	1,310

Legenda: NMM = Nova Mamoré montante; NMJ = Nova Mamoré jusante; ABM = Abunã montante; ABJ = Abunã jusante; MPM = Mutum Paraná montante; MPJ = Mutum Paraná jusante; JIM = Jirau montante; JIJ = Jirau jusante.

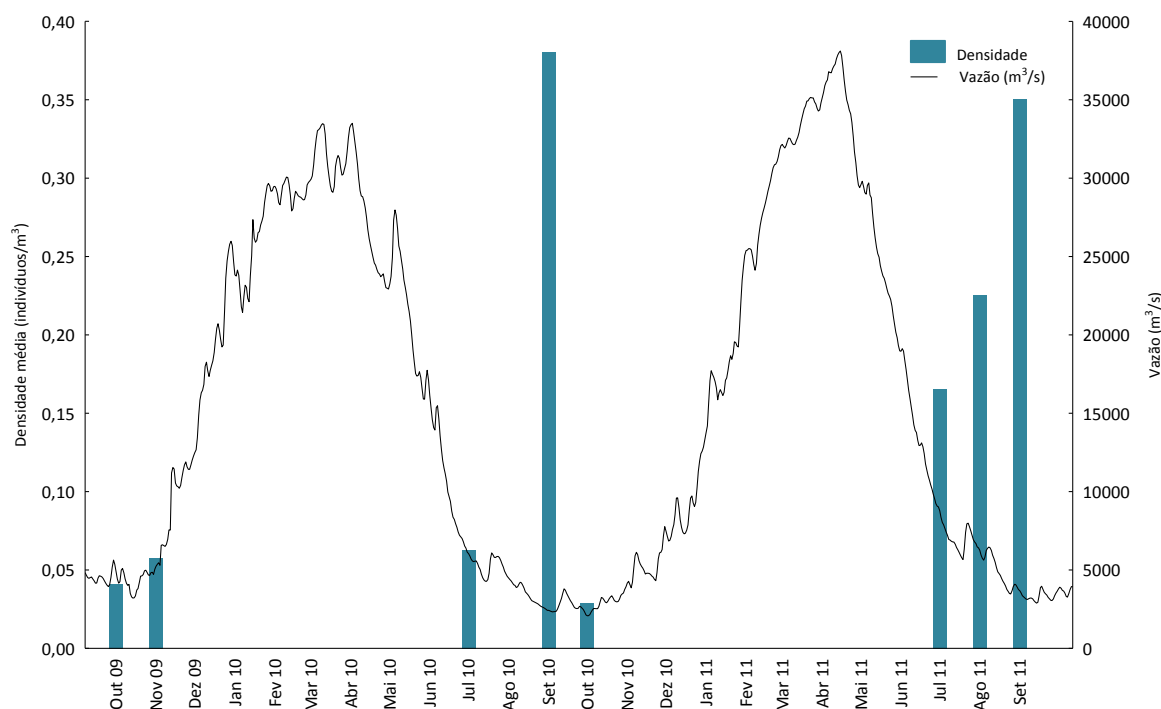


Figura 124. Representação gráfica das densidades médias mensais (ind./m³) de *Brachyplatystoma platynemum* (babão), por local de coleta e meses do ano, coletadas através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.3.5. Fluxo médio diário (indivíduos/dia)

A estimativa do fluxo médio diário (ind/dia) de *Brachyplatystoma platynemum* (babão) ao longo dos ciclos hidrológicos 2009/2010 e 2010/2011 (**Figura 125**) foi elaborada a partir dos valores médios mensais das densidades obtidas através das diferentes metodologias de coleta adotadas.

Os dados obtidos evidenciam a existência de atividade reprodutiva desta espécie somente no período de águas baixas (julho a setembro), alcançando a média de 100.000.000 de indivíduos/dia nos meses de julho a setembro de 2011. Porém, nota-se que a média anual desta espécie foi mais expressiva no ciclo hidrológico 2010/2011, correspondendo a mais de 70% daquela alcançada em 2009/2010 (média de 8.179.653,71 ind/dia em 2009/2010 contra a média de 27.629.829,50 ind/dia em 2010/2011).

Os menores valores estimados de fluxo médio diário (ind/dia), considerando os meses em que ocorreram desovas, foram registrados para o mês de outubro (mês típico do período de seca), com média de 15.408.818,01 indivíduos/dia em 2009 e 7.296.057,50 indivíduos/dia em 2010.

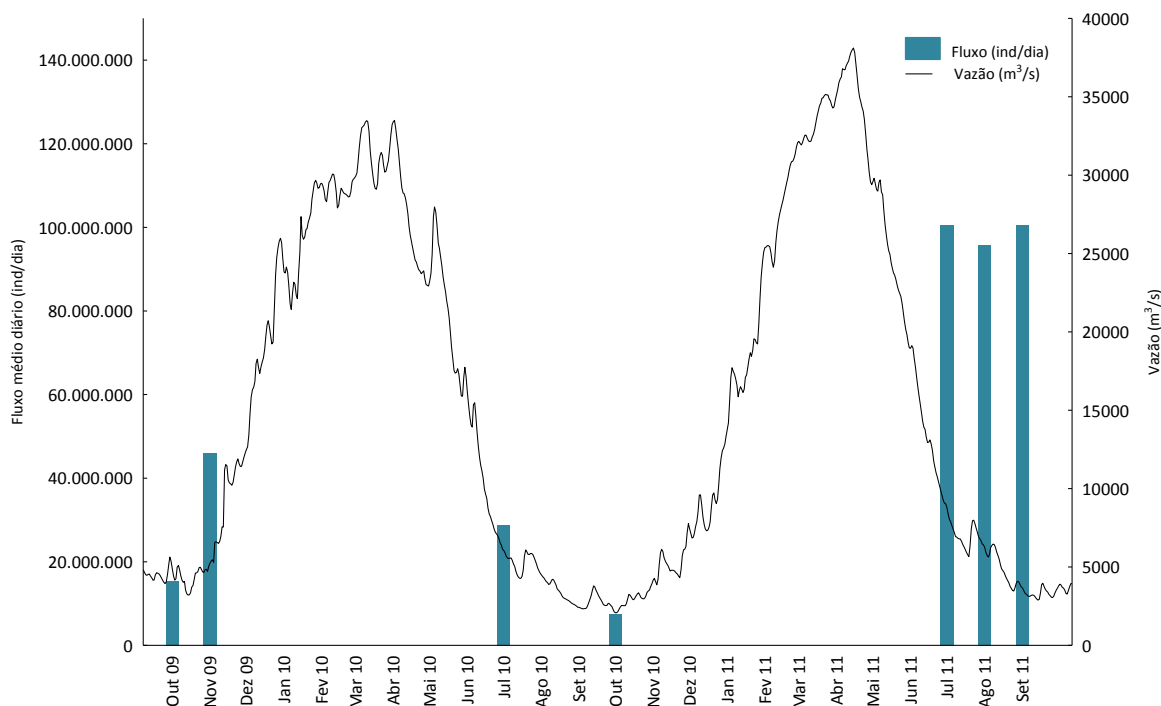


Figura 125. Representação gráfica da estimativa do fluxo médio diário (ind./dia), por meses do ano, considerando os dados de densidade (ind/m³) de *Brachyplatystoma platynemum* (babão). Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

As informações acerca do fluxo médio diário (ind./dia) de *Brachyplatystoma platynemum* (babão) obtidas pelo Subprograma de Ictioplâncton demonstram que o aporte de larvas e juvenis dessa espécie pelo rio Madeira é inferior ao apresentado para *Brachyplatystoma rousseauxii*, tendo em vista que, embora o fluxo médio diário seja superior, o período reprodutivo desta espécie é restrito a alguns meses do ano enquanto que o período reprodutivo da dourada perdura por todo o ciclo hidrológico. Estes dados confirmam o padrão apontado por Barthem & Gouding (1997) sobre esta espécie ser relativamente rara quando comparada com a dourada e a piramutaba na Bacia Amazônica.

Além disso, os dados analisados demonstram a tendência de que esta espécie apresente um padrão reprodutivo convergente para o período de transição entre vazante – seca – enchente, embora seja postulado por Barthem & Gouding (2007) que a atividade reprodutiva desses bagres ocorra ao longo do todo o ciclo hidrológico.

5.5.6.4. *Colossoma macropomum* (tambaqui)

Ao longo dos dois ciclos hidrológicos estudados (outubro de 2009 a setembro de 2011), foram capturados 41 espécimes de *Colossoma macropomum* (tambaqui), sendo todos eles capturados

com a utilização de redes para coleta de ictioplâncton, através da metodologia de coleta pontual (53,66%) e com integração vertical na coluna d'água (46,34%). A metodologia de coleta com integração vertical na coluna d'água com a utilização de redes para coleta de juvenis (juvenis integrada) não capturou nenhum espécime desta espécie.

Em relação aos locais de captura, as capturas desta espécie ocorreram em todas as estações de coleta localizadas no rio Madeira e na Estação Guajará Mirim, localizada no rio Mamoré, com uma maior contribuição dos transectos da Estação Abunã (36,59%), seguidos pelos transectos das Estações Guajará Mirim e Jirau (ambas com 24,39%) (**Tabela 61 e Figura 126**).

Tabela 61. Quantitativo de espécimes de *Colossoma macropomum* (tambaqui) coletados através da utilização das três metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

TRANSECTO DE COLETA	ICTIOPLÂNCTON PONTUAL	ICTIOPLÂNCTON INTEGRADA	TOTAL	
			Absoluto	Percentual
Guajará Mirim	10	0	10	24,39%
Nova Mamoré jusante	1	0	1	2,44%
Abunã montante	1	10	11	26,83%
Abunã jusante	2	2	4	9,76%
Mutum Paraná montante	4	0	4	9,76%
Mutum Paraná jusante	1	0	1	2,44%
Jirau montante	2	2	4	9,76%
Jirau jusante	1	5	6	14,63%
Total Absoluto	22	19	41	100,00%
Percentual	53,66%	46,34%	100,00%	

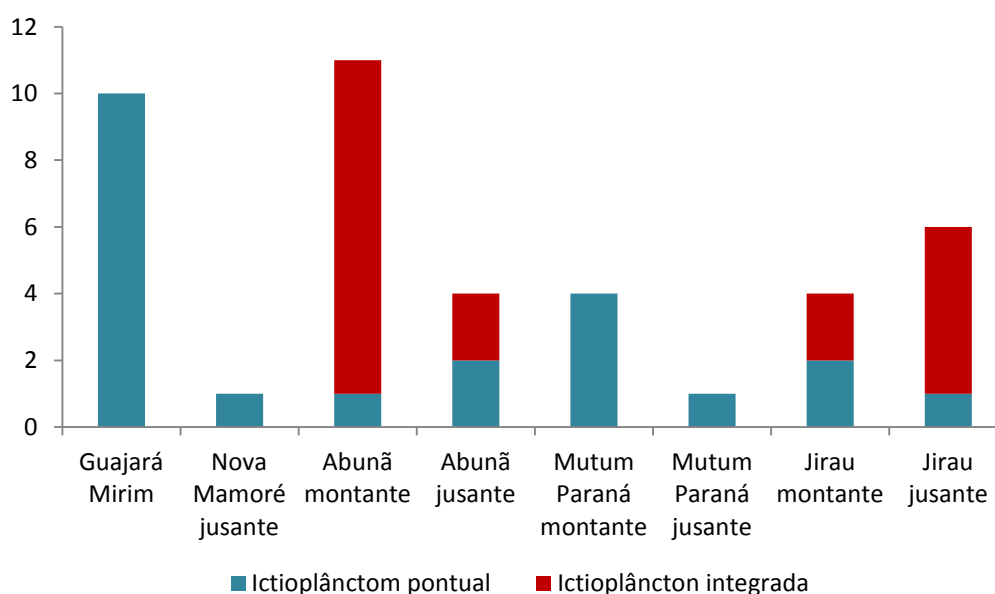


Figura 126. Representação gráfica do quantitativo de espécimes de *Colossoma macropomum* (tambaqui) coletados através da utilização das metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.4.1. Distribuição temporal do desenvolvimento ontogenético

A maioria absoluta dos espécimes capturados se encontrava em estágio de pré-flexão (95,12%), o que, associado à inexistência de capturas nos principais tributários localizados na área de estudo, sugere que os eventos reprodutivos no trecho de corredeiras do rio Madeira sejam menos efetivos quando comparado com as áreas de várzeas tanto a montante desse trecho quanto a jusante.

A **Tabela 62** e a **Figura 127** apresentam o resumo do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Colossoma macropomum* (tambaqui) coletados na área de estudo do Subprograma de Ictioplâncton no período de outubro de 2009 a setembro de 2011.

Tabela 62. Grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Colossoma macropomum* (tambaqui), coletados pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

GRAU DE DESENVOLVIMENTO	LVT	PFX	FXO	FXP	JUV	ADU	IND	TOTAL	
								Absoluto	Percentual
Outubro 2009	0	1	0	0	0	0	0	1	2,44%
Novembro 2009	0	2	0	0	0	0	1	3	7,32%
Dezembro 2009	0	2	0	0	0	0	0	2	4,88%
Janeiro 2010	0	1	0	0	0	0	0	1	2,44%
Fevereiro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Março 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Abril 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Maio 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Junho 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Julho 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Agosto 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Setembro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Outubro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Novembro 2010	0	5	0	0	0	0	0	5	12,20%
Dezembro 2010	1	3	0	0	0	0	0	4	9,76%
Janeiro 2011	0	23	0	0	0	0	0	23	56,10%
Fevereiro 2011	0	1	0	0	0	0	0	1	2,44%
Março 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Abril 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Maio 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Junho 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Julho 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Agosto 2011	0	1	0	0	0	0	0	1	2,44%
Setembro 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Total absoluto	1	39	0	0	0	0	1	41	100,00%
Percentual	2,44%	95,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,44%	100,00%	

Legenda: LVT = larval vitelínico; PFX = pré-flexão; FXO = flexão; FXP = pós-flexão; JUV = juvenis; ADU = adultos; IND = indeterminado.

Nota-se que o período reprodutivo desta espécie corresponde ao padrão definido para a maioria das espécies de peixes da América do Sul (incluindo a Amazônia), onde o nível fluviométrico influencia na delimitação do período reprodutivo (Vazzoler & Menezes, 1992). Nesse sentido, a maioria das capturas foi realizada nos meses de novembro, dezembro e janeiro (98,68% do total das capturas), em um período típico de enchente do rio Madeira.

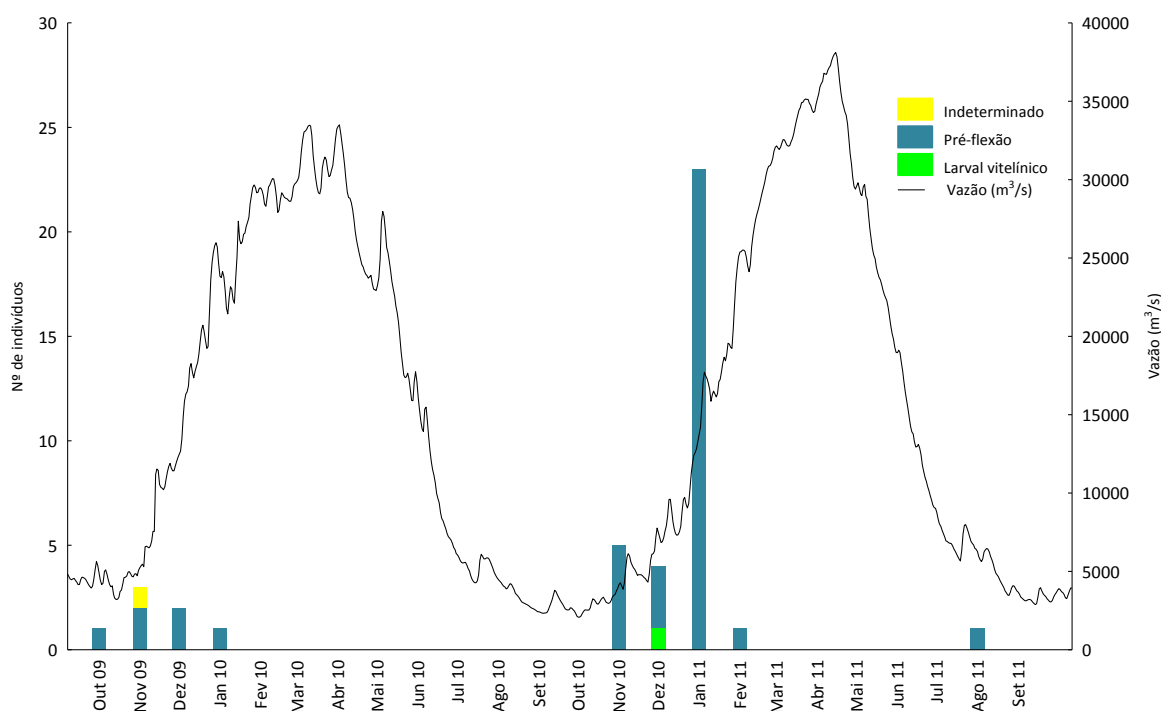


Figura 127. Representação gráfica temporal do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Colossoma macropomum* (tambaqui) coletados pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.4.2. Distribuição espacial do desenvolvimento ontogenético e localização dos sítios de desova

Em relação à distribuição espacial das larvas de tambaqui (**Figura 128**), nota-se que indivíduos em estágio de pré-flexão foram registrados em todas as estações de coleta localizadas no rio Madeira e também na Estação Guajará Mirim, localizada no rio Mamoré. O estágio larval vitelínico foi registrado somente no transecto de montante da Estação Jirau.

Considerando as velocidades mínima e máxima registradas durante as amostragens do Subprograma de Ictioplâncton onde houve capturas de dourada (mínima de 0,01 m/s; máxima de 0,13 m/s; média de 0,05 m/s) e assumindo um período médio de 112 horas após a fecundação para estas larvas realizarem a primeira alimentação exógena, passando do estágio larval vitelínico para pré-flexão (ESBR/Projeto Pacu, 2010), pode-se afirmar que as desovas das larvas capturadas

em estágio de pré-flexão ocorreram em um intervalo entre 4,03 km a montante da estação de coleta (velocidade mínima) e 52,42 km a montante da estação de coleta (velocidade máxima).

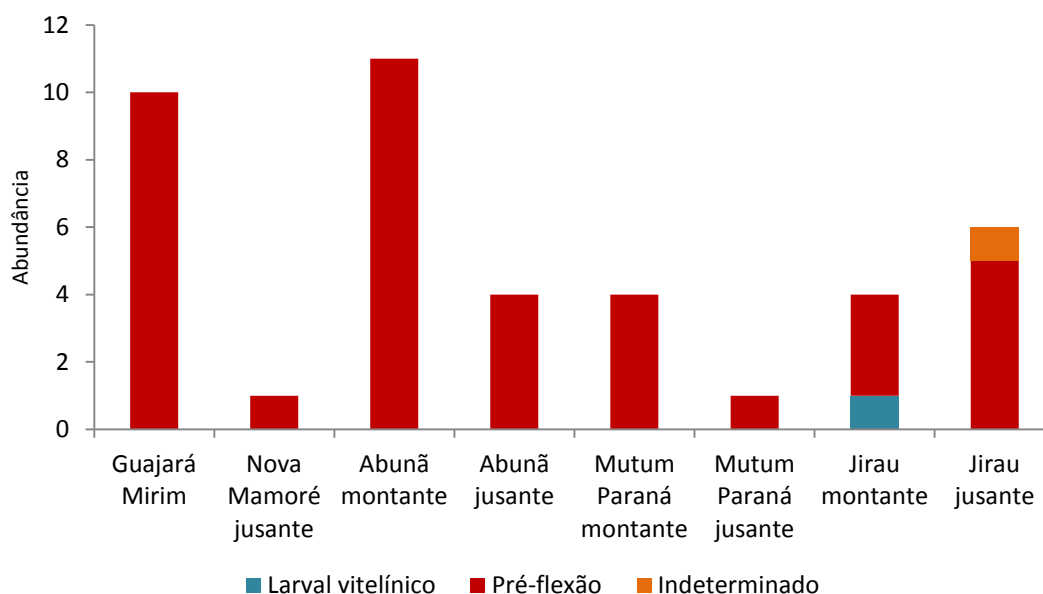


Figura 128. Representação gráfica espacial do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Colossoma macropomum* (tambaqui) coletados pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

Dessa forma, pode-se afirmar a existência de eventos reprodutivos dessa espécie ao longo de todo o trecho do rio Madeira contemplado pela área de estudo do Subprograma de Ictioplâncton, no entanto, cabe ressaltar que Farias *et al.* (2010) afirmam que a migração de peixes dessa espécie da parte alta para a parte baixa da bacia do rio Madeira é mais importante que a migração inversa (jusante para montante) para a garantia do pool gênico e do estoque pesqueiro das áreas de várzeas da parte baixa da bacia. Neste sentido, Reinert & Winter (2002) também sugerem que a população boliviana de *Colossoma macropomum* atua como uma fonte para a população brasileira via transporte passivo de indivíduos de larvas e juvenis para as áreas de recrutamento (berçário).

5.5.6.4.3. Densidade média (indivíduos/m³)

Para ajustar o efeito do esforço amostral sob a frequência de captura de larvas, utilizou-se a densidade média de indivíduos por m³ de água filtrado. Assim, os maiores valores médios foram registrados na Estação Guajará Mirim (0,121 ind/m³ no mês de janeiro de 2011) e no transecto de montante Estação Abunã (0,089 ind/m³ no mês de setembro de 2011) (Tabela 63 e Figura 129).

Tabela 63. Densidades médias mensais (ind./m³) de *Colossoma macropomum* (tambaqui), por local de coleta e meses do ano, coletadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

MESES	GUA	NMJ	ABM	ABJ	MPM	MPJ	JIM	JIJ	MÉDIA MENSAL
Outubro 2009	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035
Novembro 2009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,088	0,088
Dezembro 2009	0,056	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056
Janeiro 2010	0,000	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025
Fevereiro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Março 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Abril 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mai 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Junho 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Julho 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Agosto 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Setembro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outubro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Novembro 2010	0,000	0,000	0,097	0,000	0,039	0,023	0,042	0,055	0,257
Dezembro 2010	0,000	0,032	0,057	0,000	0,000	0,000	0,064	0,000	0,152
Janeiro 2011	0,327	0,000	0,251	0,082	0,058	0,000	0,070	0,037	0,825
Fevereiro 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,010
Março 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Abril 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mai 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Junho 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Julho 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Agosto 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048	0,000	0,000	0,000	0,048
Setembro 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Média (ind/m³)	0,383	0,032	0,431	0,117	0,154	0,023	0,176	0,180	1,496

Legenda: GUA = Guajará Mirim; NMJ = Nova Mamoré jusante; ABM = Abunã montante; ABJ = Abunã jusante; MPM = Mutum Paraná montante; MPJ = Mutum Paraná jusante; JIM = Jirau montante; JIJ = Jirau jusante.

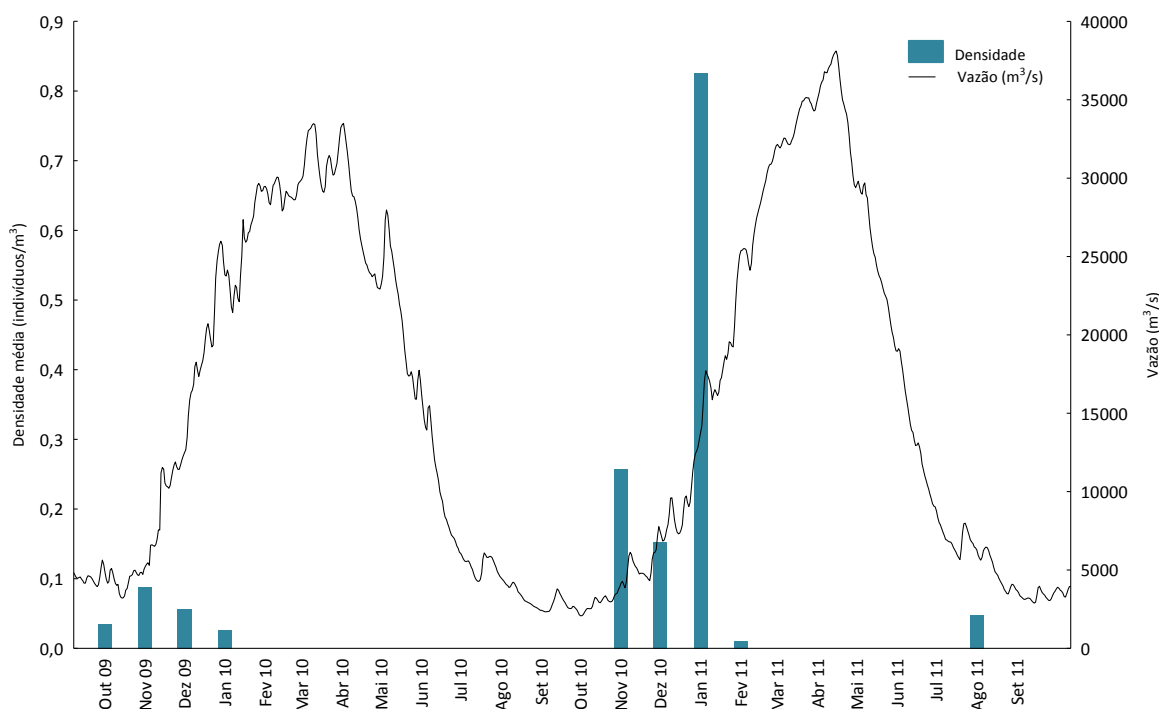


Figura 129. Representação gráfica das densidades médias mensais (ind./m³) de *Colossoma macropomum* (tambaqui), por local de coleta e meses do ano, coletadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.4.4. Fluxo médio diário (indivíduos/dia)

A estimativa do fluxo médio diário (ind/dia) de *Colossoma macropomum* (tambaqui) ao longo dos ciclos hidrológicos 2009/2010 e 2010/2011 (**Figura 130**) foi elaborada a partir dos valores médios mensais das densidades obtidas através das diferentes metodologias de coleta adotadas.

Os dados obtidos evidenciam a existência de atividade reprodutiva desta espécie nos meses referentes ao período típico de enchente do rio Madeira (novembro a janeiro), assim como apontado por Santos *et al.* (2004) e Barthem & Gouding (2007), alcançando uma média mensal superior a 1.000.000.000 de indivíduos/dia no mês de janeiro de 2011. Esta média deve ser observada com cautela, fazendo-se necessária a comparação desse valor com os valores dos ciclos hidrológicos subsequentes aos analisados neste documento.

Esta necessidade de comparação se justifica pela observação na média anual dos ciclos hidrológicos de 2010/2011 (19.480.803,75 indivíduos/dia) e de 2011/2012 (131.208.130,12 indivíduos/dia), as quais são significativamente inferiores à média observada para o mês de janeiro de 2011.

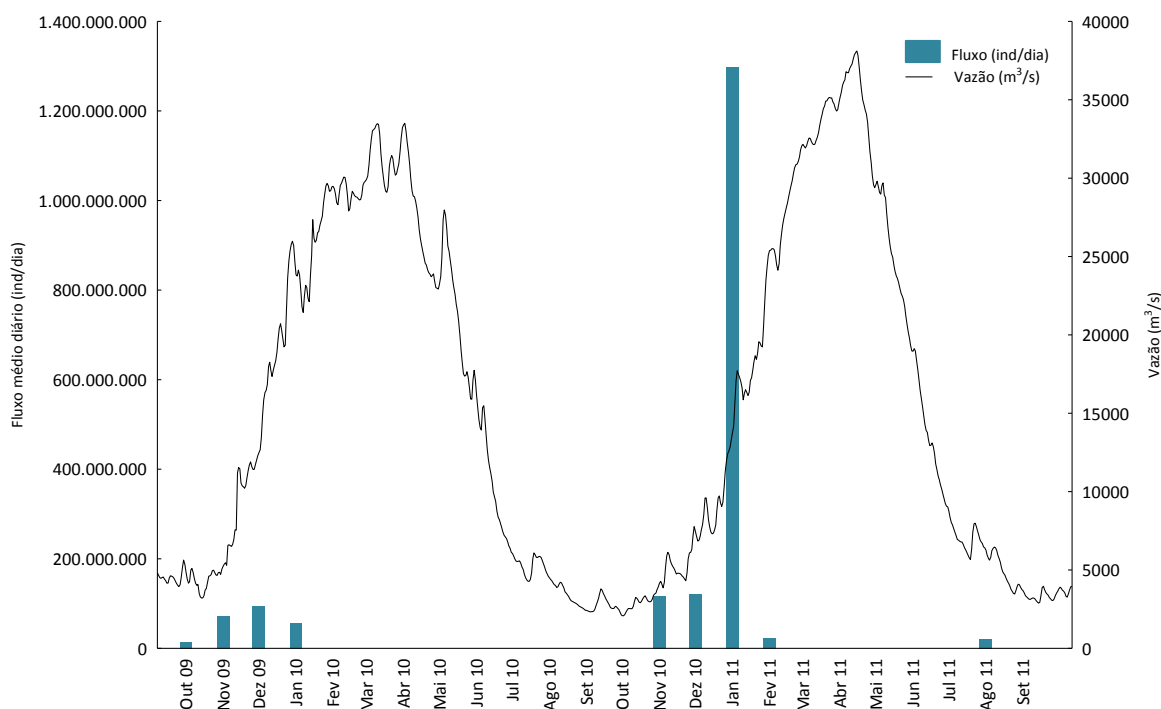


Figura 130. Representação gráfica da estimativa do fluxo médio diário (ind./dia), por meses do ano, considerando os dados de densidade (ind./m³) de *Colossoma macropomum* (tambaqui). Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

5.5.6.5. *Piaractus brachypomus* (pirapitinga)

Ao longo dos dois ciclos hidrológicos estudados (outubro de 2009 a setembro de 2011), foram capturados 282 espécimes de *Piaractus brachypomus* (pirapitinga), sendo todos eles capturados com a utilização de redes para coleta de ictioplâncton, através da metodologia com integração vertical na coluna d'água (64,18%) e de coleta pontual (35,82%). A exemplo do tambaqui (*Colossoma macropomum*), metodologia de coleta com integração vertical na coluna d'água com a utilização de redes para coleta de juvenis (juvenis integrada) não capturou nenhum espécime desta espécie.

As capturas desta espécie ocorreram em todos os transectos das estações de coleta definidas para o Subprograma de Ictioplâncton, excluindo somente o transecto localizado no rio Mutum Paraná, com uma maior contribuição dos transectos da Estação Abunã (57,80%), seguidos pelos transectos da Estação Jirau (28,37%) (Tabela 64 e Figura 131).

As Estações Nova Mamoré e Mutum Paraná foram as responsáveis pelas menores contribuições em relação ao número de indivíduos capturados desta espécie, com 2,13% e 5,67%, respectivamente.

Tabela 64. Quantitativo de espécimes de *Piaractus brachyomus* (pirapitinga) coletados pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

TRANSECTO DE COLETA	ICTIOPLÂNCTON PONTUAL	ICTIOPLÂNCTON INTEGRADA	TOTAL	
			Absoluto	Percentual
Guajará Mirim	17	0	17	6,03%
Nova Mamoré montante	1	0	1	0,35%
Nova Mamoré jusante	5	0	5	1,77%
Abunã	1	1	2	0,71%
Abunã jusante	26	53	79	28,01%
Abunã montante	19	63	82	29,08%
Mutum Paraná montante	10	0	10	3,55%
Mutum Paraná jusante	6	0	6	2,13%
Jirau montante	10	34	44	15,60%
Jirau jusante	6	30	36	12,77%
Total Absoluto	101	181	282	100,00%
Percentual	35,82%	64,18%	100,00%	

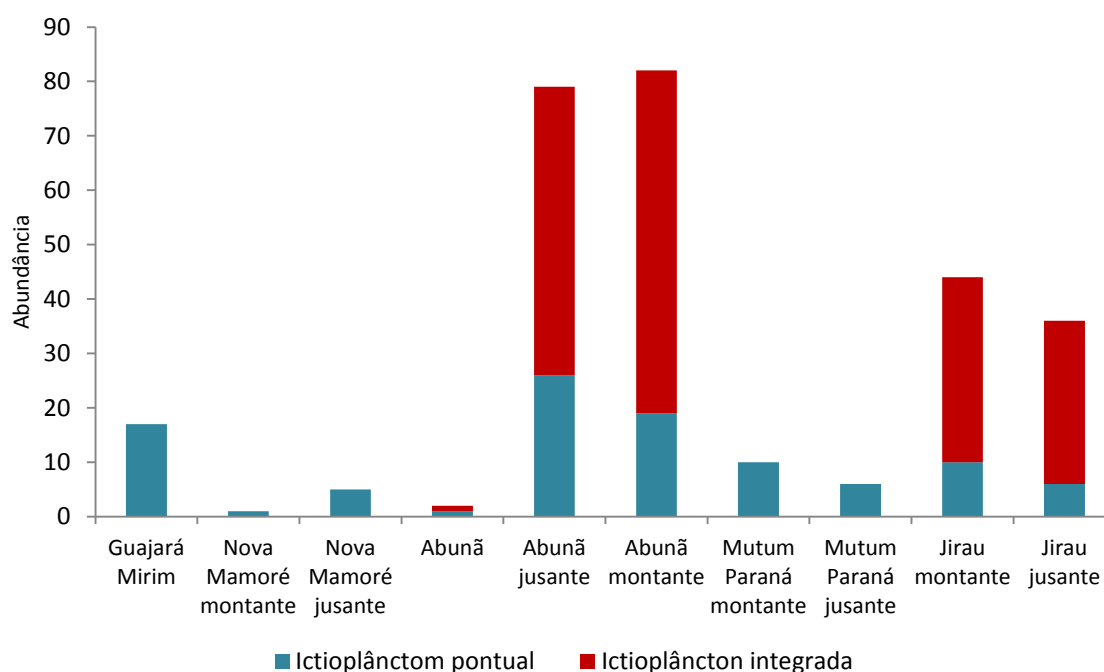


Figura 131. Representação gráfica do quantitativo de espécimes de *Piaractus brachyomus* (pirapitinga) coletados através da utilização das metodologias de coleta empregadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.5.1. Distribuição temporal do desenvolvimento ontogenético

A maioria dos espécimes coletados na área de estudo se encontrava nas fases pré-flexão e flexão, perfazendo um total de 98,94% dos registros. O estágio larval vitelínico correspondeu aos 1,06 restantes do total das capturas.

Em ambos os ciclos hidrológicos considerados neste documento, os meses de novembro a janeiro apresentaram as maiores frequências de captura, caracterizando o período reprodutivo dessa espécie para o período de enchente do rio Madeira.

A **Tabela 65** e a **Figura 132** apresentam o resumo do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Piaractus brachypomus* (pirapitinga) coletados na área de estudo do Subprograma de Ictioplâncton no período de outubro de 2009 a setembro de 2011.

Tabela 65. Grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Piaractus brachypomus* (pirapitinga), coletados pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

GRAU DE DESENVOLVIMENTO	LVT	PFX	FXO	FXP	JUV	ADU	IND	TOTAL	
								Absoluto	Percentual
Outubro 2009	0	1	0	0	0	0	0	1	0,35%
Novembro 2009	0	70	30	0	0	0	0	100	35,46%
Dezembro 2009	0	51	0	0	0	0	0	51	18,09%
Janeiro 2010	0	8	0	0	0	0	0	8	2,84%
Fevereiro 2010	0	2	0	0	0	0	0	2	0,71%
Março 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Abril 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Mai 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Junho 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Julho 2010	0	1	0	0	0	0	0	1	0,35%
Agosto 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Setembro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Outubro 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Novembro 2010	0	9	2	0	0	0	0	11	3,90%
Dezembro 2010	0	50	2	0	0	0	0	52	18,44%
Janeiro 2011	2	39	0	0	0	0	0	41	14,54%
Fevereiro 2011	1	12	1	0	0	0	0	14	4,96%
Março 2011	0	1	0	0	0	0	0	1	0,35%
Abril 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Mai 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Junho 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Julho 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Agosto 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Setembro 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Total absoluto	3	244	35	0	0	0	0	282	100,00%
Percentual	1,06%	86,52%	12,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	

Legenda: LVT = larval vitelínico; PFX = pré-flexão; FXO = flexão; FXP = pós-flexão; JUV = juvenis; ADU = adultos; IND = indeterminado.

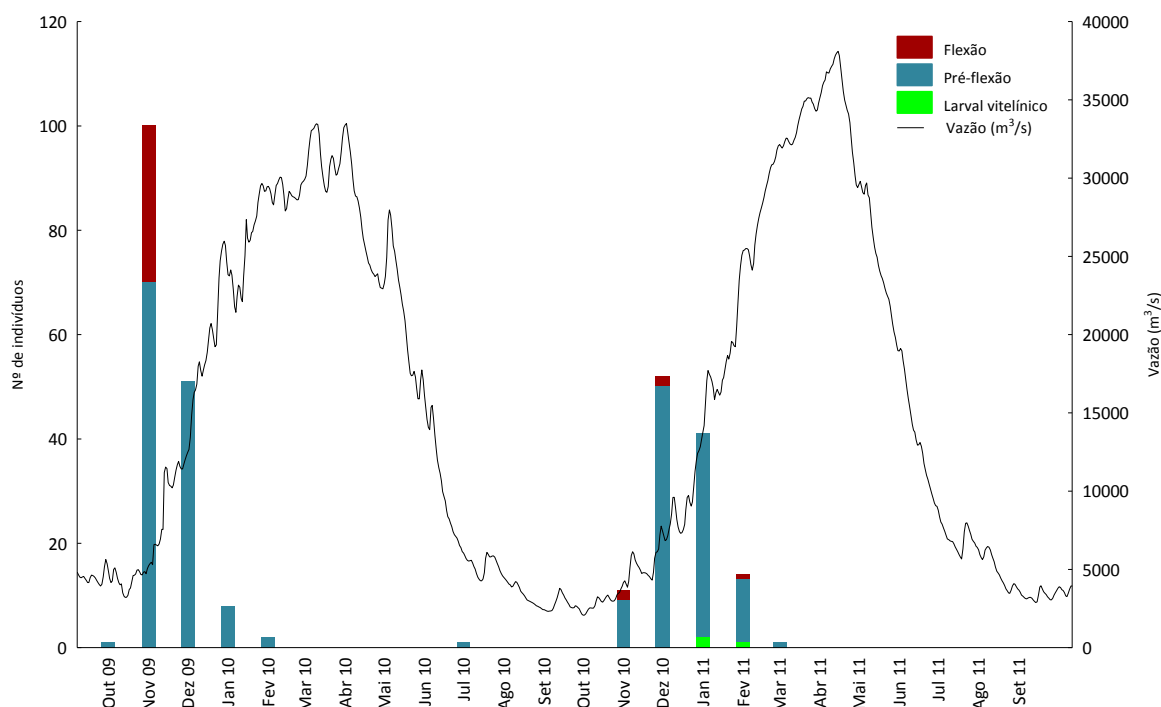


Figura 132. Representação gráfica temporal do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Piaractus brachypomus* (pirapitinga) coletados pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.5.2. Distribuição espacial do desenvolvimento ontogenético e localização dos sítios de desova

O registro de espécimes em fase de pré-flexão foi frequente em todos os transectos de coleta onde houve a captura de pirapitinga, o estágio larval vitelínico foi registrado somente na Estação Jirau e o estágio de flexão foi registrado nos transectos de montante e jusante da Estação Abunã, assim como no transecto de jusante da Estação Jirau (**Figura 133**).

Estas informações indicam a ocorrência de eventos reprodutivos dessa espécie na área de estudo, confirmando o padrão de sua reprodução na confluência dos tributários de água clara ou preta com o rio de água branca, onde os ovos são lançados na correnteza (Araújo-Lima, 1990).

O cruzamento das informações acerca da velocidade registradas durante as amostragens do Subprograma de Ictioplâncton onde houve capturas de pirapitinga com as fases de desenvolvimento ontogenético das amostras coletadas confirmam a existência de desovas dessa espécie na área de estudo.

Considerando a velocidade mínima de 0,25 m/s e máxima de 1,47 m/s (média de 0,69 m/s) e assumindo um período médio de 112 horas após a fecundação para estas larvas realizarem a primeira alimentação exógena, passando do estágio larval vitelínico para pré-flexão, pode-se

afirmar que as desovas das larvas capturadas em estágio de pré-flexão ocorreram em um intervalo entre 100,80 km a montante da estação de coleta (velocidade mínima) e 592,70 km a montante da estação de coleta (velocidade máxima). Em função da indisponibilidade de informações precisas para a pirapitinga, para estes cálculos foi considerado tempo (em horas) necessário para o desenvolvimento do tambaqui (*Colossoma macropomum*) (ESBR/Projeto Pacu, 2010).

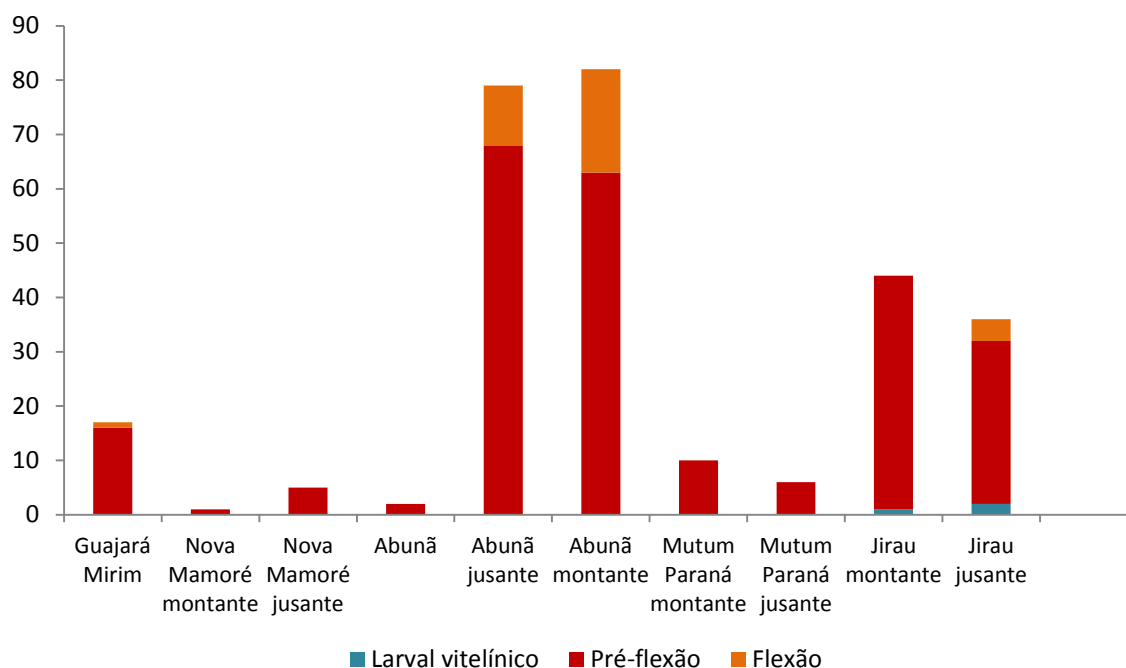


Figura 133. Representação gráfica espacial do grau de desenvolvimento ontogenético dos espécimes de *Piaraactus brachypomus* (pirapitinga) coletados pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.5.3. Densidade média (indivíduos/m³)

Para ajustar o efeito do esforço amostral sob a frequência de captura de larvas, utilizou-se a densidade média de indivíduos por m³ de água filtrado.

Corroborando com a informação sobre o período de desova da pirapitinga, os maiores valores de densidade foram registrados para os meses de dezembro de 2010, com uma média de 1,604 ind/m³ registrado no transecto de jusante da Estação Abunã, seguido pelo mês de novembro de 2009, com 1,430 ind/m³ no transecto de montante da estação Abunã e 1,028 ind/m³ no transecto de jusante, também da Estação Abunã (Tabela 66 e Figura 134).

Tabela 66. Densidades médias mensais (ind./m³) de *Piaractus brachypomus* (pirapitinga), por local de coleta e meses do ano, coletadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

MESES	GUA	NMM	NMJ	ABU	ABM	ABJ	MPM	MPJ	JIM	JIJ	MÉDIA MENSAL
Outubro 2009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000	0,072
Novembro 2009	0,116	0,000	0,030	0,000	1,430	1,028	0,028	0,000	0,588	0,229	3,449
Dezembro 2009	0,000	0,000	0,123	0,000	0,350	0,295	0,032	0,019	0,393	0,216	1,426
Janeiro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,228	0,000	0,024	0,021	0,379	0,651
Fevereiro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054
Março 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Abril 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maio 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Junho 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Julho 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043
Agosto 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Setembro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Outubro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Novembro 2010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,181	0,898	0,000	0,000	0,271	0,148	1,497
Dezembro 2010	0,402	0,000	0,070	0,000	0,750	1,604	0,000	0,057	0,520	0,264	3,667
Janeiro 2011	0,000	0,045	0,000	0,035	0,359	0,113	0,112	0,040	0,445	0,276	1,425
Fevereiro 2011	0,018	0,000	0,000	0,081	0,073	0,306	0,010	0,000	0,000	0,024	0,511
Março 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013
Abril 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maio 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Junho 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Julho 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Agosto 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Setembro 2011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Média (ind/m³)	0,535	0,045	0,223	0,116	3,240	4,484	0,181	0,139	2,309	1,536	12,809

Legenda: NMM = Nova Mamoré montante; NMJ = Nova Mamoré jusante; ABM = Abunã montante; ABJ = Abunã jusante; MPM = Mutum Paraná montante; MPJ = Mutum Paraná jusante; JIM = Jirau montante; JIJ = Jirau jusante.

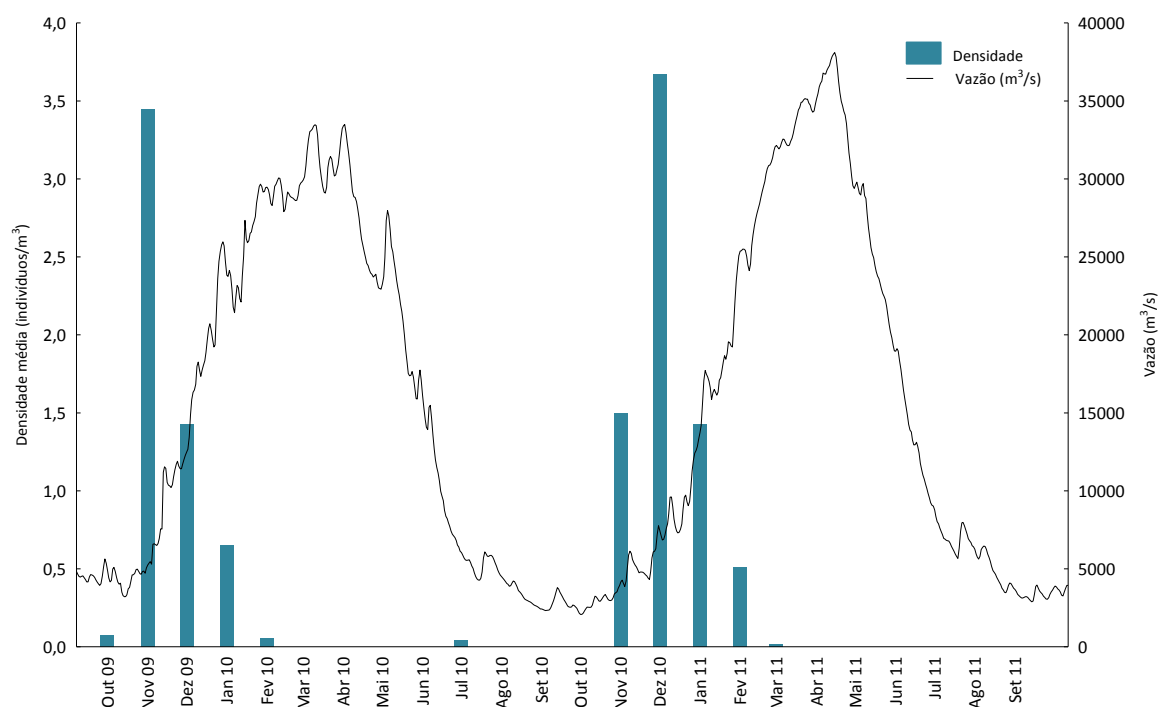


Figura 134. Representação gráfica das densidades médias mensais (ind./m³) de *Piaractus brachypomus* (pirapitinga), por local de coleta e meses do ano, coletadas pelo Subprograma de Ictioplâncton (período entre outubro de 2009 e setembro de 2011).

5.5.6.5.4. Fluxo médio diário (indivíduos/dia)

A estimativa do fluxo médio diário (ind/dia) de *Piaractus brachypomus* (pirapitinga) ao longo dos ciclos hidrológicos 2009/2010 e 2010/2011 (**Figura 135**) foi elaborada a partir dos valores médios mensais das densidades obtidas através das diferentes metodologias de coleta adotadas.

Os dados obtidos evidenciam a existência de atividade reprodutiva desta espécie nos meses típicos do período de enchente do rio Madeira (novembro a janeiro), alcançando os valores médios máximos de aproximadamente 2.900.000.000 de indivíduos/dia. Os valores médios anuais desta espécie foram superiores a todas as espécies avaliadas neste documento, com aproximadamente 600.000.000 indivíduos/dia nos dois ciclos hidrológicos analisados neste documento (2009/2010 e 2010/2011). Estes valores confirmam a importância desta espécie para a pesca comercial na região amazônica.

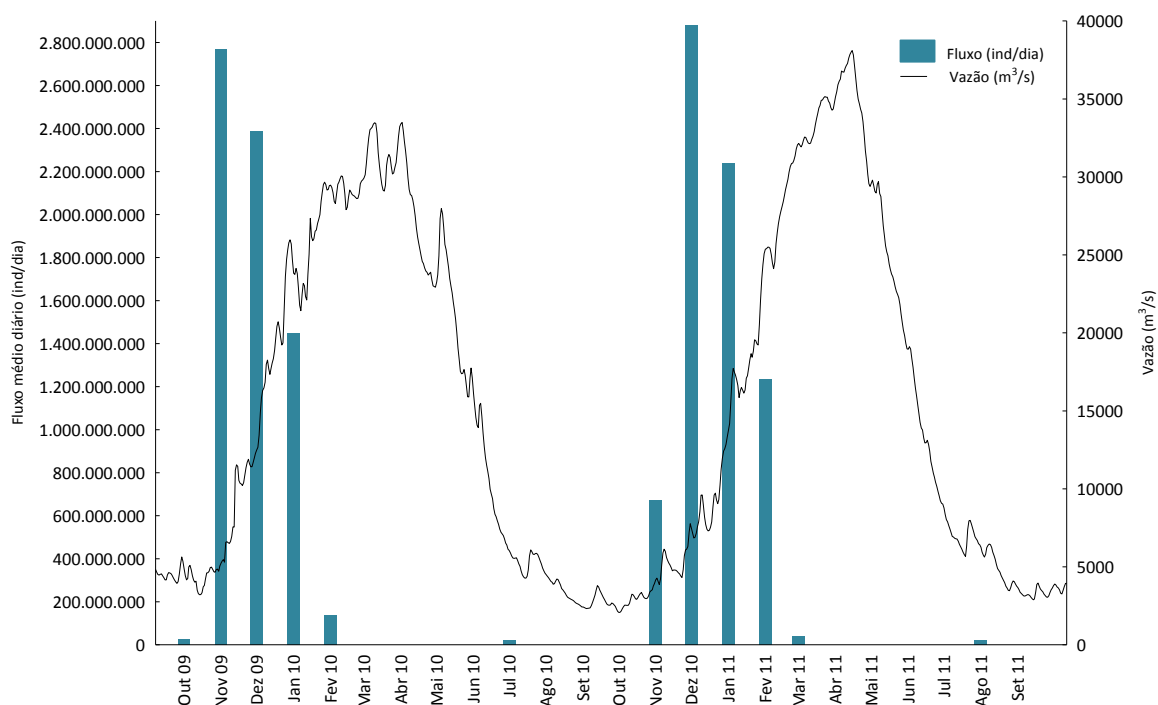


Figura 135. Representação gráfica da estimativa do fluxo médio diário (ind./dia), por meses do ano, considerando os dados de densidade (ind./m³) de *Piarractus brachypomus* (pirapitinga). Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

5.5.7. Velocidade versus Densidade

A complexa relação entre o comportamento da ictiofauna, sob efeito das variáveis ambientais, apresenta respostas diferentes a cada estímulo e variáveis de acordo com a composição da comunidade de peixes, dificultando a determinação de padrões de reposta dentro dos ecossistemas e, levando em consideração as modificações antrópicas no meio, esses padrões se tornam pouco previsíveis (Northcote, 1998).

O regime de cheias nas grandes bacias hidrográficas sul-americanas parece estar relacionado às principais forças seletivas de atuação no desenvolvimento de estratégias reprodutivas (Agostinho *et al.*, 2007), evidenciado pelo alto sincronismo existente entre as cheias e os principais eventos do ciclo biológico dos peixes, como maturação gonadal, migração, desova e desenvolvimento inicial de larvas e juvenis (Agostinho & Júlio-Júnior, 1999; Agostinho *et al.*, 2000).

Dessa forma, sabe-se que a velocidade da água é fator fundamental para a dispersão passiva das formas iniciais de peixes e que o início da desova é fortemente correlacionado com o nível da água ou da vazão do rio (Araujo-Lima & Oliveira, 1998) e a redução nos valores desta variável acarreta o aumento do tempo de residência da mesma, promovendo a decantação do material em suspensão, elevação da transparência da água e o possível surgimento de organismos

planctônicos. Da mesma forma, a elevação da transparência pode acarretar em uma maior pressão predatória sobre os ovos e larvas em deriva (Agostinho *et al.*, 2004).

Embora os estudos de hidrodinâmica ambiental, qualidade da água e processos sedimentológicos em rios conexos ao reservatório realizados pelo empreendimento (ESBR/COPPETEC, 2011), demonstrem que o futuro reservatório do AHE Jirau apresentará um regime de fluxo tipicamente fluvial, se comportando como uma área de remanso gerado pelo controle do nível da água imposto pela regra operacional do empreendimento, não apresentando reservas de água, e que a dinâmica resultante não propicia condições para criação de zonas de estratificação ao longo do futuro reservatório, persiste a preocupação sobre a garantia de passagem das formas juvenis de peixes ao longo do futuro reservatório, tornando importante a avaliação da influência da velocidade da água sobre a densidade de ictioplâncton.

Para avaliar se há influência do regime hidrológico sobre a densidade de ictioplâncton, foram considerados quatro períodos hidrológicos (enchente, cheia, vazante e seca). Precisamente, através de uma Análise de Covariância (ANCOVA) a densidade de ictioplâncton foi usada como variável dependente, os quatro períodos hidrológicos foram considerados como variável categórica e a velocidade da água, como variável contínua. Esta análise mostrou que há variação significativa na densidade de ictioplâncton ao longo do ciclo hidrológico ($p < 0,001$; **Figura 136**). Nota-se que nos períodos de enchente e cheia os valores de densidade são consideravelmente mais altos quando comparados com os períodos de vazante e seca. Contudo, a velocidade não exerceu influência significativa neste padrão ($p = 0,078$).

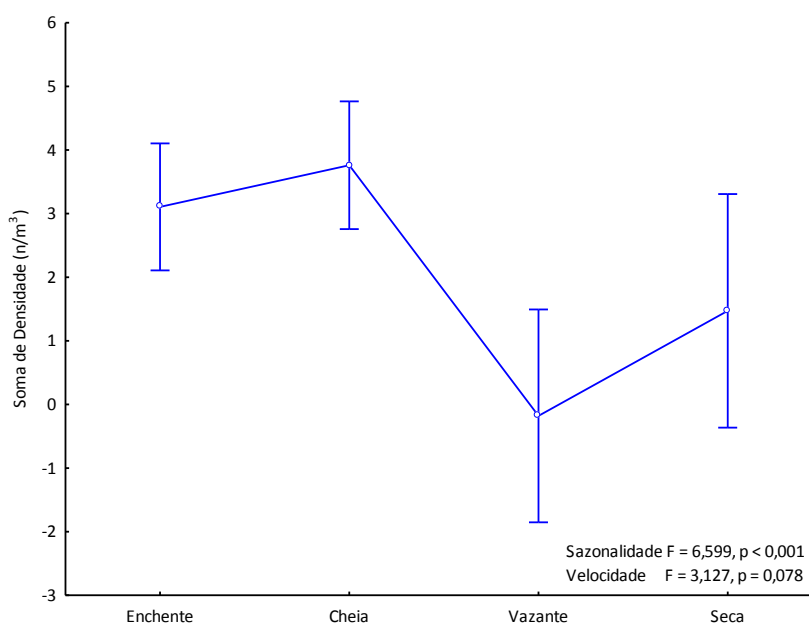


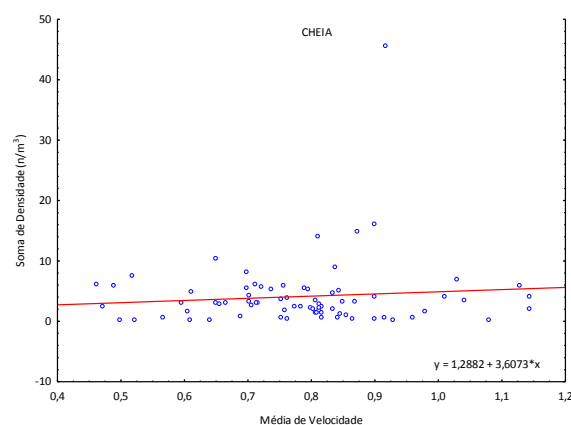
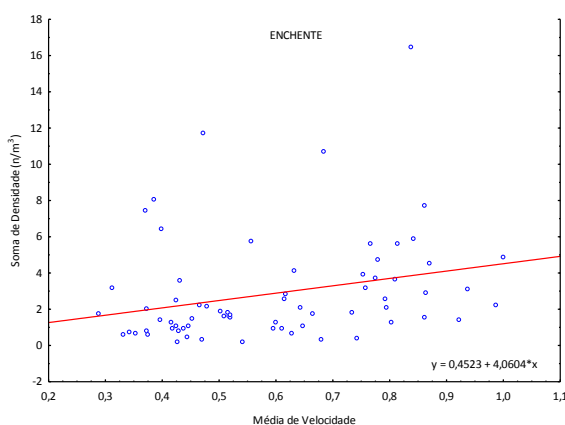
Figura 136. Análise de Covariância (ANCOVA) com os dados de densidade (n/m^3) por período hidrológico. Os quatro períodos hidrológicos foram considerados como variável categórica, enquanto que a velocidade da água foi a variável contínua.

É válido salientar que a velocidade da água pode ter influência direta da chuva, pois quanto maior é a quantidade de chuva, maior é a velocidade da água (ESBR/COPPETEC, 2011). Portanto, para avaliar o efeito da velocidade da água sobre a densidade de ictioplâncton foi elaborada uma análise de regressão, a qual considerou os quatro períodos hidrológicos separadamente. Assim, a velocidade média da água (m/s) por data de coleta foi regressada contra a soma da densidade de ictioplâncton (n/m^3) por data de coleta, portanto, cada ponto no gráfico refere-se à data de coleta (i.e., unidade amostral). Desta forma, pode-se avaliar o padrão da densidade de ictioplâncton em função do regime hidrológico do trecho estudado do rio Madeira.

Através da análise mencionada acima observou-se que não há um padrão conspícuo na relação entre velocidade e densidade. Nota-se que não houve uma saturação na densidade de ictioplâncton em função da velocidade da água, ou seja, à medida que a velocidade da água aumentou, a densidade de ictioplâncton não aumentou significativamente, e padrão inverso e a saturação da densidade também não foram observados. A **Tabela 67** e **Figura 137** mostra que somente para o período de enchente a relação entre velocidade e densidade foi significativa ($p = 0,002$), contudo a velocidade explicou somente 6,9% da variação da densidade ($r^2 = 0,069$).

Tabela 67. Parâmetros da regressão elaborada com os dados de velocidade da água (m/s) e densidade (n/m^3) de ictioplâncton coletado no trecho do futuro reservatório da AHE Jirau.

PERÍODO	r	r^2	p
Enchente	0,263	0,069	0,002
Vazante	0,317	0,1	0,131
Seca	0,067	0,004	0,753
Cheia	0,093	0,008	0,423



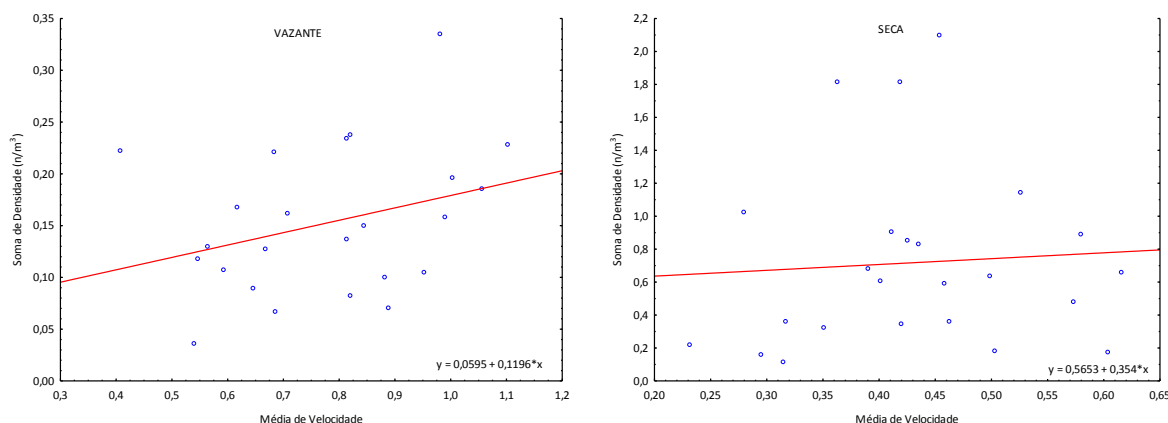


Figura 137. Relação entre velocidade da água (m/s) e densidade de ictioplâncton (n/m^3) para os quatro períodos hidrológicos.

Diante desses resultados não se pode afirmar sobre qual é a velocidade ideal da água para manter os altos valores de densidade de ictioplâncton. De acordo com o Relatório de Deriva de Ovos e Larvas (ESBR/COOPETEC, 2011), no trecho de influência direta do AHE Jirau não há estratificação e que há quase uniformidade vertical nos valores paramétricos de qualidade de água ao longo da coluna d'água e que os níveis da água são pouco variados mesmo no período de cheia. Isso ratifica resultados os resultados obtidos pelo Subprograma de Ictioplâncton, ou seja, o fato de não haver estratificação vertical e horizontal no trecho estudado, pode ser um indicativo de que a velocidade da água não seja um fator estruturador do padrão de densidade de ictioplâncton.

A **Figura 138** demonstra a mediana mensal, assim como as velocidades mínimas e máximas onde houve captura de ovos, larvas e juvenis, considerando a utilização das metodologias de coleta por transecto com integração vertical na coluna d'água, utilizando-se de redes para coleta de ictioplâncton e de juvenis, onde nota-se que 90% das capturas ocorreram no intervalo de velocidades entre 0,16 e 1,37 m/s.

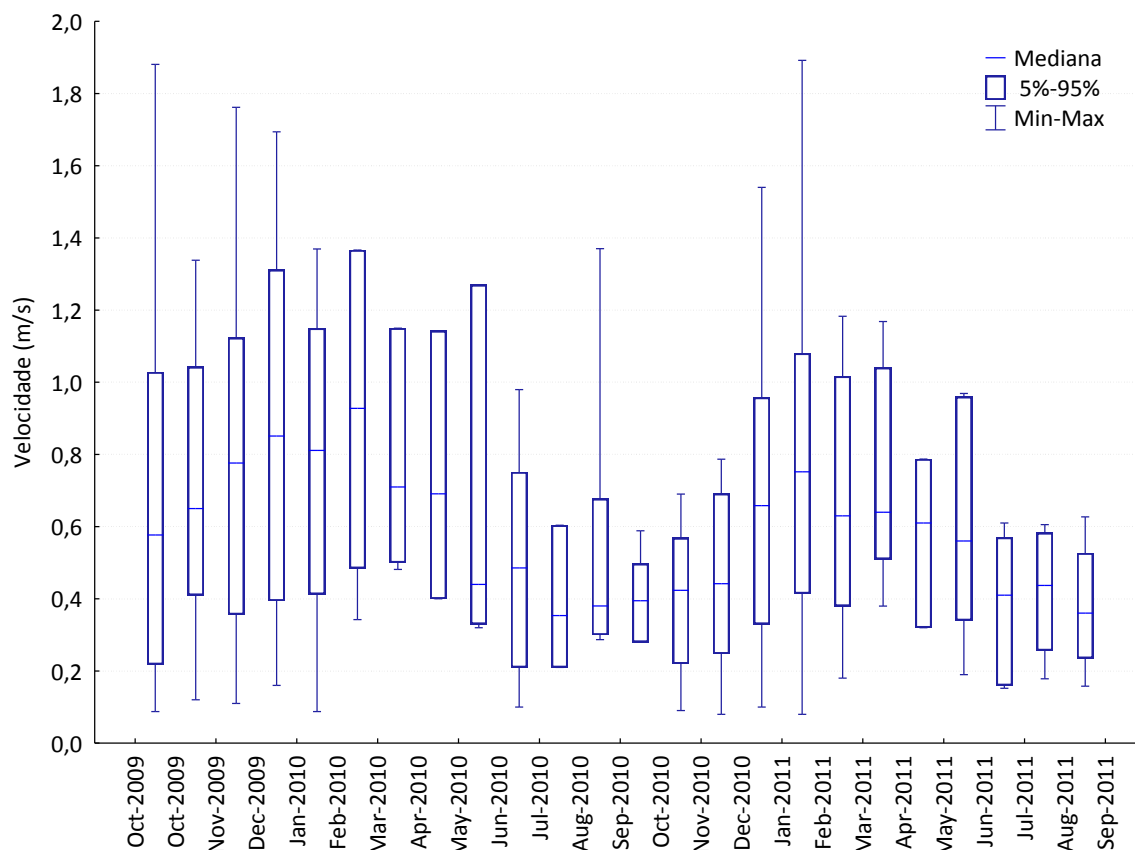


Figura 138. Diagrama em caixa da mediana, percentis (5% e 95%) e valores mínimos e máximos dos dados de velocidade onde houve captura de ovos, larvas e juvenis considerando a utilização da metodologia de coleta por transecto com integração vertical na coluna d'água, utilizando-se de rede para coleta de ictioplâncton. Dados obtidos no período entre outubro de 2009 e setembro de 2011.

Baseado nestas informações sobre a velocidade de captura de ovos e larvas e nos dados de densidade observada para as formas iniciais de peixes obtidos pelos estudos para a determinação da densidade específica de ovos e larvas de peixes do rio Madeira, realizado pela empresa Projeto Pacú Aquicultura Ltda. (ESBR/Projeto Pacu, 2010) (ver **Anexo XXII**), as análises apresentadas no Relatório de Deriva de Ovos e Larvas (ESBR/COOPETEC, 2011), permitem afirmar que, com a manutenção de características hidrodinâmicas similares às atuais, embora um pouco mais suaves que as existentes sem o remanso, as alterações no modo de deriva de ovos, larvas e juvenis da serão pouco expressivas na área do futuro reservatório do AHE Jirau.

5.5.8. Mortalidade

A análise da mortalidade de ictioplâncton ao longo da área do futuro reservatório do AHE Jirau foi feita utilizando-se a densidade de ictioplâncton obtida através das metodologias de coleta com integração vertical da coluna d'água com utilização de redes para coleta de ictioplâncton e de juvenis (Ictioplâncton integrada e Juvenis integrada). Especificamente, a densidade total se deu

pela densidade (indivíduos/m³), multiplicado pelo volume amostrado e dividido pelo tempo (indivíduos/segundo).

No trecho estudado, o rio Madeira apresenta várias corredeiras e cachoeiras o que pode dificultar a passagem do ictioplâncton em direção à foz do rio, somado a isto, o desvio do rio Madeira para possibilitar a implantação das estruturas do barramento do AHE Jirau, *a priori*, pode servir como uma zona seletiva para espécies de peixes. Diante do exposto, é de extrema importância avaliar se está havendo decréscimo na densidade de ictioplâncton ao longo do gradiente longitudinal do rio Madeira na área do futuro reservatório do AHE Jirau (desde o transecto de montante da Estação Abunã até o transecto de jusante da Estação Jirau), devido aos obstáculos mencionados acima.

Portanto, para testar se há variação significativa na densidade de ictioplâncton, considerando os locais de coleta de montante e jusante do futuro reservatório do AHE Jirau, foi usada uma Análise de Variância Unifatorial (ANOVA Unifatorial), na qual a densidade de ictioplâncton (indivíduos/segundo) foi considerada como variável resposta e os quatro transectos de coleta (Abunã montante, Abunã jusante, Jirau montante e Jirau jusante), como variável categórica. Esta análise demonstrou que a densidade de ictioplâncton não apresentou variação significativa ao longo do gradiente longitudinal do trecho estudado do rio Madeira ($F = 0,143$, $p = 0,933$; **Figura 139**).

Visualmente no gráfico observa-se um leve declínio do ictioplâncton de Abunã montante à Jirau Montante, contudo este não foi significativo (**Tabela 68**). Isto é um indicativo de que as barreiras ao longo do rio não estão atuando sobre a mortalidade do ictioplâncton ou que há um grande aporte de indivíduos ao longo do rio através dos seus tributários ou de eventos reprodutivos no próprio leito do rio Madeira, hipótese esta corroborada pela inexistência de estruturação espacial ao longo da área de estudo demonstrada no subitem **5.5.4.1 Variação espacial**. Ademais, o desvio do rio, com o fechamento dos canais entre a margem direita e a Ilha Pequena e entre esta e a Ilha do Padre, para a construção das estruturas da barragem não demonstrou influência na variação da densidade, haja visto que entre os transectos Jirau montante e Jirau jusante, sítio de inserção do AHE Jirau, não evidenciou-se diminuição da densidade de ictioplâncton.

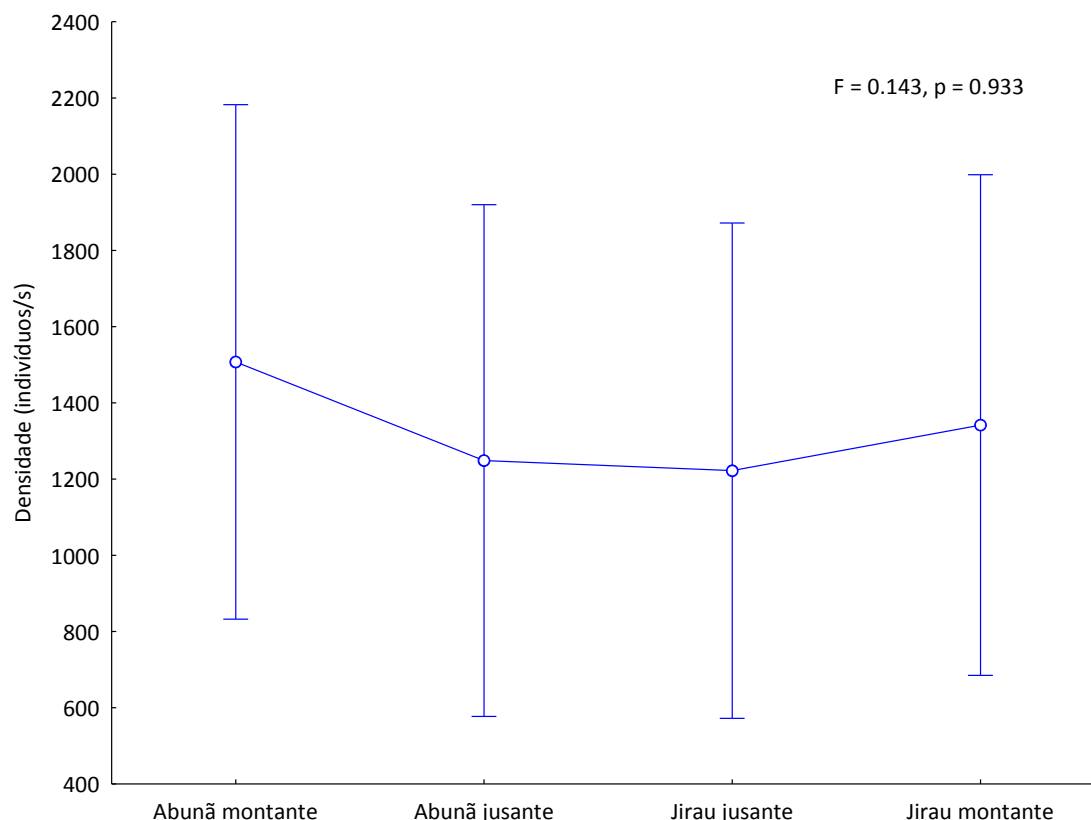


Figura 139. Análise de variância (ANOVA) com os dados de densidade total de ictioplâncton nos 04 transectos localizados no rio Madeira nas Estações de Coleta Abunã e Jirau.

Tabela 68. Resultados da Análise de variância (ANOVA) com os dados de densidade total de ictioplâncton nos 04 transectos localizados no rio Madeira nas Estações de Coleta Abunã e Jirau.

Locais	F	P
Abunã montante - Jusante	0,481	0,488
Abunã Jusante – Jirau montante	0,027	0,869
Jirau montante - jusante	0,046	0,828
Todos Locais	0,143	0,933

5.6. CONSIDERAÇÕES

Durante os dois primeiros anos de atividades do Subprograma de Ictioplâncton foram coletados 25.788 espécimes de peixes em diferentes fases de desenvolvimento ontogenético, incluindo neste total a presença de 245 ovos.

Do total de 25.543 larvas ou juvenis triados (excluindo-se os 245 ovos do total geral das coletas), 9,00% ao nível de ordem, 53,91% ao nível de família ou subfamília, 20,61% ao nível de gênero e 14,79% ao nível de espécie, distribuídos em uma classe, sete ordens, 22 famílias, 81 gêneros e 76 espécies, além de 49 formas morfotipadas ao nível genérico.

Nota-se que o número de indivíduos identificados ao nível de gênero ou espécie corresponde a menos da metade do total (35,40%), sendo este fato atribuído à dificuldade de se identificar indivíduos em fases iniciais de desenvolvimento (recém eclodidas ou em estágio larval vitelínico) quanto por estarem danificadas.

Os dados de abundância obtidos através da utilização de diferentes metodologias de coleta demonstraram, através do emprego de uma série de análises estatísticas, que existe correlação significativa entre as estratégias amostrais utilizadas, permitindo a avaliação sobre a possível sobreposição de dados amostrais, principalmente entre as metodologias de coleta por transecto pontual e com integração vertical na coluna d'água com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton. No entanto, o padrão de dominância dos grupos taxonômicos amostrados evidencia a importância da manutenção do desenho experimental previsto para o subprograma.

Em relação à dinâmica de deriva de ovos, larvas e juvenis nota-se a inexistência de estruturação espacial baseada na composição dos grupos taxonômicos entre os transectos amostrais considerados na malha amostral do Subprograma de Ictioplâncton.

Ainda em relação à variação espacial, os dados de densidade total não evidenciaram a existência de estruturação entre os cinco pontos dos transectos amostrais utilizados para a metodologia de coleta por transecto pontual com a utilização de rede para coleta de ictioplâncton. Essa inexistência de estruturação também foi notada para o perfil vertical dos transectos amostrados.

Nesse mesmo sentido, os dados obtidos durante a realização de amostragens experimentais durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2011 em quatro transectos de coleta para a observação da relação entre a densidade de ictioplâncton com os períodos diurno e noturno, demonstraram que não existe variação significativa para a densidade total entre a superfície e o fundo dos quatro locais amostrados, e entre os períodos diurno e noturno.

A análise do grau de desenvolvimento ontogenético também evidencia a importância do rio Madeira na condução das formas iniciais, assim como apontado por Farias *et al.* (2010) no estudo envolvendo populações de tambaqui (*Colossoma macropomum*), além da importância dos tributários no aporte dessas formas.

Em um prognóstico conservador, os dados de velocidade onde houve capturas de ovos, larvas e juvenis, associados às informações sobre a possibilidade de estratificação vertical ao longo do reservatório da AHE Jirau, apontam para a manutenção do fluxo dessas formas durante a fase de operação do empreendimento sem alterações significativas neste processo.

Por fim, diferente do observado para as cachoeiras de Teotônio e Santo Antônio (SAE/LIP/UNIR, 2010), os dados obtidos ao longo dos dois primeiros anos de execução do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) demonstram que não existe uma influência significativa do trecho de corredeiras situado entre a foz do rio Abunã e o eixo do barramento do AHE Jirau na mortalidade-sobrevivência de ovos, larvas e juvenis.

5.7. INDICADORES

Excetuando a quarta meta, as demais metas do Subprograma de Ictioplâncton são previstas para as etapas subsequentes a primeira etapa, porém informações sobre a abundância, a densidade e o fluxo de ovos, larvas e juvenis foram coletadas ao longo das atividades realizadas ao longo da primeira etapa (primeiro ano) e em parte da segunda etapa (segundo ano) de execução do subprograma, conforme dados apresentados ao longo deste documento, e estas informações servirão como dados referenciais, assim como indicadores para a avaliação e monitoramento da eficiência das atividades executadas.

6. SUBPROGRAMA DE GENÉTICA DE POPULAÇÕES

6.1. INTRODUÇÃO

A variação genética em populações naturais está frequentemente estruturada no tempo e no espaço. O desenvolvimento e a manutenção dessa estrutura se devem a fatores como o “pool” gênico, a organização da variabilidade nos genótipos e a distribuição espacial destes genótipos, bem como ao sistema reprodutivo, eventos estocásticos como deriva gênica, e processos ecológicos como seleção natural e adaptação, recrutamento, crescimento populacional, mortalidade e fecundidade (Wright, 1931, 1943; Gilpin & Soulé, 1986). A estruturação genética espacial pode ser favorecida por barreiras geográficas ou por uma distribuição espacial agrupada, que proporcionam certo grau de isolamento entre populações, promovendo assim um acúmulo de diferenças genéticas. Quando uma espécie possui uma distribuição geográfica ampla, o tamanho da área ocupada comparada à capacidade de dispersão dos indivíduos pode impedir a formação de uma única unidade panmítica. Dessa forma, as restrições ao fluxo gênico podem levar as populações a diferenciarem geneticamente, ocasionando uma estruturação espacial da variabilidade genética. Este modelo de diferenciação genética é conhecido como “isolamento por distância”, e foi proposto por Sewall Wright (“isolation by

distance”, Wright, 1931, 1943). Assim, a diferenciação genética entre populações pode ser o resultado da restrição ao fluxo gênico, e pode estar correlacionada com a distância geográfica.

O processo de “isolamento por distância” apresenta um padrão de mudanças genéticas semelhantes à endogamia, na medida em que leva a um excesso de homozigotos. Dessa forma, os efeitos desse processo nas populações podem ser medidos em relação ao decréscimo na frequência de heterozigotos pelas estatísticas de Wright (Wright, 1951). Nesse caso, uma população subdividida teria três níveis de complexidade estrutural: (i) os indivíduos; (ii) as subpopulações; (iii) a população como um todo. Os efeitos da subdivisão são medidos, nestes três níveis, em relação ao desvio de uma população panmítica: a redução da heterozigosidade devido a acasalamentos não aleatórios dos indivíduos dentro das subpopulações (coeficiente de endogamia - F_{IS}); a redução na heterozigosidade da subpopulação devido a deriva gênica (índice de fixação - F_{ST}); redução na heterozigosidade em relação à população total, devido a acasalamentos não aleatórios dentro das subpopulações e deriva gênica (coeficiente de endogamia total - F_{IT}). Se todas as subpopulações estiverem em equilíbrio de Hardy-Weinberg, com mesma frequência alélica, então F_{ST} é igual a zero. Valores negativos de F_{IS} e F_{IT} indicam que a heterozigosidade observada nas subpopulações é maior que a esperada pelo equilíbrio de Hardy-Weinberg. A estrutura genética pode ser também avaliada pela correlação das frequências alélicas em diferentes níveis de subdivisão da população (Cockerham, 1969). As correlações, ρ , estão relacionadas à componentes de variância (função do quadrado médio esperado) obtidos por uma análise de variância, considerando os níveis de subdivisão da população como fonte de variação. Assim, o componente de variância total, σ^2 , pode ser decomposto em: $\sigma^2 = \sigma_G^2 + \sigma_I^2 + \sigma_P^2$ onde: σ_G^2 é o componente de variância para os alelos dentro dos indivíduos; σ_I^2 – para os indivíduos dentro das populações; σ_P^2 - componente de variância para populações. As correlações entre frequências alélicas podem ser definidas como: θ – a correlação entre as frequências alélicas de diferentes indivíduos em uma mesma população $\{\theta = \rho_p = (\sigma_P^2) / (\sigma_G^2 + \sigma_I^2 + \sigma_P^2)\}$; F – a correlação entre as frequências alélicas dentro de indivíduos de diferentes populações $\{F = \rho_{pi} = (\sigma_P^2 + \sigma_I^2) / (\sigma_G^2 + \sigma_I^2 + \sigma_P^2)\}$; f – a correlação entre as frequências alélicas dentro dos indivíduos dentro das populações $\{f = \rho_i = (\sigma_I^2) / (\sigma_G^2 + \sigma_I^2)\}$ (Cockerham, 1969; Weir, 1996). As correlações podem ser equivalentes às estatísticas de Wright: $\theta = F_{ST}$, o índice de fixação; $F = F_{IT}$, coeficiente total de endogamia; $f = F_{IS}$, coeficiente de endogamia (Wright, 1951, 1965; Cockerham, 1969).

Em populações subdivididas, a diferenciação genética deve refletir as diferenças locais em pressões seletivas, alta frequência de endogamia, ou podem ser resultado de processos

aleatórios como mutação e deriva gênica. Entretanto, o fluxo gênico pode representar um mecanismo homogeneizador, mantendo as populações conectadas e diminuindo a divergência genética (Slatkin, 1985).

O fluxo gênico pode ser interpretado como um processo de dispersão à longa distância, no qual todas as subpopulações têm a mesma probabilidade de enviar migrantes para qualquer outra subpopulação. Nesse caso, as subpopulações podem ser consideradas equivalentes, com uma taxa de migração constante e igual para todas as subpopulações. De acordo com este modelo de migração, conhecido por “modelo de ilhas”, uma população grande é dividida em várias subpopulações dispersas geograficamente, como ilhas em um arquipélago (Wright, 1931). O número de migrantes por geração pode ser estimado pelo tamanho efetivo da população e pelo efeito da deriva gênica na heterozigosidade (F_{ST}). Wright (1968) demonstrou que se uma fração “m” da população for repostada por migrantes não haverá diferenciação genética entre as subpopulações se $Nm > 1$, onde “N” é o tamanho efetivo da população. Com o aumento do número de migrantes, o índice de fixação (F_{ST}) diminui rapidamente. Com níveis muito baixos de migração há uma tendência à fixação de alelos nas subpopulações ($F_{ST} \cong 1,0$).

Kimura (1953) propôs um modelo de migração conhecido como “stepping stone”. O modelo considera que as populações naturais estão subdivididas em “colônias” (subpopulações ou demes), e a migração dos indivíduos é restrita a “colônias” adjacentes. Os pares de subpopulações podem estar organizados espacialmente em uma (fluxo gênico entre uma subpopulação e dois vizinhos mais próximos), duas ou três dimensões, com a mesma fração de indivíduos movendo-se entre pares de subpopulações adjacentes. Este modelo representa o extremo em fluxo gênico a curta distância.

Apesar das populações estarem arranjadas de forma distinta no espaço, o modelo para duas dimensões apresenta as mesmas previsões que o “modelo de ilhas” (Kimura & Maruyama, 1971; Slatkin & Barton, 1989). A estimativa do fluxo gênico pelo método proposto por Wright (1931, 1943) é igualmente eficiente para ambos os modelos, pois é sensível a mudanças nos valores de “Nm”, relativamente insensível a diferenças nas taxas de mutação e seleção, ao número de demes, ou subpopulações no “modelo de ilhas”, e prevê uma boa estimativa de Nm no modelo “stepping stone”, para demes mais próximos (Slatkin & Barton, 1989). Entretanto, o número de migrantes por geração (Nm) estimado pelo modelo de ilhas considera que a população está em equilíbrio, com taxa de mutação desprezível e taxa de migração constante (Wright, 1943). Esta condição raramente é encontrada, principalmente quando existe um “isolamento por distância”, com correlação positiva entre a diferenciação e distância geográfica (Whitlock & McCauley, 1999).

A subdivisão de uma população grande e amplamente distribuída em pequenas subpopulações isoladas pode aumentar a susceptibilidade da espécie à extinção local, e posteriormente à extinção global, pois cada subpopulação se torna mais vulnerável aos efeitos deletérios da imprevisibilidade demográfica, ambiental, genética e a catástrofes naturais (Terborgh & Winter 1980; Gilpin & Soulé 1986). As variações genéticas estocásticas resultam da deriva gênica, depressão endogâmica e efeito de fundador, resultado da perda de variabilidade, diminuição do tamanho e isolamento das populações decorrentes da fragmentação.

As populações remanescentes nos fragmentos podem ser produtos de um efeito de amostragem (sub-amostra dos alelos da população original). Parte da variabilidade genética original, portanto, pode ser perdida, inicialmente, somente por uma redução do tamanho da população, efeito conhecido como “genetic bottleneck” (Reed & Frankham 2003, Reed 2005). A perda de variabilidade genética pode limitar a população a responder a mudanças a longo prazo no ambiente. Características neutras em condições atuais podem se tornar vantajosas em condições ambientais diferentes. Quando há perda de alelos, a população tem poucas opções disponíveis e, portanto, tem menor probabilidade de sobreviver que populações maiores (Franklin, 1980, 2003; Reed & Frankham 2003, Reed 2005).

A deriva gênica pode mudar a distribuição da variabilidade genética pela perda de variação dentro da população (perda de alelos) e pelo aumento da diferenciação entre populações por fixação de alelos. Por outro lado, pode provocar a fixação de alelos deletérios e provocar a diminuição do valor adaptativo dos indivíduos da população e, conseqüentemente, aumentar as chances de extinção (Frankham *et al.*, 2003, Reed *et al.*, 2003, Reed & Frankham, 2003).

A maior freqüência de acasalamentos entre parentes (endogamia), em populações pequenas e isoladas, resulta em uma perda da variabilidade genética por aumento da homozigose, e pode levar a uma depressão endogâmica (Franklin, 1980, 2003). A depressão endogâmica consiste na diminuição do valor adaptativo pela expressão de alelos deletérios em homozigose e depende de fatores como sistema reprodutivo e tamanho da população. Em populações tipicamente grandes, com pouca estruturação espacial, ou em populações que se tornaram pequenas por qualquer fator, a endogamia provoca depressão endogâmica com o aumento do nível de homozigose (Charlesworth & Charlesworth, 1987; Hasting & Harrison, 1994; Frankham *et al.*, 2003, Reed *et al.*, 2003, Reed & Frankham 2003, Reed 2005).

O nível de fluxo gênico geralmente é alto o suficiente para contrabalançar os efeitos de níveis moderados de deriva gênica, endogamia e seleção. Entretanto, a taxa de fluxo gênico é fortemente dependente do tamanho da população e distância entre populações. Em curtas

distâncias, populações maiores recebem menor taxa de fluxo gênico que populações pequenas. Entretanto, com o aumento da distância, a tendência se reverte e as populações pequenas se tornam mais isoladas que as grandes. Populações maiores devem exportar maior quantidade de migrantes que populações pequenas, criando um fluxo gênico fortemente assimétrico (Slatkin, 1987).

Uma vez que os efeitos da deriva gênica e depressão endogâmica são especialmente pronunciados em populações pequenas e isoladas, o planejamento de reservas para conservação de espécies e planos de manejo de espécies exploradas economicamente ou afetadas por grandes empreendimentos devem levar em conta estes riscos. O monitoramento periódico das populações restritas, considerando as mudanças na frequência gênica, permite uma preservação a longo prazo, uma vez que a perda de variabilidade e depressão endogâmica podem ser detectados e amenizados com introdução de indivíduos de outras populações ou facilitação do fluxo gênico. O monitoramento pode ainda dar informações sobre a distribuição da variabilidade genética entre e dentro das populações. Se a maior quantidade de variabilidade estiver entre populações, então a preservação de um maior número de populações pode ser necessária, a fim de preservar uma maior quantidade de diversidade genética (Franklin, 1980, 2002). Além disso, no caso de espécies migradoras, protocolos mais específicos são necessários para avaliar a estrutura da variabilidade genética e entender processos ecológicos e comportamentais (*homing*) envolvidos na origem e manutenção dessa variabilidade (Telles *et al.*, 2011).

6.2. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA

O objetivo geral do subprograma é avaliar e monitorar a variabilidade genética das principais espécies de peixes migratórios distribuídas para o rio Madeira, especialmente na área de influência direta e indireta do AHE Jirau, além da formação de um banco de dados e/ou amostras de material biológico para o subsídio de futuros estudos genéticos.

Para tanto, foram estabelecidos os objetivos específicos, os quais são apresentados a seguir juntamente com o seu *status* de atendimento e as principais ações adotadas:

- A. *Receber e processar amostras de tecido das espécies coligidas, as quais deverão ser aportadas do Subprograma de Ecologia e Biologia e do Programa de Resgate da Ictiofauna;*

Em atendimento. Todas as amostras coletadas e encaminhadas ao laboratório de genética foram processadas e incluídas no banco de tecidos e de DNA (**Figura 140**), conforme previsto

no PCI, incluindo as amostras adquiridas em áreas estratégicas para a realização de comparações genéticopopulacionais em larga escala na bacia Amazônica, tendo sido aportadas amostras do rio Madre de Dios (Independencia e Santo Pablo – Departamento de Pando, na Bolívia), do alto rio Solimões (Codajás/AM), do rio Amazonas (Manaus/AM), da área estuarina (Belém/PA) e das partes média (Porto Velho/RO e rio Machado) e baixa do rio Madeira (Nova Olinda do Norte/AM). Além disso, como acordado em ata no Seminário para discussão do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau, realizado no dia 07 de março de 2012, a NATURAE irá adquirir amostras em outras cabeceiras, para complementação e robustez das análises.



Figura 140. Imagem do banco de tecido (esquerda) e de DNA das amostras do Subprograma de Genética de Populações do Programa de Conservação da Ictiofauna do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau.

B. *Analisar o padrão espacial da variabilidade genética, incluindo avaliação do comportamento homing, utilizando técnicas de análise multidimensional e autocorrelação espacial, bem como a relação entre a matriz de similaridade genética e as matrizes de distâncias geográficas e ambientais, utilizando testes de Mantel múltiplos;*

Em atendimento. Todas as amostras recebidas foram genotipadas e analisadas quanto à variabilidade genética. Para a espécie *T. angulatus* foram testados 80 pares de *primers* heterólogos de microssatélites sem sucesso de amplificação. Análises prévias foram realizadas para atender ao objetivo de avaliação do padrão espacial da variabilidade genética e de comportamento de homing (ver abaixo no atendimento às metas). Considerando a avaliação do comportamento de *homing* foi publicado um artigo científico que descreve um protocolo mínimo de coleta e de análise, utilizando dados genéticos, para avaliar a existência do comportamento de *homing* (ANEXO XXIII).

- C. *Utilizar os padrões de autocorrelação espacial para delinear Unidades Operacionais, definindo estratégias para a conservação da variabilidade genética dessa espécie e avaliando como as políticas atuais para a conservação da biodiversidade possibilitariam a preservação da variabilidade genética existente;*

Em atendimento através das análises de padrão espacial da variabilidade genética.

- D. *Promover a transferência e divulgação de informações para outros subprogramas, para órgãos governamentais interessados e para a sociedade, através da realização de workshops e publicações científicas dos dados obtidos.*

Em atendimento. Nesta primeira etapa do subprograma foi publicado um artigo científico em um periódico internacional especializado (ver **Anexo XXIII**) propondo um protocolo mínimo de coleta e de análise, que torne possível a realização de testes do comportamento de *homing* utilizando os dados genéticos (Telles *et al.*, 2011), além da apresentação de dados parciais do subprograma no 57º Congresso Brasileiro de Genética (**Anexo XXIV**).

6.3. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA

- A. *Coletar amostras de aproximadamente 550 indivíduos distribuídos de cinco espécies de peixes do rio Madeira, sendo: *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada), *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba), *Brachyplatystoma platynemum* (babão), *Brachyplatystoma filamentosum* (filhote) e *Pseudoplatystoma fasciatum* (surubim);*

Em atendimento. Cabe ressaltar que esta meta foi ajustada durante a realização do 1º Seminário do Meio Biótico dos AHE Jirau e Santo Antônio, realizado entre os dias 23 e 27 de agosto de 2010 na cidade de Porto Velho/RO, onde chegou-se ao consenso de que seria considerado a realização de estudos genéticos para uma espécie em comum entre os dois empreendimentos, sendo esta a dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), para duas espécies da ordem Siluriformes para cada empreendimento (sendo definidas para o AHE Jirau as espécies *Brachyplatystoma platynemum* (babão) e *Pseudoplatystoma punctifer* (surubim)) e para duas espécies da ordem Characiformes também para cada empreendimento (sendo definidas para o AHE Jirau as espécies *Prochilodus nigricans* (curimatã) e *Triportheus angulatus* (sardinha)).

Dessa forma até o presente momento, foram coletados 1.397 amostras das cinco espécies alvo do Subprograma de Genética de Populações conforme apresentado a seguir na **Tabela 69**.

A **Tabela 70** apresenta o quantitativo de amostras obtidas por espécie e por localidade de coleta ou por local de aquisição dos peixes, considerando a obtenção de amostras em áreas estratégicas para a realização de comparações genéticopopulacionais em larga escala na bacia Amazônica.

Tabela 69. Quantitativo de amostras das espécies alvo coletadas e armazenadas no banco de tecidos e de DNA.

ESPÉCIE	QUANTITATIVO
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	178
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	112
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	186
<i>Prochilodus nigricans</i>	389
<i>Triportheus angulatus</i>	532
Total	1.397

Tabela 70. Localidade de obtenção das amostras das espécies alvo coletadas e armazenadas no banco de tecidos e de DNA.

ÁREA DE COLETA	ESTAÇÃO DE COLETA	LOCALIDADE	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	<i>Prochilodus nigricans</i>	<i>Tripottheus angulatus</i>
Área de Coleta 2	Estação de Coleta 01	Rio Karipunas	1		11	73	41
		Rio Madeira	1	4		3	9
	Estação de Coleta 02	Rio Madeira	7	1	4	18	130
	Estação de Coleta 03	Rio São Lourenço			5	104	11
		Rio Madeira		2		3	2
	Estação de Coleta 04	Rio Mutum Paraná			1	28	14
		Rio Madeira	1	5		1	1
	Estação de Coleta 05	Igarapé São Simão			6	23	34
		Rio Madeira		2	1	9	15
	Estação de Coleta 06	Rio Abunã			4	29	36
		Rio Madeira	3				1
			Rio Madeira (eixo UHE Jirau)	55	31	76	
Área de Coleta 3	Estação de Coleta P04	Rio Arara			1		
		Rio Madeira				1	6
		Rio Madeira (foz do rio Beni)	5				
	Estação de Coleta P05	Rio Mamoré (Confluência com a rio Beni)				7	3
		Rio Lajes				10	7
		Rio Mamoré (Foz do rio Yata)	15	45	5	3	4
	Estação de Coleta P06	Rio Mamoré			2	6	7
		Rio Pacaás Novos					
	Estação de Coleta P07	Rio Mamoré			9	16	37
		Rio Sotério					
	Estação de Coleta P08	Rio Guaporé			2	1	50
		Rio Cautário					23

Tabela 70. Continuação.

ÁREA DE COLETA	ESTAÇÃO DE COLETA	LOCALIDADE	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	<i>Prochilodus nigricans</i>	<i>Triportheus angulatus</i>
Larga escala	Bacia Amazônica	Rio Madeira / parte baixa da bacia (Nova Olinda do Norte/AM)	5	2			
		Rio Madeira (Porto Velho/RO)	19	2	12		
		Rio Machado			1		
		Rio Amazonas (Manaus/AM)	22	12	4		
		Rio Amazonas (Belém/PA)	32				
		Rio Purus (Lábrea/AM)		2	30	54	101
		Alto Rio Solimões (Codajás/AM)	12	4	3		
		Rio Madre de Dios (Pando/BOL)			9		
TOTAL			178	112	186	389	532

B. *Padronizar e otimizar o protocolo de extração de DNA a partir de fragmentos da musculatura dorsal e/ou amostras de sangue, buscando obter uma boa quantidade e qualidade do DNA;*

Atendida. Todo o material enviado para o laboratório foi processado e armazenado no Banco de Tecidos. O protocolo de extração de DNA foi otimizado com sucesso para todas as espécies. Posteriormente, o DNA de todas as amostras recebidas foi extraído e armazenado no Banco de DNA para serem utilizados nos estudos de variabilidade genética.

C. *Realizar as análises genético-populacionais a partir da matriz de dados moleculares;*

Em atendimento. As análises genético-populacionais já estão sendo realizada para as espécies *Brachyplatystoma platynemum*, *Brachyplatystoma rousseauxii*, *Pseudoplatystoma punctifer* e *Prochilodus nigricans*. Para estas espécies foram avaliados todos os pontos de coleta que continham um número de indivíduos por localidade de coleta compatível com este tipo de análise e os resultados são apresentados no presente relatório. Para a espécie *Triportheus angulatus* foram testados 80 pares de *primers* heterólogos de microssatélites sem sucesso de amplificação.

D. *Estabelecer estratégias de conservação e manejo para assegurar a viabilidade das populações em longo prazo.*

A ser atendida. Esta meta será atendida a partir da realização das análises genético-populacionais.

6.4. METODOLOGIA

De acordo com o plano de trabalho do PCI (ESBR/NATURAE, 2009) e a exemplo do Subprograma de Inventário Taxonômico, o material analisado pelo Subprograma de Genética de Populações será proveniente das atividades de campo executada pela equipe do PCI do AHE Jirau.

Além das amostras aportadas pelo PCI, este subprograma também recebe amostras do Programa de Monitoramento e Apoio à Atividade Pesqueira e do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna, incluindo também a aquisição de amostras de tecido de peixes no mercado local em áreas estratégicas para a realização de comparação em larga escala na bacia Amazônica conforme apresentado na Figura 6, porém não se limitando a estas.

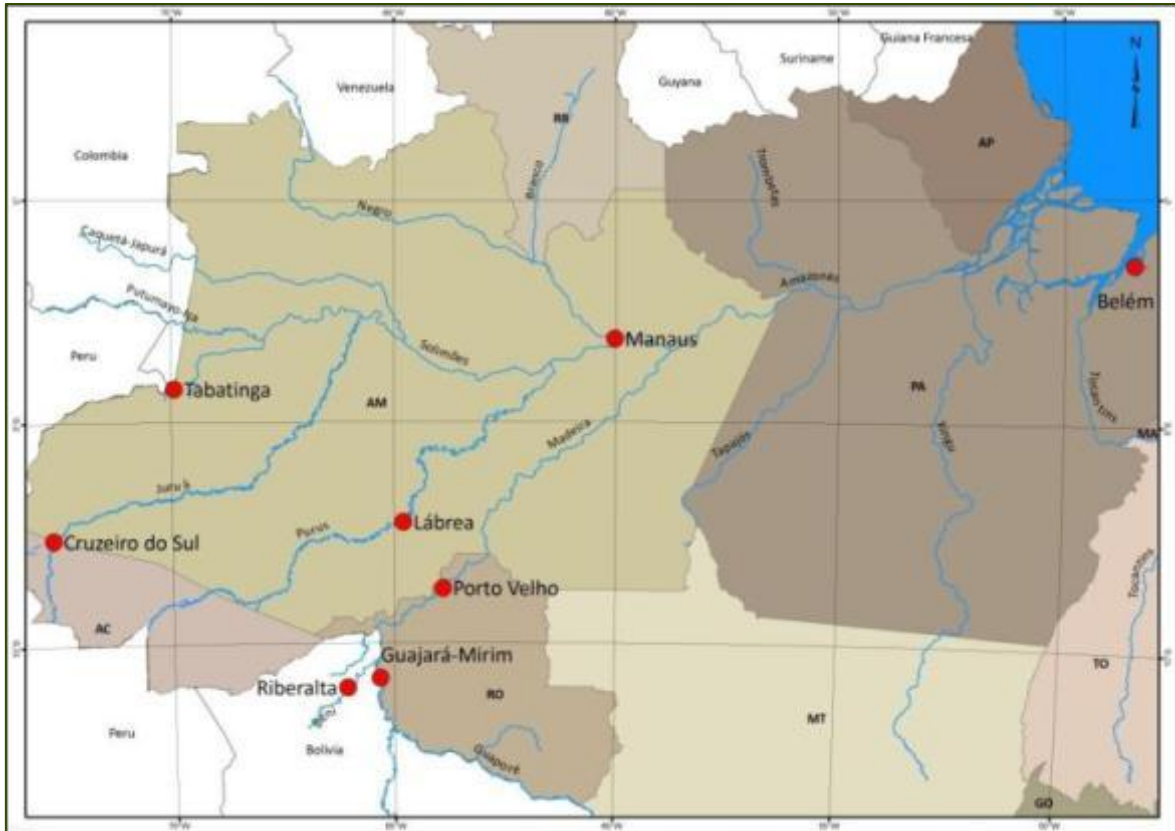


Figura 6. Representação das localidades utilizadas para a aquisição de amostras de tecido de peixes para a realização de comparação em larga escala na bacia Amazônica.

De acordo com o plano de trabalho do PCI (NATURAE, 2009), o material analisado pela equipe do Laboratório de Genética & Biodiversidade, vinculado ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (LGBio/ICB/UFG), foi proveniente das atividades de campo executada pela equipe do PCI do AHE Jirau e a metodologia de coleta e preparação das amostras segue o descrito no referido Plano de Trabalho.

Novamente ressalta-se que no PBA do empreendimento, assim como no Plano de Trabalho do PCI, as espécies *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada), *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba), *Brachyplatystoma platynemum* (babão), *Brachyplatystoma filamentosum* (filhote) e *Pseudoplatystoma punctifer* (surubim) foram apresentadas como espécies alvo do Subprograma de Genética de Populações. Entretanto, durante a realização do 1º Seminário do Meio Biótico dos AHE Jirau e Santo Antônio, realizado entre os dias 23 e 27 de agosto de 2010 na cidade de Porto Velho/RO, chegou-se ao consenso de que seria considerada a realização de estudos genéticos para uma espécie em comum entre os dois empreendimentos, sendo esta a dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), para duas espécies da ordem Siluriformes para cada empreendimento (sendo definidas para o AHE Jirau as espécies *Brachyplatystoma platynemum* (babão) e *Pseudoplatystoma punctifer* (surubim)) e para duas espécies da ordem

Characiformes também para cada empreendimento (sendo definidas para o AHE Jirau as espécies *Prochilodus nigricans* (curimatã) e *Triportheus angulatus* (sardinha)).

6.4.1. Padronização e Extração de DNA

As análises genético-moleculares foram realizadas no LGBio/ICB/UFG. Para padronização do protocolo de extração, o DNA foi extraído a partir de pequenas quantidades de tecido muscular (aproximadamente 200mg), utilizando um protocolo de extração de DNA de amostras de tecido, conforme descrito por Taggart *et al.* (1992), que apresenta, resumidamente, as etapas de lise celular, digestão com proteinase K, precipitação de proteína, separação/extração do DNA dos outros resíduos celulares e finalmente a eluição em tampão de hidratação que permite a recuperação do DNA extraído, conforme os passos descritos a seguir:

- 1) Preparação de alíquotas de aproximadamente 50 mg de tecido em tubo *ependorf* de 2,0mL;
- 2) Lavagem do tecido muscular do peixe com um tampão PBS 1x concentrado;
- 3) Adição de 800µL de tampão de extração (50 mM Tris-HCl, pH 8,0; 25 mM EDTA e 400 mMNaCl) e em cada amostra aliquotada;
- 4) Maceração do tecido embebido em tampão de extração em pedaços muito pequenos com a ajuda de uma tesourinha;
- 5) Adição ao macerado 50µL de uma solução detergente SDS 20% e 20µL de proteinase K (20mg/µL), e homogeneização para incubação no banho-maria a 65°C por, no mínimo, 5 horas;
- 6) Divisão de cada amostra em dois tubos *ependorfs* de 2,0mL e adição, em cada tubo, 200µL de NaCl 5M para posterior incubação das amostras por 15 minutos em gelo (aproximadamente 4°C);
- 7) Centrifugação, após incubação no gelo a amostra, por 15 minutos com a velocidade igual a 14.000rpm. Transferência do sobrenadante para um tubo *ependorf* novo de 2,0mL, onde é adicionado 50µL de NaAc 3M;
- 8) Precipitação do produto com 1mL de etanol absoluto gelado, para a formação do pellet. Para tanto, é feita a agitação lenta (no mínimo, seis vezes) e nova centrifugação por 15 minutos à velocidade de 14.000rpm. O sobrenadante é descartado e o tubo deve ser deixado aberto, à temperatura ambiente, por 5 minutos para secar um pouco do etanol;

- 9) Para lavagem do pellet é adicionado ao tubo 500µL de etanol gelado 70%, e feita uma agitação levemente por, no mínimo 6 vezes, e centrifugação das amostras por 5 minutos a velocidade de 14.000rpm. O sobrenadante é descartado mais uma vez e o tubo é deixado aberto, à temperatura ambiente, para secagem total do etanol;
- 10) O pellet de DNA deve ser ressuscitado em 250µL de tampão de eluição + RNase e deixado em banho-maria por 1 hora em cerca de 37°C.

Depois de extraído, o DNA de todas as amostras foi quantificado em gel de agarose 1% (com adição de brometo de etídeo para a coloração das amostras) utilizando tampão de eletroforese TBE 1X (0,89M Tris, pH 8,0; 0,89M ácido bórico; 0,02M EDTA) em uma cuba horizontal, utilizando-se como parâmetro de comparação o marcador de peso molecular *Low DNA Mass Ladder*, do fabricante *Invitrogen*TM. Cada amostra, incluindo o marcador, foi preparada em solução contendo 3µl de DNA/marcador e 3µl de tampão de carregamento. O gel foi submetido a uma voltagem constante igual a 80V, durante cerca de duas horas. Ao final do processo, o gel foi fotografado sob luz ultravioleta, com o auxílio de um fotodocumentador.

6.4.2. Padronização da Amplificação dos Marcadores Microsatélites

Para a padronização de amplificação dos microsatélites, o DNA de cada indivíduo foi diluído para a concentração final de 5ng/µL. Como a maior parte das espécies alvo não dispõe de marcadores microsatélites específicos desenvolvidos para a espécie, tornou-se necessário testar e padronizar a amplificação de primers desenvolvidos para outras espécies da ictiofauna (heterólogos). Na **Tabela 71** está apresentado uma relação com todos os *primers* (locos) de regiões microsatélites que foram utilizados para os testes de transferibilidade com as espécies que não apresentam marcadores disponíveis na literatura, ou que foram utilizados para a própria espécie de origem, quando isso era possível.

Tabela 71. Relação dos *primers* que foram sintetizados e usados na padronização e/ou nos testes de transferibilidade.

PRIMER (MARCADOR)	ESPÉCIE ORIGINAL	MOTIVO REPETIDO	SEQUENCIA "FOWARD"	SEQUÊNCIA "REVERSE"	FAIXA DE TAMANHO (PB)	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
Pcor1	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	(TC) ₉ GC(TC) ₉	AAACCCGAGGATAACCAAGTC	CAGCGTGCTACTAACACAAAC	-	Revaldaves <i>et al.</i> , 2005
Pcor2	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	(AG) ₁₉	GATATGCAAATAAGAAGGTC	TCTTCTGGCTTTTCTCTCTCT	-	Revaldaves <i>et al.</i> , 2005
Pcor5	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	(TC) ₈ CC(TC) ₁₅	GACTAAGATTACACAGAGATTC	CTTGGTGGGGAAACAGGC	-	Revaldaves <i>et al.</i> , 2005
Pcor7	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	(AG) ₈ GG(AG) ₂ CG(AG) ₄	ATGCTGGGATACGCTCAGAC	GTGGCGAGTGAACAAGTCC	-	Revaldaves <i>et al.</i> , 2005
Pcor8	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	(AC) ₁₂	ACACCATACGCACACACTCG	TGAGGTGGGTGATAAGGTC	-	Revaldaves <i>et al.</i> , 2005
Pcor10	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	(GTCG) ₁₅ (GT) ₉ CC	TTTAAGACAGCACAGCCTGTGGGG	AAGACAGCGCCATAGAGTTCTGCC	-	Revaldaves <i>et al.</i> , 2005
Pcor21	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	(GT) ₁₃	TCACCGAGAGGTCTGACCATGA	CTGTGTTAACCAGCTAGCAC	-	Revaldaves <i>et al.</i> , 2005
BR38	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(TC) ₃₃	AGTTCCTTCTCGTTCCCTTC	ATCTCCACTCTCTCTGGCTC	214–248	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR40	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(AC) ₁₃	ACTCAGGGGACTAACATGG	CTTTTGCTTTGACAGGCG	146–170	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR43	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(AC) ₂₅	CCCAGAAAAGAATCCAGCAG	CGCCAAATGAACAACACC	164–180	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR44	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(AC) ₁₃	GTTGTGGGGTAGAAAGAAGGC	AGACGGGATCAGAGAGAGGAC	185–201	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR45	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(CT) ₁₅	TCTGTGGAGATTGAAGCCTG	GGTGCTGAAGATGGAGTGAAC	203–223	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR47	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(TG) ₁₁	TCAGTGTGTGTGACTGTTG	GCTCCTCTGTTCACTTTC	102–116	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR49	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(TC) ₁₇	GAGTGGTTGACTCTCCAGCA	GGACTGCATAGGGTTGTTGTC	296–312	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR50	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(AC) ₂₁	CACAAGAGCTGAAACCTGCC	TATGCGCTAACCAACCTGT	218–250	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR51	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(AC) ₁₈	GTTACACATGGTCGCTGGTG	GTTCACTCTCTCGGCTTCG	263–285	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR52	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(GT) ₁₇	TGCATAGGCTTGTGTGAACC	GCACTGAGGAATCTGACCTTG	310–354	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR53	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(AC) ₁₅	TTTATGAGTGTATTCCGGCA	TGAGAGTGTCTCACTTCCA	160–162	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR54	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(CA) ₂₅	AAACCAACCAACACACCTC	GTCTGGATGCCAAGTCGTTT	223–269	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR57	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(GT) ₂₆	CTAGAGCATCTCGGGTAGTG	GCTGTCTCATTACATTC	217–261	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR61	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(TG) ₂₃	CTGTGAAAACATGAGGCAG	GACATCAGAGCGAAGCACAC	246–286	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR63	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(AG) ₂₂	CATTCAAGTCTGCTCACCCAC	TGGAGTGCATAGGAAGAGAGG	219–249	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR67	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(GT) ₁₈	AAATGCTCTTAGTGATCCGAGG	ATCAGACTCAAAGGTTTATGGG	224–252	Batista <i>et al.</i> , 2009
BR73	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	(CA) ₁₅	GAGGGGAAATATGAACTGCG	CAAGCGTATAGGTGGGGTTTG	103–125	Batista <i>et al.</i> , 2009

Tabela 71. Continuação.

PRIMER (MARCADOR)	ESPÉCIE ORIGINAL	MOTIVO REPETIDO	SEQUENCIA "FOWARD"	SEQUÊNCIA "REVERSE"	FAIXA DE TAMANHO (PB)	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
Par-12	<i>Prochilodus argenteus</i>	(AAAC)7	CGAGCTGGTACCGTCACATA	AGCATGATGCAAAGGATCTG	192–232	Barbosa <i>et al.</i> , 2008
Par-14	<i>Prochilodus argenteus</i>	(TGTC)3	GTATTAGGGGAGAGAATTTG	TCTCATCAGTTATCACCAAC	232–278	Barbosa <i>et al.</i> , 2008
Par-21	<i>Prochilodus argenteus</i>	(ATGA)6	CAAAAGGATAAGTAGCTCAG	TAGCTCTGTTTATGATGACC	165-193	Barbosa <i>et al.</i> , 2008
Par-26	<i>Prochilodus argenteus</i>	(GA)3 (CAGA)9	AGGTATGCAATGTTCACTC	CTCTCTATCTGCCTTTCTTC	256–266	Barbosa <i>et al.</i> , 2008
Par-31	<i>Prochilodus argenteus</i>	(GAGT)4 (GA)3 (GGGA)2 (GA)4	GAGATGTTCTACCTTTTTG	TAGCCTCTCATTGTCTAGTG	267–279	Barbosa <i>et al.</i> , 2008
Par-43	<i>Prochilodus argenteus</i>	(GA)6 (CA)2 (CAGA)4 (GA)21	GCGTCTGACTCGTTACCTC	AACCTCATTCCCTCAAGTGC	241–299	Barbosa <i>et al.</i> , 2008
Par-54	<i>Prochilodus argenteus</i>	(GT)44	GCTGTTGTTGTAGAGTGAAG	AGAATCTGTTCTACCAAG	214 –262	Barbosa <i>et al.</i> , 2008
Pcos-14	<i>Prochilodus costatus</i>	(TC)49	CGTGAATGTGCTTTATATGC	AATGCCAT T TCTGATTAAGG	204–262	Carvalho-Costa <i>et al.</i> , 2006
Pcos-3	<i>Prochilodus costatus</i>	(CTGT)5	CTGGAGTAGCATGAGGAG	GTTAACAGCATAGTGATGG	212–228	Carvalho-Costa <i>et al.</i> , 2006

A padronização da amplificação do DNA foi realizada utilizando três indivíduos de cada uma das espécies estudadas. Para cada reação de amplificação foi adicionado 3µl de DNA e 12µl de uma mistura (mix), contendo H₂O MilliQautoclavada, *primer*, BSA (*Bovine Serum Albumin*), tampão da enzima, MgCl₂, dNTP's e enzima Taq-DNA-polimerase (Phoneutria Biotecnologia e Serviços Ltda.), totalizando um volume final de 15µl. As concentrações e as quantidades dos reagentes utilizados nessa reação estão descritos na **Tabela 72**. Para a padronização da amplificação de alguns *primers*, com base nos resultados gerados durante os testes de amplificação, foram feitas modificações na quantidade de cloreto de magnésio, de DNA ou de primer na reação de amplificação.

Tabela 72. Protocolo das reações de PCR demonstrando os reagentes utilizados e suas concentrações de uso e volumes, para um sistema de 15µl.

REAGENTES	CONCENTRAÇÃO	VOLUME (µl)
H ₂ O MilliQ autoclavada	-	2,8
DNA	5ng/µl	3,0
<i>Primer</i> (F+R)	0,9mM	4,4
BSA	25mg/mL	1,3
Tampão da enzima	10x	1,5
MgCl ₂	50mM	0,5
dNTP's	2,5 mM	1,3
Taq polimerase	5U	0,2
Total	-	15

Para a amplificação, em termociclador, foi utilizado o programa descrito a seguir: i) desnaturação inicial do DNA a 94°C por 05 (cinco) minutos; ii) desnaturação do DNA a 94°C por 01 (um) minuto; iii) anelamento dos primers por 01 (um) minuto; iv) extensão da molécula pela enzima Taq-DNA-polimerase a 72°C por 01 (um) minuto; v) 30 ciclos seguindo do segundo ao quarto passo; vi) passo final de extensão por 07 (sete) minutos a 72°C, finalizando os produtos amplificados (**Figura 141**). A temperatura de anelamento dos primers variou conforme a necessidade para cada espécie.

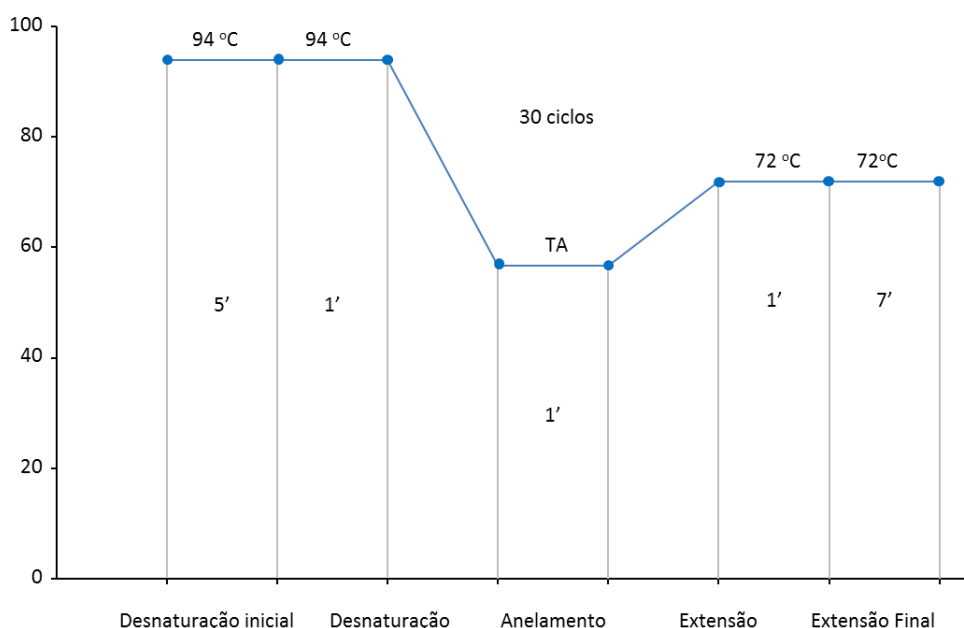


Figura 141. Programa de termociclagem para regiões microssatélites, mostrando cada passo com sua respectiva temperatura de anelamento (TA) do *primer*.

Para confirmar a padronização dos locos microssatélites, os produtos da amplificação foram submetidos à eletroforese vertical em gel de acrilamida 6%. Para a eletroforese foi utilizado tampão TBE 1x concentrado e corrente elétrica constante em 70 Watts por um tempo médio de duas horas. Para a visualização dos alelos (produtos da amplificação), os géis foram corados com nitrato de prata conforme o protocolo descrito por Creste *et al.* (2001) (**Tabela 73**).

Tabela 73. Sistema de coloração do gel de acrilamida (Creste *et al.* 2001).

PROCEDIMENTO	SOLUÇÃO	TEMPO	Nº DE VEZES PARA REUTILIZAÇÃO
1. Fixação	Etanol 10%, ácido acético 1%	10'	3
2. Lavagem	Água destilada deionizada	1'	-
3. Pré-tratamento	Ácido Nítrico 1,5%	3'	5
4. Lavagem	Água destilada deionizada	1'	-
5. Impregnação	0,2% AgNO ₃	20'	3
6. Lavagem	Água destilada deionizada	30''	-
7. Lavagem	Água destilada deionizada	30''	-
8. Revelação**	45g/L Na ₂ CO ₃ , 0,81mL formaldeído* (37%)	4-7'	-
9. Bloqueio	Ácido acético	5'	5
10. Lavagem	Água destilada deionizada	1'	-

A eletroforese vertical em gel de poliacrilamida 6% foi utilizada apenas para padronização inicial dos locos microssatélites e nas primeiras etapas do projeto.

Posteriormente, foi realizada uma segunda etapa de otimização para genotipagem por meio de eletroforese capilar automatizada (sequenciador automático de DNA ABI 3100, Applied Biosystems, CA). A genotipagem em sequenciador é baseada na marcação fluorescente na sequência *forwad* dos primers padronizados (Oetting *et al.*, 1995). Para isto, os produtos amplificados são preparados para análise em sequenciador de acordo com uma estratégia de multiplex de genotipagem dos marcadores (**Tabelas 74 a 77**). Os multiplex foram organizadas levando-se em consideração o tamanho dos alelos produzidos em cada um dos marcadores incluídos, a fim de minimizar interferência de um marcador sobre outro.

Nesta etapa, os locos que amplificaram com sucesso foram marcados com fluorescência e após a realização das reações de PCR com marcadores fluorescentes foi realizada uma confirmação da amplificação em gel de agarose 3%, corado com brometo de etídeo, utilizando tampão de eletroforese TBE 1X (0,89M Tris, pH 8,0; 0,89M ácido bórico; 0,02M EDTA) em uma cuba horizontal e marcador de peso molecular 50 bp como parâmetro de comparação. Posteriormente, os produtos amplificados foram submetidos a eletroforese no sequenciador e os genótipos foram gerados com o auxílio do programa GENEMAPPER versão 3.5 (Applied Biosystems, CA).

Tabela 74. Multiplex de aplicação relacionado os marcadores, as fluorescências, a amplitude de variação do tamanho dos alelos e a temperatura de anelamento dos primers, para a espécie *Brachyplatystoma rousseauxii*.

Nº	PRIMER	SEQUÊNCIAS	FLUORESCÊNCIA	AVA	TA	MULTIPLEX
1	BR 38 - F	AGTTCCTTCTCGTTCCCTTC	Azul	205-255	66 °C	1
2	BR 40 - F	ACTCAGGGGCACTAACATGG	Azul	140-170	62 °C	
3	BR 43 - F	CCCAGAAAAGAATCCAGCAG	Amarelo	140-190	64 °C	
4	BR 51 - F	GTTACACATGGTCGCTGGTG	Amarelo	270-295	66 °C	
5	BR 44 - F	GTTGTGGGGTAGAAAGAAGGC	Amarelo	185-210	66 °C	2
6	BR 47 - F	TCAGTGTGTGTGACTGTTG	Verde	100-120	62 °C	
7	BR 49 - F	GAGTGGTTGACTCTCCAGCA	Amarelo	290-320	66 °C	
8	BR 50 - F	CACAAGAGCTGAAACCTGCC	Azul	220-255	62 °C	
9	BR 53 - F	TTTATGAGTGTATTATCCGCA	Verde	160-195	62 °C	3
10	BR 45 - F	TCTGTGGAGATTGAAGCCTG	Verde	185-230	64 °C	
11	BR 52 - F	TGCATAGGCTTGTGTGAACC	Azul	290-360	66 °C	
12	BR 54 - F	AAACCAACCAACACACCTC	Azul	220-285	66 °C	
13	BR 57 - F	CTAGAGCATCTGCGGGTAGTG	Amarelo	210-275	58 °C	4
14	BR 61 - F	CTGTCGAAAACATGAGGCAG	Verde	245-290	64 °C	
15	BR 63 - F	CATTCAAGTCTGCTCACCCAC	Azul	220-255	62 °C	
16	BR 67 - F	AAATGCTCTTAGTGATCCGAGG	Amarelo	220-260	62 °C	
17	BR 73 - F	GAGGGGAAATATGAACTGCG	Verde	98-130	62 °C	

Tabela 75. Multiplex de aplicação relacionado os marcadores, as fluorescências, a amplitude de variação do tamanho dos alelos e a temperatura de anelamento dos primers, para a espécie *Brachyplatystoma platynemum*.

Nº	PRIMER	SEQUÊNCIAS	FLUORESCÊNCIA	ALTURA DO LOCO	TA	MULTIPLEX
1	BR 38 - F	AGTTCCTTCTCGTCCCCTTC	Azul	200-255	64 °C	1
2	BR 43 - F	CCCAGAAAAGAAATCCAGCAG	Amarelo	136-190	62 °C	
3	BR 45 - F	TCTGTGGAGATTGAAGCCTG	Verde	185-250	62 °C	
4	BR 53 - F	TTTATGAGTGTGTTATCCGGCA	Verde	154-195	60 °C	
5	BR 47 - F	TCAGTGTGTGTGACTGTTG	Verde	100-120	60 °C	2
6	BR 61 - F	CTGTGCGAAAACATGAGGCAG	Verde	226-290	62 °C	
7	BR 63 - F	CATTCAAGTCTGCTCACCCAC	Azul	215-258	58 °C	
8	BR 52 - F	TGCATAGGCTGTGTGAACC	Azul	290-360	64 °C	3
9	BR 54 - F	AAACCAACCAACACACCTC	Azul	192-285	64 °C	
10	BR 49 - F	GAGTGGTTTGACTCTCCAGCA	Amarelo	280-320	64 °C	
11	BR 73 - F	GAGGGGAAATATGAACTGCG	Verde	98-134	60 °C	

Tabela 76. Multiplex de aplicação relacionado os marcadores, as fluorescências, a amplitude de variação do tamanho dos alelos e a temperatura de anelamento dos primers, para a espécie *Prochilodus nigricans*.

Nº	PRIMER	SEQUÊNCIAS	FLUORESCÊNCIA	ALTURA DO LOCO	TA	MULTIPLEX
1	Par 12 - F	CGAGCTGGTACCGTCACATA	Verde	170-220	52 °C	1
2	Par 26 - F	AGGTATGCAATGTTCACTC	Amarelo	165-304	54 °C	
3	Par 31 - F	GAGATGTTCTACCTTTTTG	Azul	234-260	52 °C	
4	Par 54 - F	GCTGTTGTTGTAGAGTGAAG	Azul	170-215	54 °C	2
5	Par 14 - F	GTATTAGGGGAGAGAATTTG	Amarelo	175-225	52 °C	
6	Pcos 14 - F	CGTGAATGTGCTTTATATGC	Verde	165	54 °C	3
7	Par 21 - F	CAAAAGGATAAGTAGCTCAG	Verde	155-190	54 °C	
8	Par 43 - F	GGCGTCTGACTCGTTACCTC	Verde	225-260	52 °C	
9	Pcos 3 - F	CTGGAGTAGCATGAGGAG	Azul	185-220	54 °C	

Tabela 77. Multiplex de aplicação relacionado os marcadores, as fluorescências, a amplitude de variação do tamanho dos alelos e a temperatura de anelamento dos primers, para a espécie *Pseudoplatystoma punctifer*.

Nº	PRIMER	SEQUÊNCIAS	FLUORESCÊNCIA	ALTURA DO LOCO	TA	MULTIPLEX
1	Pcor 1 - F	AAACCCGAGGATAACCAGTC	Azul	106-122	64 °C	1
2	Pcor 2 - F	GATATGCAAATAAGAAGGTC	Azul	212-224	58 °C	
3	Pcor 5 - F	GACTAAGATTACACAGAGATTC	Amarelo	140-146	60 °C	
4	Pcor 8 - F	ACACCATACGCACACACTCG	Verde	170-174	62 °C	
5	Pcor 7 - F	ATGCTGGGATACGCTCAGAC	Amarelo	224-240	64 °C	2
6	Pcor 10 - F	TTTAAGACAGCACAGCCTGTGGGG	Azul	154-162	62 °C	
7	Pcor 21 - F	TCACCGAGAGGTCTGACCATGA	Verde	108-110	64 °C	

6.4.3. Transferibilidade e padronização dos marcadores microsatélites

O número de locos padronizados variou entre as espécies. Para *Pseudoplatystoma tigrinum* e *Pseudoplatystoma punctifer* foi possível transferir sete locos microsatélites da espécie *Pseudoplatystoma corruscans* (Tabelas 78 e 79). Para as espécies *Brachyplatystoma rousseauxii* foram padronizados 17 locos para uso no sequenciador (Tabela 80). Os mesmos 19 locos desenvolvidos *Brachyplatystoma rousseauxii* foram transferidos com sucesso para *Brachyplatystoma platynemum* (Tabela 81), entretanto 11 apresentaram resultados satisfatórios para uso no sequenciador e *Brachyplatystoma vaillantii* (Tabela 82). Um exemplo do padrão de amplificação de alguns locos para estas espécies estão demonstrados nas Figuras 143 e 144.

Tabela 78. Locos transferidos para *Pseudoplatystoma tigrinum*.

Nº	MARCADOR	REGIÃO MICROSATÉLITE	TA (°C)	AMPLITUDE DE VARIAÇÃO DO TAMANHO DOS ALELOS
1	Ppu2	(GT)14	62	232-242
2	Ppu4	(AG)15	63	292-306
3	Ppu7	(GT)10	66	236-238
4	Ppu9	(CTAT)6	66	230-282
5	Ppu12	(CA)11CG(CA)5	62	240-242
6	Ppu13	(TG)13	62	250-284
7	Ppu14	(AC)10	62	314-332
8	Ppu15	(AG)12	63	338-340
9	Pcor1	(TC)9GC(TC)9	67	90-96
10	Pcor2*	(AG)19	60	186-226
11	Pcor5*	(TC)8CC(TC)15	62	146
12	Pcor7	(AG)8GG(AG)2CG(AG)4	66	228
13	Pcor8*	(AC)12	64	196
14	Pcor10	(GTCG)15(GT)9CC	64	152
15	Pcor21*	(GT)13	67	112

Tabela 79. Locos padronizados e transferidos para *Pseudoplatystoma punctifer*.

Nº	MARCADOR	REGIÃO MICROSATÉLITE	TA (°C)	AMPLITUDE DO TAMANHO DOS ALELOS
1	Ppu2 - F	(GT)14	58	250-254
2	Ppu4 - F	(AG)15	66	264-276
3	Ppu7 - F	(GT)10	66	204-208
4	Ppu8 - F	(AC)11	66	276
5	Ppu9 - F	(CTAT)6	60	226-278
6	Ppu10 - F	(CA)20	60	202-218
7	Ppu12 - F	(CA)11CG(CA)5	62	252-260

Tabela 79. Continuação.

Nº	MARCADOR	REGIÃO MICROSSATÉLITE	TA (°C)	AMPLITUDE DO TAMANHO DOS ALELOS
8	Ppu13 - F	(TG)13	62	218-224
9	Ppu14 - F	(AC)10	62	310
10	Ppu15 - F	(AG)12	63	330-342
11	Pcor1	(TC)9GC(TC)9	66	106-122
12	Pcor2	(AG)19	60	212-224
13	Pcor5	(TC)8CC(TC)15	62	140-146
14	Pcor7 - F	(AG)8GG(AG)2CG(AG)4	66	224-240
15	Pcor8 - F	(AC)12	65	170-174
16	Pcor10 - F	(GTCG)15(GT)9CC	64	154-162
17	Pcor21*	(GT)13	67	108-110

Tabela 80. Locos padronizados para *Brachyplatystoma rousseauxii*.

Nº	MARCADOR	REGIÃO MICROSSATÉLITE	TA (°C)	AMPLITUDE DO TAMANHO DOS ALELOS
1	BR38	(TC)33	68	210-235
2	BR40	(AC)13	66	150-160
3	BR43	(AC)25	64	160-170
4	BR44	(AC)13	66	185-200
5	BR45	(CT)15	68	205-115
6	BR47	(TG)11	66	109-112
7	BR49	(TC)17	68	280-292
8	BR50	(AC)21	68	228-238
9	BR51	(AC)18	68	255-275
10	BR52	(GT)17	68	300-330
11	BR53	(AC)15	68	265-268
12	BR54	(CA)25	68	225-255
13	BR57	(GT)26	60	210-245
14	BR61	(TG)23	68	240-255
15	BR63	(AG)22	68	220-248
16	BR67	(GT)18	68	230-248
17	BR73	(CA)15	68	112-132
18	BR75	(GT)18	68	110-155
19	BR76	(GT)4 AT (GT)7	67	232-262

Tabela 81. Locos transferidos para *Brachyplatystoma platynemum*.

Nº	MARCADOR	REGIÃO MICROSSATÉLITE	TA (°C)	AMPLITUDE DO TAMANHO DOS ALELOS
1	BR38	(TC)33	66°C	215-232
2	BR40	(AC)13	64°C	152-158
3	BR43	(AC)25	66°C	142-170
4	BR44	(AC)13	66°C	195-205

Tabela 81. Continuação.

N°	MARCADOR	REGIÃO MICROSSATÉLITE	TA (°C)	AMPLITUDE DO TAMANHO DOS ALELOS
5	BR45	(CT)15	62°C	210-225
6	BR47	(TG)11	65°C	103-113
7	BR49	(TC)17	68°C	280-300
9	BR51	(AC)18	68°C	280-292
10	BR52	(GT)17	68°C	310-330
11	BR53	(AC)15	68°C	160-165
12	BR54	(CA)25	68°C	200-220
13	BR57	(GT)26	58°C	215-235
14	BR61	(TG)23	68°C	230-250
15	BR63	(AG)22	68°C	225-250
16	BR67	(GT)18	62-66°C	220-232
17	BR73	(CA)15	68°C	115-128
18	BR75	(GT)18	68°C	109-145
19	BR76	(GT)4 AT (GT)7	66°C	235-238

Tabela 82. Locos transferidos para *Brachyplatystoma vaillantii*.

N°	MARCADOR	REGIÃO MICROSSATÉLITE	TA (°C)	AMPLITUDE DO TAMANHO DOS ALELOS
1	BR38	(TC)33	68	235-250
2	BR40	(AC)13	60	150-155
3	BR43	(AC)25	64	195-205
4	BR44	(AC)13	68	178-210
5	BR45	(CT)15	66	208-220
6	BR47	(TG)11	66	140-150
7	BR49	(TC)17	68	295-295
8	BR50	(AC)21	64	175-180
9	BR51	(AC)18	66	260-280
10	BR52	(GT)17	68	300->330
11	BR53	(AC)15	66	157-182
12	BR54	(CA)25	66	220-220
15	BR63	(AG)22	68	240-255
16	BR67	(GT)18	68	200-228
17	BR73	(CA)15	68	110-120
18	BR75	(GT)18	68	92-92
19	BR76	(GT)4 AT (GT)7	66	225-225

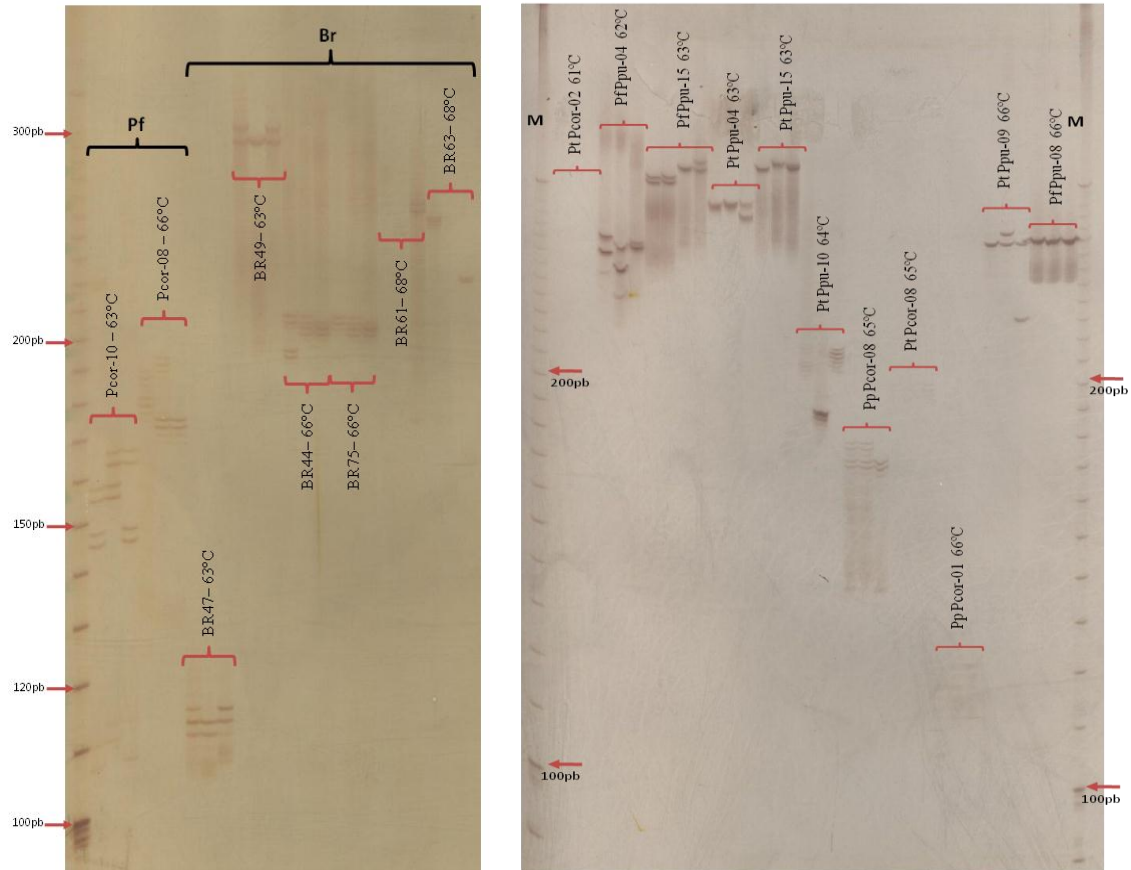


Figura 143. Padrão de amplificação de locos microssatélites em três indivíduos visualizados em gel desnaturante de poliacrilamida.

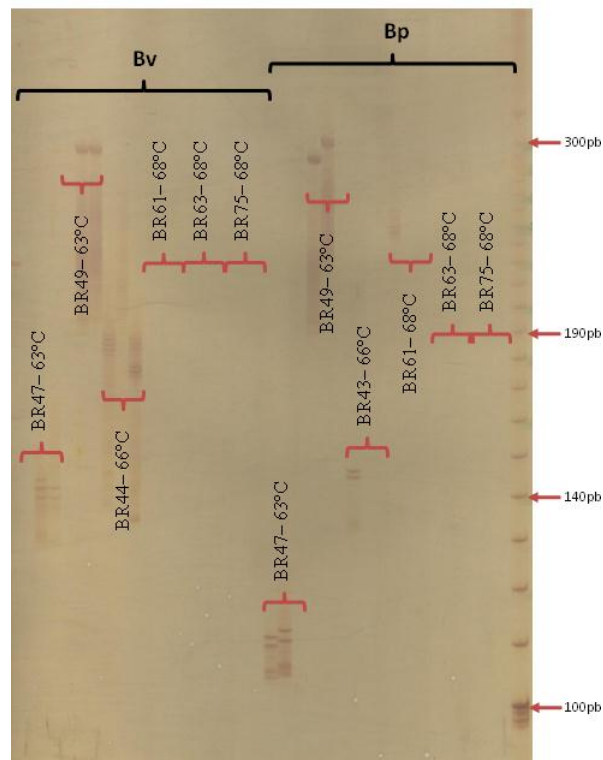


Figura 144. Gel Padrão de amplificação de locos microssatélites em três indivíduos visualizados em gel desnaturante de poliacrilamida.

6.4.4. Estudos genético-populacionais

Do total de 1.397 amostras das cinco espécies alvo do Subprograma de Genética de Populações, 650 indivíduos das espécies *Brachyplatystoma rousseauxii* (N=102), *Brachyplatystoma platynemum* (N=73), *Pseudoplatystoma punctifer* (N=151) e *Prochilodus nigricans* (N=324), foram genotipados (**Tabela 83**). Os resultados foram separados por espécie, devido às diferenças de amostragem e particularidades de cada uma.

Tabela 83. Relação dos locais de coleta das espécies alvo e número de indivíduos por ponto de coleta do Programa de Conservação da Ictiofauna - Subprograma de Genética de Populações - Aproveitamento Hidrelétrico Jirau.

ESPÉCIE	LOCAL	N
<i>B. platynemum</i>	AHE Jirau - Recinto 4	3
	Rio Madeira (ECO1) - Porto Velho - RO	1
	Rio Madeira (ECO2)- Porto Velho - RO	1
	Rio Madeira (ECO5) - Porto Velho - RO	1
	Rio Mamoré (PO5) - Foz do rio Yata	32
	Rio Mamoré - Nova Mamoré – RO	12
	Rio Madeira – Mercado - Porto –Velho - RO	2
	Rio Mutúm Paraná - Porto Velho	1
	Alto Rio Solimões - Codajás – AM	4
	Rio Amazonas - Manaus – AM	12
	Baixo Rio Madeira - Nova Olinda do Norte - AM	2
	Rio Purus - Lábrea - AM	2
<i>B. rousseauxii</i>	AHE Jirau - Recinto 4	25
	Rio Karipunas (ECO1) - Porto Velho - RO	1
	Rio Madeira (ECO2) - Porto Velho -RO	3
	Rio Mamoré (PO5) - Foz do rio Yata	9
	Rio Mamoré - Nova Mamoré – RO	5
	Rio Madeira – Mercado – Porto Velho -RO	19
	Rio Mamoré - Guajará Mirim - RO	1
	Alto Rio Solimões - Codajás – AM	12
	Rio Amazonas - Manaus – AM	22
	Baixo Rio Madeira - Nova Olinda do Norte - AM	5
<i>P. punctifer</i>	AHE Jirau - Recinto 4	58
	Rio Karipunas (ECO1) - Porto Velho - RO	7
	Rio Madeira (ECO2) - Porto Velho -RO	4
	Rio São Lourenço (ECO3) - Porto Velho - RO	5
	Rio Mutúm Paraná (ECO4) - Porto Velho - RO	1
	Igarapé São Simão(ECO5) - Porto Velho -RO	6
	Rio Abunã (ECO6) - Cachoeira Fortaleza do Abunã – Fortaleza do Abunã - RO	1

Tabela 83. Continuação.

ESPÉCIE	LOCAL	N
<i>P. punctifer</i>	Rio Abunã (ECO6) - Fortaleza do Abunã - RO	3
	Rio Arara (PO4)- Porto Velho - RO	1
	Rio Mamoré Foz do rio Sotério (PO7) – Costa Marques - RO	1
	Rio Mamoré - Nova Mamoré – RO	1
	Rio Madeira – Mercado – Porto Velho - RO	12
	Rio Machado - Porto Velho - RO	1
	Rio Mamoré - Guajará Mirim - RO	4
	Rio Madre de Dios - Independencia - Pando - BOL	6
	Rio Madre de Dios - Santo Pablo - Pando - BOL	3
	Alto Rio Solimões - Codajás – AM	3
	Rio Amazonas - Manaus – AM	4
	Rio Purus - Lábrea - AM	30
<i>P. nigricans</i>	Rio Karipunas (ECO1) - Porto Velho -RO	70
	Rio Madeira (ECO2)- Porto Velho - RO	18
	Rio São Lourenço (ECO3) - Porto Velho - RO	100
	Rio Madeira (ECO3) - Porto Velho -RO	2
	Rio Mutum Paraná (ECO4) - Porto Velho -RO	21
	Igarapé São Simão (ECO5) - Porto Velho -RO	22
	Rio Madeira (ECO5) - Porto Velho -RO	4
	Rio Abunã (ECO6) - Cachoeira Fortaleza do Abunã – Fortaleza do Abunã - RO	12
	Rio Abunã (ECO6) - Fortaleza do Abunã - RO	16
	Rio Madeira (PO4) - Porto Velho - RO	1
	Rio Mamoré (Foz do rio Yata) - Nova Mamoré - RO	3
	Rio Mamoré (Foz do rio Sotério) - Costa Marques - RO	1
	Rio Purus - Lábrea - AM	54

Para cada espécie, os locos microsátélites foram caracterizados para o número de alelos por loco (A) riqueza alélica (RA) e heterozigosidade observada (Ho) e esperada (He) pelo equilíbrio de Hardy-Weinberg, em cada população (Nei, 1978). O coeficiente de endogamia (f), para cada loco e para todos os locos também foi estimado. As análises foram realizadas com o programa FSTAT 2.9.3.2 (Goudet, 2002) e teste baseado em randomização com correção de Bonferroni foi realizado para verificar desvio do equilíbrio de Hardy-Weinberg e de equilíbrio de ligação entre pares de locos (Goudet *et al.*, 1996).

A diferenciação genética entre populações foi verificada pelas estatísticas de Wright F, θ , e f (Wright, 1978), obtidas por uma análise de variância de frequências alélicas (Cockerham, 1969; Weir & Cockerham, 1984). A diferenciação entre pares de população também foi estimada

pelo programa FSTAT 2.9.3.2 (Goudet, 2002). As análises espacialmente explícitas foram realizadas no programa SAM 4.0 (Rangel *et al.*, 2011).

Para avaliar o comportamento de “homing” nas espécies migradoras, *B. rousseauxii* e *B. platynemum*, foram realizadas análises espaciais seguindo o protocolo descrito em Telles *et al.* (2011), conforme descrito na **Figura 145**. Em função da metodologia de coleta, foi possível testar somente as predições para: 1) comparação genética entre amostras de cabeceiras distintas; e 2) padrões genéticos no conjunto migratório adulto. Neste último caso, para análise da estruturação geográfica na redução da variabilidade genética foi utilizado o seguinte modelo: A Bacia Amazônica e seus tributários como diferentes cabeceiras e a região do município de Belém onde há o encontro das diferentes rios que compõe a bacia do Amazonas/Solimões. Desta forma, para testar a estruturação para cada espécie, foram calculadas matrizes e vetores de distância espacial entre os pontos de coleta ao longo dos tributários e rios, e de cada um desses pontos de coleta até Belém que, posteriormente, foram utilizadas em análises de regressão, utilizando o programa SAM 4.0, com cada parâmetro genético de variabilidade (A, RA, He, f). Matrizes de distância genética (FST) entre os pares de populações foram correlacionadas às matrizes de distância utilizando-se o teste de Mantel, sendo a significância estatística testada com 5000 permutações. Em alguns casos, cabeceiras diferentes foram comparadas utilizando-se um teste de Mantel comparando-se a matriz de distâncias genética a matrizes “modelo”, com valores de 0 ou 1 indicando se pares de localidades estão, por exemplo, em bacias diferentes ou em uma mesma bacia, respectivamente.

Table 2 Summary of types of data, expectations and tests for homing behavior, following the geographical framework showed in Fig. 1

Type of data	Expectation	Analytical methods and test of prediction
1. Genetic comparisons among samples from distinct waterhead	1.1. It is expected a high genetic variability among waterheads	<i>F</i> statistics, AMOVA, co-ancestry indexes, genetic distances, multivariate clustering and ordination
	1.2. No correlation between genetic and geographical distances is expected among the waterheads	Mantel tests, spatial autocorrelation
2. Genetic patterns in the adult migratory pool	2.1. It is expected a geographically-structured reduction in the genetic variability	Trend analyses of FIT, effective number of alleles genetic parameters
	2.2. It is expected that the rate of loss in total genetic diversity along the main river will depend on the number of waterheads between pairs of samples	Correlation between reduction of genetic variability and number of waterhead along the main course
3. Genetic diversity in the adult pool out of the migratory phase	3.1. No significant genetic divergence among samples is expected in the adults pool	<i>F</i> statistics, AMOVA, co-ancestry indexes
4. Comparison of genetic diversity throughout successive generations in the same waterheads	4.1. The genetic structure among waterheads will be maintained along successively generations	Factorial AMOVA or space-time comparison of <i>F</i> statistics, assignment tests
	4.2. Also, the genetic divergence among waterheads will be larger than the divergence among samples of the same waterhead in different times	Factorial AMOVA or space-time comparison of <i>F</i> statistics, assignment tests

Figura 145. Esquema experimental para testar o comportamento de *homing*, descrito em Telles *et al.*, 2011.

6.5. RESULTADOS

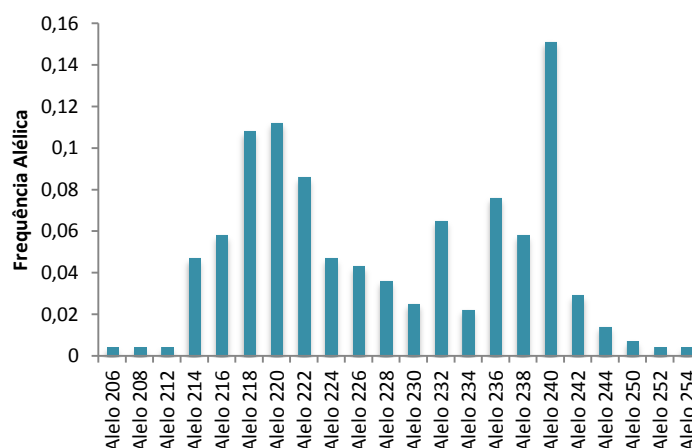
6.5.1. Estudo genético-populacional da espécie *Brachyplatystoma rousseauxii*

Para as 11 populações avaliadas para a espécie *Brachyplatystoma rousseauxii* (Tabela 84) foi possível verificar um grande número de alelos que apresentaram diferentes distribuições de frequência (Figura 146). Levando-se em consideração a diferença de número de indivíduos por localidade de coleta, pode-se concluir que existe uma considerável riqueza alélica nas populações avaliadas. A diversidade genética, medida a partir da heterozigosidade esperada, foi considerada relativamente alta para o número de alelos encontrados e variou entre 0,72 e 0,868, para as populações do rio Mamoré (Nova Mamoré/ RO) e do alto rio Madeira (Porto Velho/RO), respectivamente.

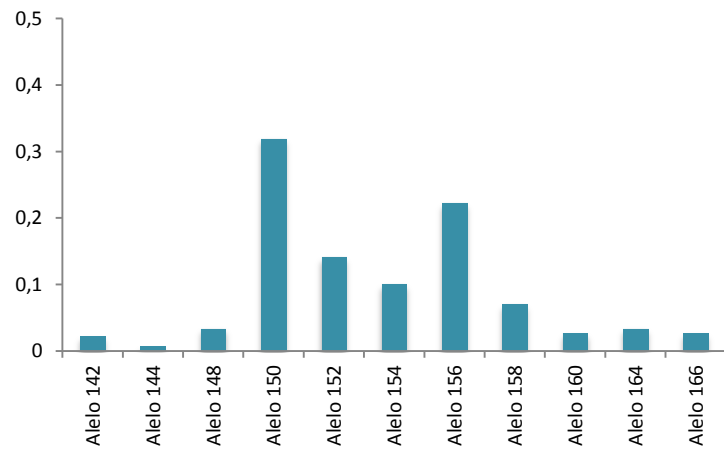
Tabela 84. Caracterização da variabilidade genética de *Brachyplatystoma rousseauxii*. N (número de indivíduos), A (número de alelos), RA (riqueza alélica), H_e (Heterozigosidade esperada) e f (índice de fixação intrapopulacional).

Nº	POPULAÇÃO	N	A	RA	HE	F
1	Rio Mamoré (Foz do rio Yata)	8	10,9	64	0,773	0,049
2	Rio Mamoré (Nova Mamoré/RO)	4	7,4	60,2	0,720	0,02
3	Baixo Rio Madeira (Nova Olinda do Norte/AM)	5	9,2	70	0,831	0,047
4	Rio Madeira (Porto Velho/RO)	6	9,8	68	0,785	0,076
5	Baixo Rio Amazonas (Belém/PA)	23	20,3	74,1	0,848	0,042
6	Alto Rio Madeira (Porto Velho/RO)	3	7,3	73	0,868	0,119
7	Rio Madeira (Nova Mamoré/RO)	5	9,7	70,8	0,832	0,067
8	Rio Madeira (Porto Velho/RO)	31	16,8	66,8	0,789	0,043
9	Alto Rio Solimões (Codajás/AM)	12	14,4	70,5	0,828	0,023
10	Rio Amazonas (Manaus/AM)	22	19,7	73,2	0,848	0,122
11	Rio Madeira (Porto Velho/RO)	19	16,9	69,3	0,809	0,037

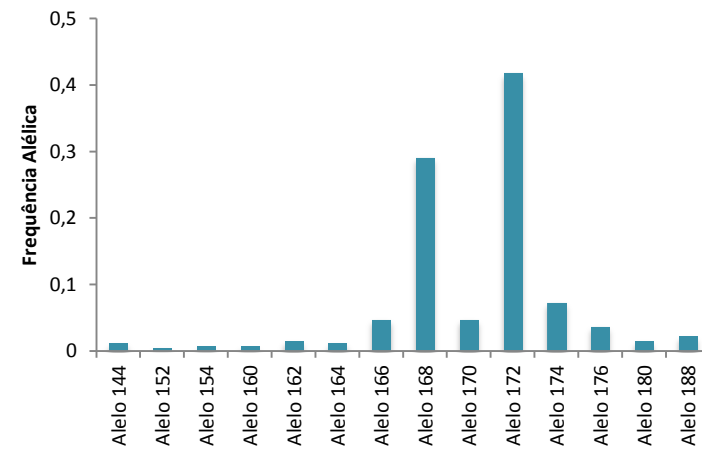
Marcador BR 38



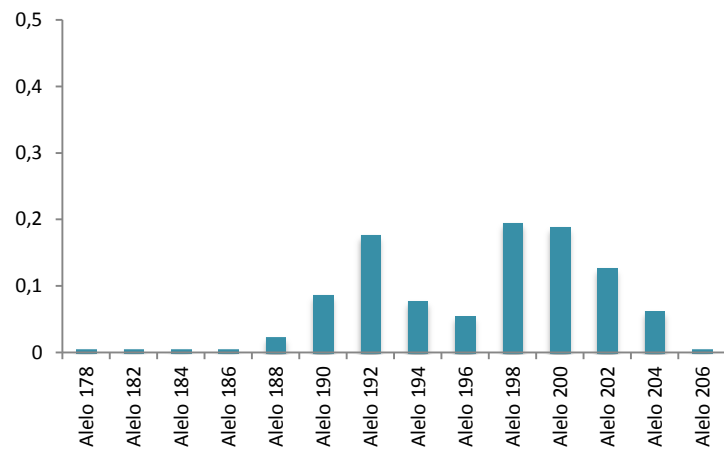
Marcador BR 40



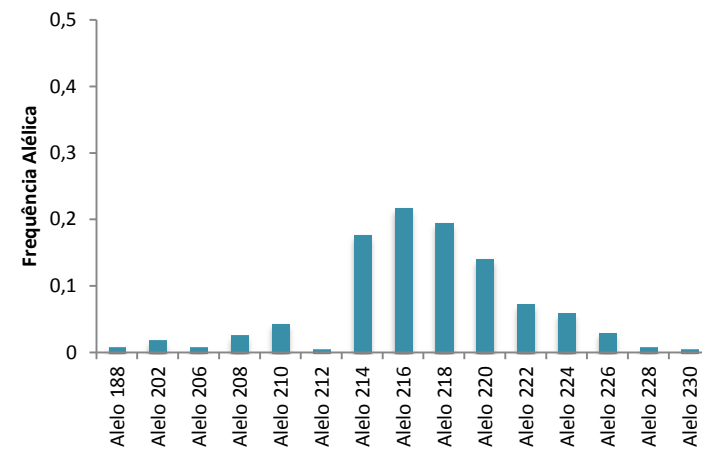
Marcador BR 43



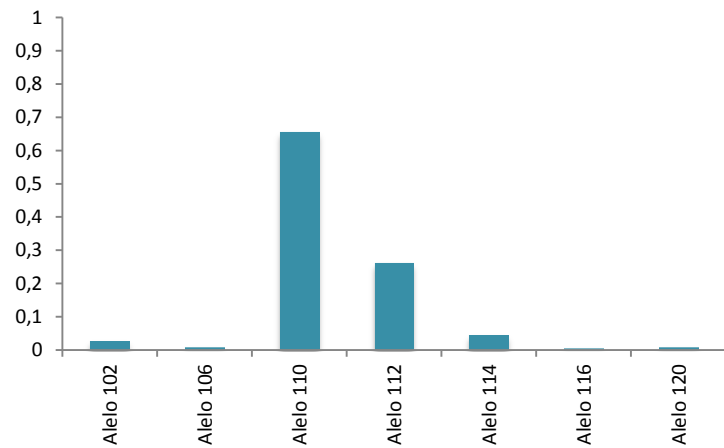
Marcador BR 44



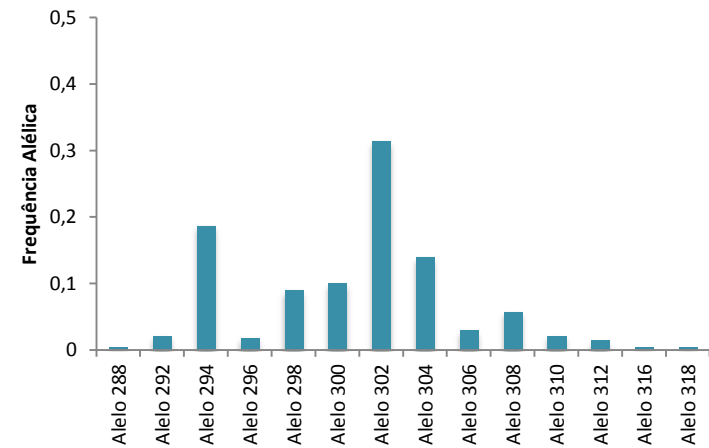
Marcador BR 45



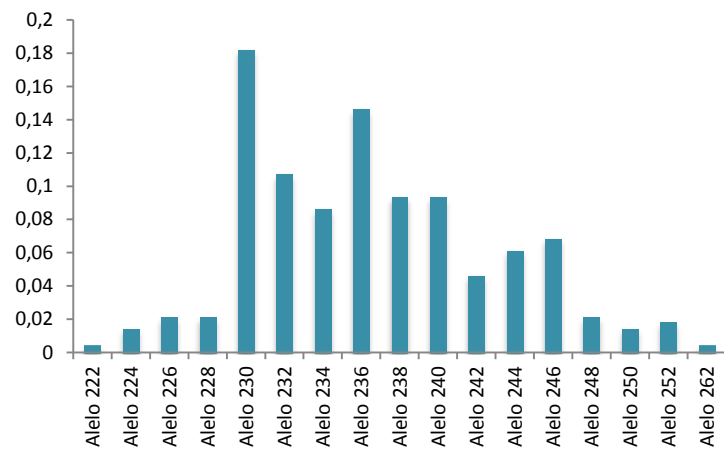
Marcador BR 47



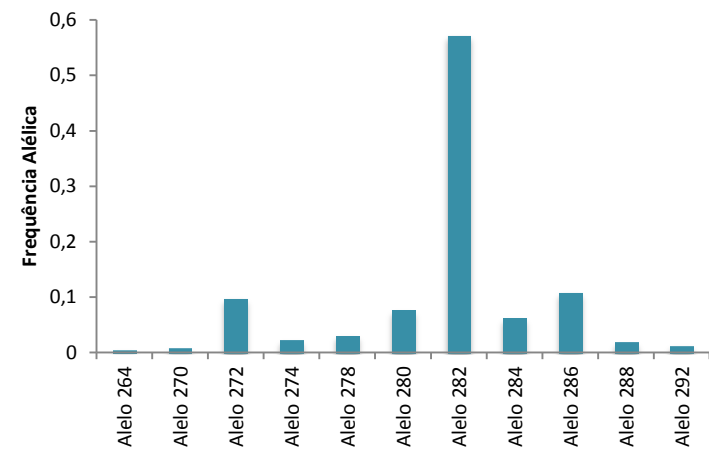
Marcador BR 49



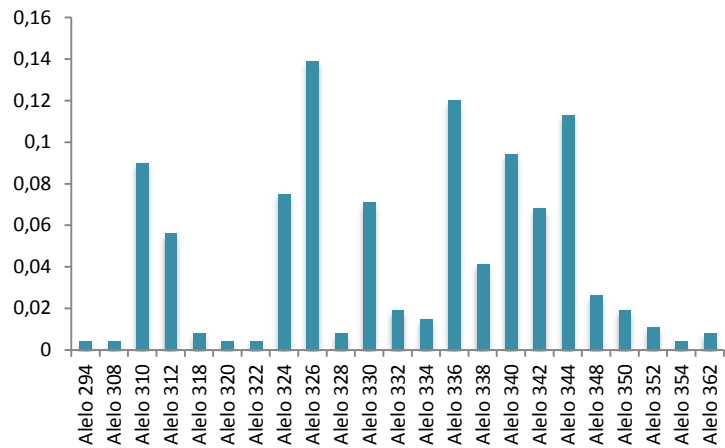
Marcador BR 50



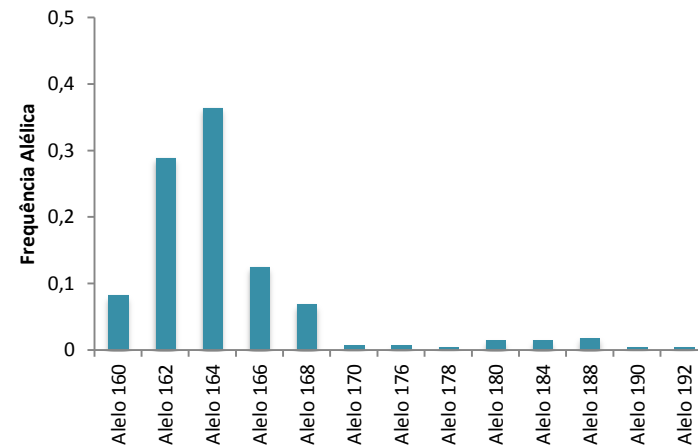
Marcador BR 51



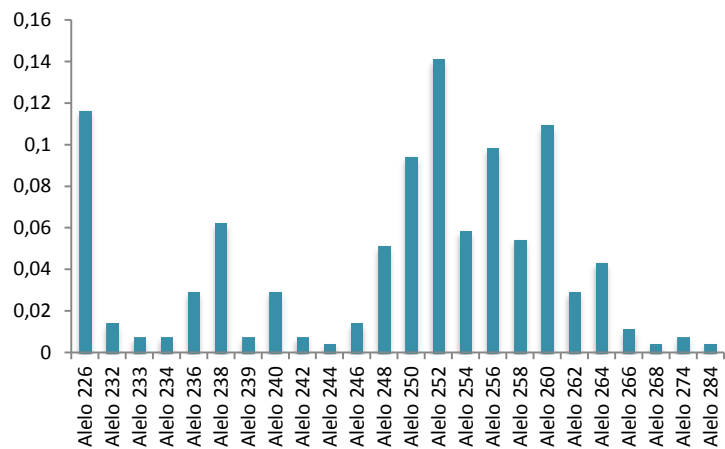
Marcador BR 52



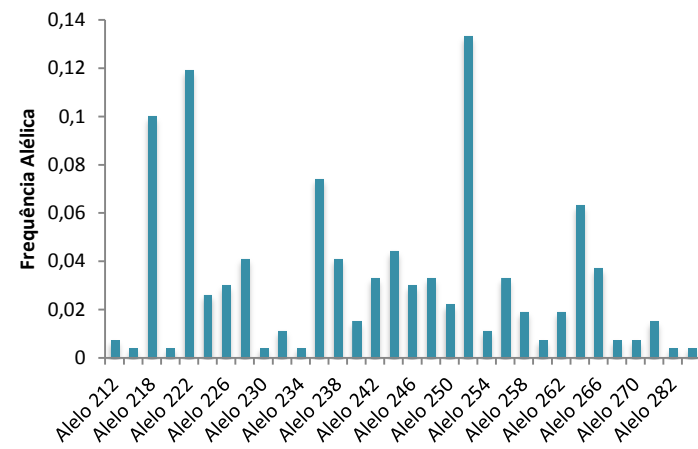
Marcador BR 53



Marcador BR 54



Marcador BR 57



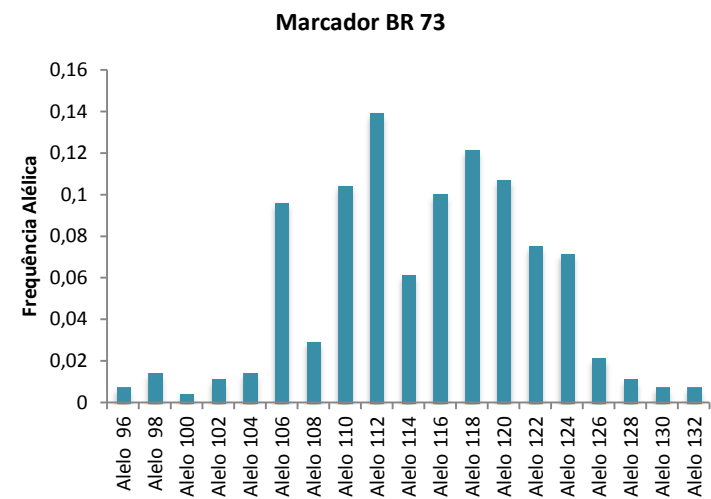
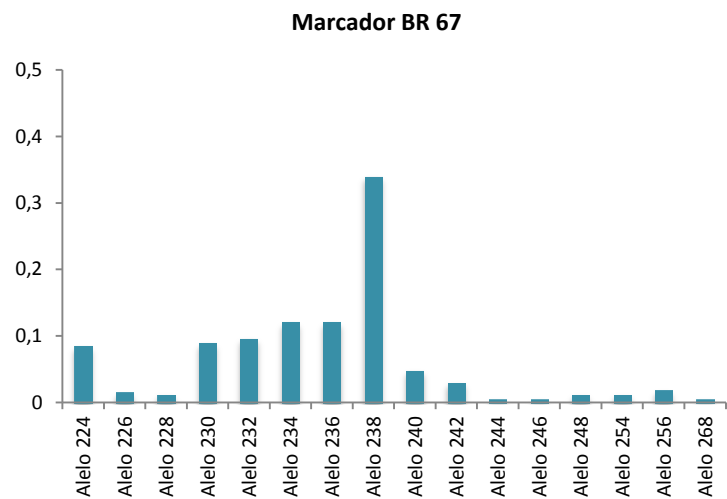
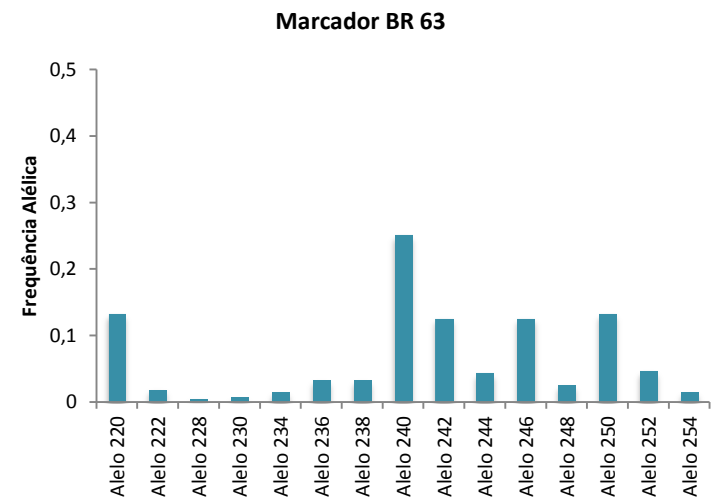
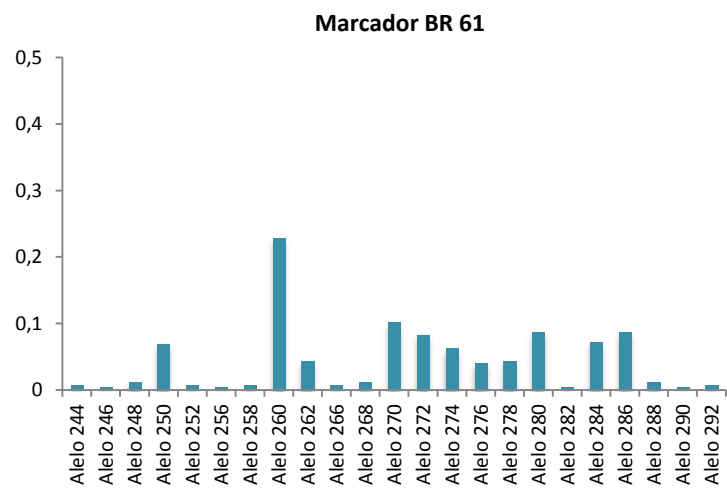


Figura 146. Distribuição de frequência alélica para sete marcadores analisados para os indivíduos de *Brachyplatystoma rousseauxii*.

As 11 populações analisadas apresentaram diferenciação genética relativamente baixa, porém significativa ($F_{st} = 0,020$; $p < 0,0001$). O valor de F_{is} foi igual a $0,057$ ($p < 0,0001$) e o F_{it} apresentou valor igual a $0,076$, sugerindo a existência de fluxo gênico histórico.

A diferenciação genética não apresentou relação significativa com a distância espacial pelo teste de Mantel (**Figura 147**, $r = 0,332$, $P = 0,089$ com 1000 permutações), mesmo dividindo-se em classes de distância a fim de obter um correlograma espacial multivariado. Entretanto, a diferenciação entre cabeceiras, rio Madeira e rio Solimões, foi maior ($F_{st} = 0,045$) que dentro de uma mesma cabeceira. O maior valor de diferenciação genética encontrado ($F_{st} = 0,069$) foi entre localidades em diferentes cabeceiras, i.e., os rio Mamoré (Nova Mamoré/RO) e Alto rio Solimões (Codajás/AM).

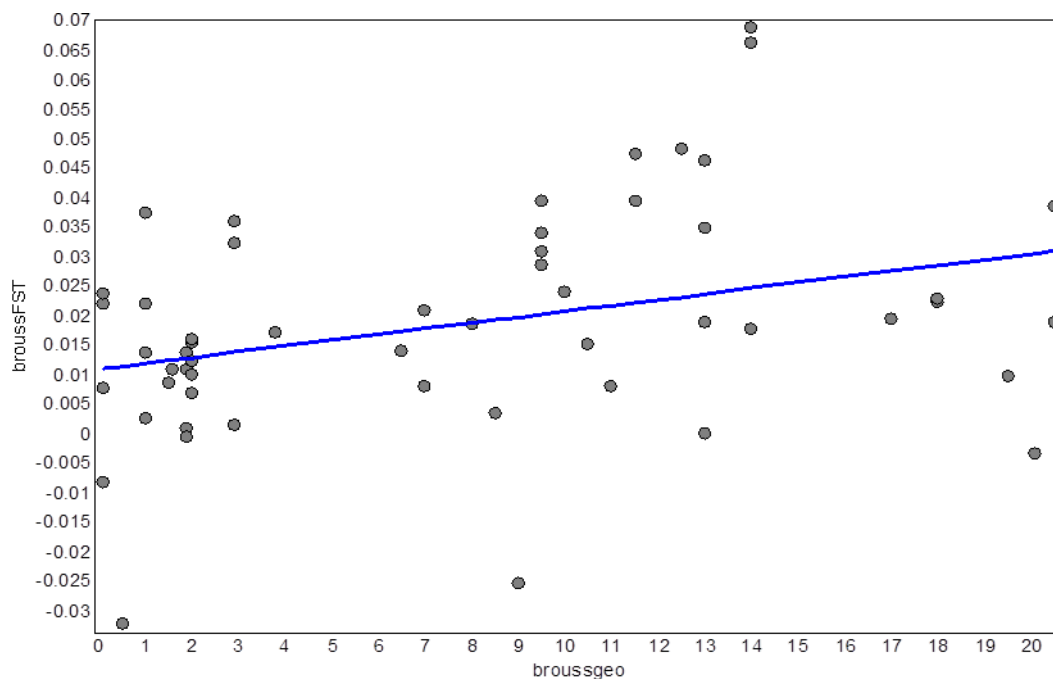


Figura 147. Teste de Mantel utilizado para verificar a correlação espacial e genética entre as populações de *Brachyplatystoma rousseauxii*.

As análises espaciais da perda de diversidade genética mostraram que o número de alelos ($r = -0,660$ $P = 0,027$) e riqueza alélica ($r = -0,603$ $P = 0,050$) é significativamente relacionado com a distância espacial das localidades em relação a Belém/PA (**Figura 148**). Além disso, há uma alta correlação negativa de Spearman (não-linear) entre heterozigosidade total e distância em relação a Belém ($r = -0,929$; **Figura 149**), onde há o encontro de todas cabeceiras.

As análises de heterogeneidade espacial (F_{ST}), associadas à ausência de padrão espacial nessas diferenças e à redução de diversidade genética ao longo da bacia Amazônica apoia a hipótese de *homing* para a espécie, segundo as predições 1 e 2.1 de Telles *et al.* (2011). Entretanto, é

importante notar que a principal explicação para a redução de diversidade genética ao longo da bacia ocorre em função de que partes do *pool* de indivíduos estão entrando nas diferentes cabeceiras para a reprodução. Entretanto, em função das amostras disponíveis para a análise, constatou-se que essa redução ocorre principalmente ao longo do rio Madeira, o que não seria esperado já que não há conhecimento de locais de reprodução em tributários nessa região.

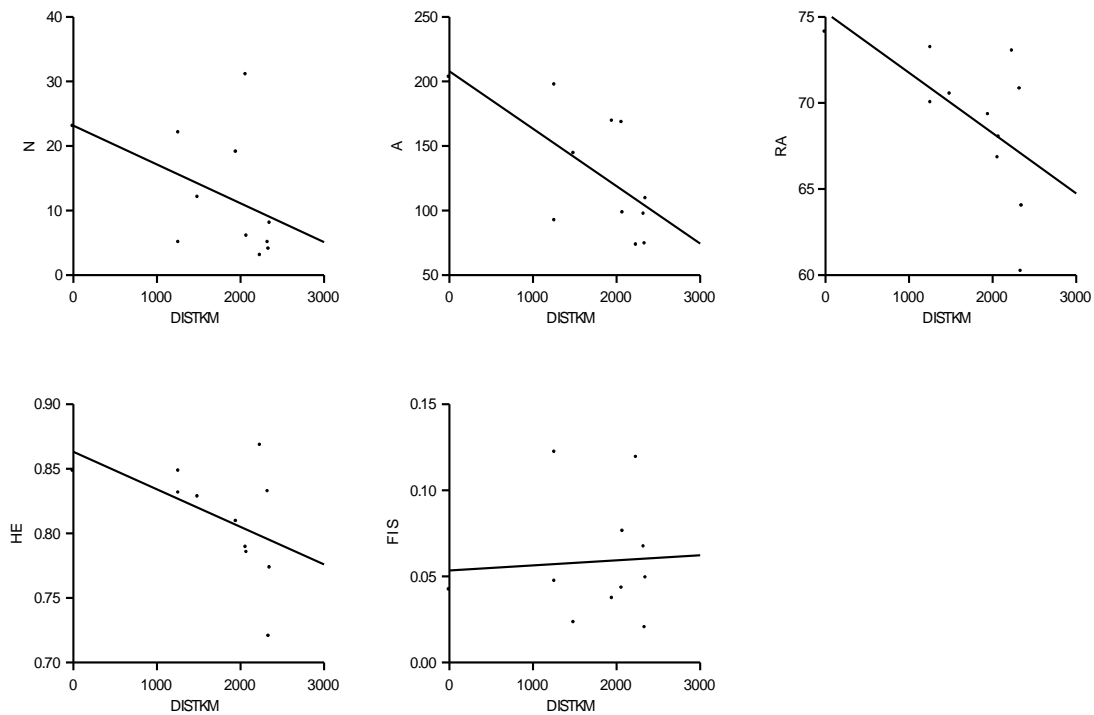


Figura 148. Teste de Mantel utilizado para verificar a correlação espacial, considerando os dados genéticos populacionais número de alelos (A), RA (riqueza alélica), He (heterozigosidade esperada) e Fis (índice de fixação).

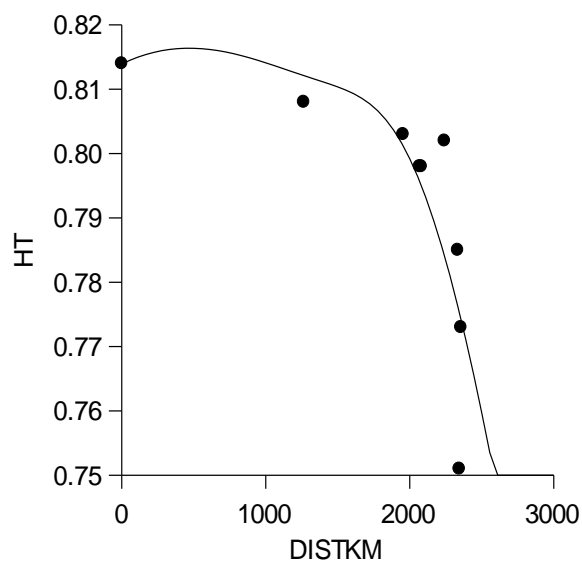


Figura 149. Correlação de Spearman (não-linear) entre heterozigosidade total e distância em relação a Belém/PA.

Assim, segundo a predição 2.2. de Telles *et al.* (2011) não seria esperada uma redução da variabilidade ao longo do rio Madeira. Essa redução seria observada apenas quando se comparam diferentes cabeceiras a partir de Belém/PA. A falha em validar essa predição implica que outros processos precisam ser invocados para explicar o padrão. De qualquer modo, essa redução implica em mudanças no *pool*, que poderiam ser explicadas, por exemplo, se uma percentagem de indivíduos se reproduz antes de voltar inteiramente ao ponto inicial, em Belém/PA (o que pode de fato estar sendo observado na área de estudo, com estas informações sendo corroboradas a partir de dados sobre a distribuição de tamanho das larvas ao longo do rio Madeira – ver subitem **5.5.6.1. *Brachyplatystoma rousseauxii*** no item **5.5.6. Espécies alvo**). Essa migração incompleta geraria, de fato, todas as predições propostas por Telles *et al.* (2011) e geraria a mesma estrutura espacial desencadeada por um comportamento de *homing*, com exceção da 2.2., mas não implicaria de fato em sistemas de reconhecimento individual ou de grupo para explicar o *homing*.

De qualquer modo, os resultados mostram que existe heterogeneidade espacial nas populações e que há grande perda de diversidade ao longo da bacia Amazônica, incluindo entre pontos de coleta no rio Madeira. É preciso estimar de forma mais abrangente a heterogeneidade espacial comparando-se mais amostras em diferentes bacias e observar se essa redução independente de locais de reprodução está ocorrendo também ao longo de outros grandes rios da bacia.

Em síntese, os resultados do Subprograma de Genética de Populações em execução na área de influência do AHE Jirau mostraram que *Brachyplatystoma rousseauxii* apresenta uma alta diversidade genética e baixa diferenciação genética entre populações. Apesar da baixa diferenciação, a diferenciação entre diferentes cabeceiras amostradas é pelo menos o dobro da diferenciação total, ou da diferenciação dentro do rio Madeira. Além disso, há uma forte estruturação espacial na variabilidade genética, em relação à distância à Belém/PA e um forte gradiente de perda de diversidade genética ao longo do rio Madeira, indicando uma forte influência de acasalamentos não aleatórios (padrão que ainda precisa ser melhor estudado, pois reflete outros processos evolutivos atuando nessas populações que não *homing* ou processos estocásticos, como isolamento-por-distância). Entretanto, o baixo número de pontos amostrados em outras cabeceiras e o baixo número de indivíduos dentro de cada localidade requer cuidado nas inferências que possam ser tiradas destes resultados. Assim, a ampliação das coletas é de suma importância para a obtenção de resultados mais conclusivos.

6.5.2. Estudo genético-populacional da espécie *Brachyplatystoma platynemum*

Para as 05 (cinco) populações avaliadas para a espécie *Brachyplatystoma platynemum* (**Tabela 85**) foi possível verificar um grande número de alelos que apresentaram diferentes distribuições de frequência (**Figura 150**). Os valores de probabilidade de exclusão de paternidade (0,9997) e probabilidade de identidade (4,073398E-011) foram considerados informativos e são indicados para a realização de análises de estrutura genética.

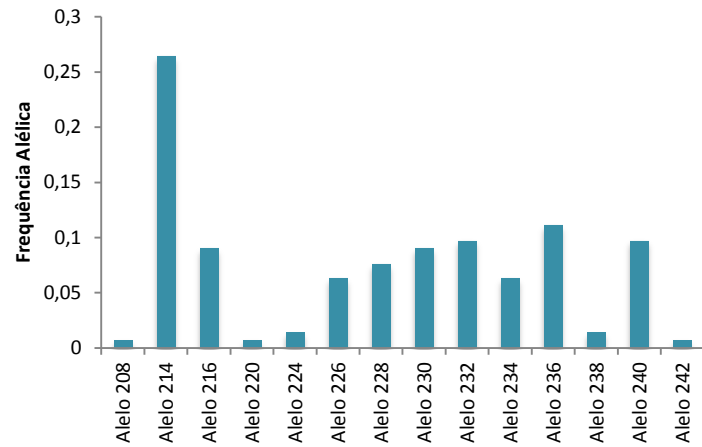
Levando-se em consideração a diferença de número de indivíduos por localidade de coleta, pode-se concluir que existe uma considerável riqueza alélica nas cinco populações avaliadas. A diversidade genética, medida a partir da heterozigosidade esperada, foi considerada moderada para o número de alelos encontrados e variou entre 0,397 e 0,561 para as populações do rio Mamoré (Foz do rio Yata) e do rio Amazonas (Manaus/AM), respectivamente. Os indivíduos da localidade rio Amazonas (Manaus - AM) apresentou diversidade genética maior que as outras quatro localidades.

Os valores encontrados para o coeficiente de endocruzamento nas localidades rio Mamoré (Nova Mamoré/ RO) e rio Mamoré (Foz do rio Yata) podem ser resultado do efeito de Wahlund (quebra de isolamento), oriundo da coleta de indivíduos que estão migrando e de diferentes gerações, não refletindo efeito de cruzamento entre indivíduos aparentados. As cinco populações analisadas apresentaram diferenciação genética muito alta e significativa ($F_{st} = 0,337$; $p < 0,0001$). O valor de F_{is} foi igual a 0,096 ($p < 0,0004$) e o F_{it} apresentou valor igual a 0,400, sugerindo baixo fluxo gênico atual e a existência do componente de subdivisão genética entre as 05 (cinco) populações avaliadas.

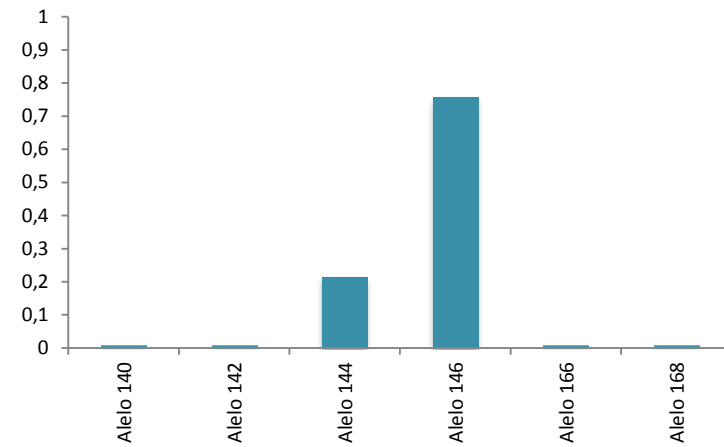
Tabela 85. Caracterização da variabilidade genética de *Brachyplatystoma platynemum*. N (número de indivíduos), A (número de alelos), RA (somatório da riqueza alélica nos locos), H_e (Heterozigosidade esperada) e f (índice de fixação intrapopulacional).

Nº	POPULAÇÃO	N	A	RA	HE	F
1	Rio Madeira (Porto Velho/RO)	5	29	23,6	0,423	-0,041
2	Alto Rio Solimões (Codajás/AM)	4	35	29,6	0,533	0,063
3	Rio Amazonas (Manaus/AM)	12	52	31	0,561	-0,024
4	Rio Mamoré (Nova Mamoré/RO)	12	46	27	0,513	0,35
5	Rio Mamoré (Foz do rio Yata)	28	54	23,3	0,397	0,085

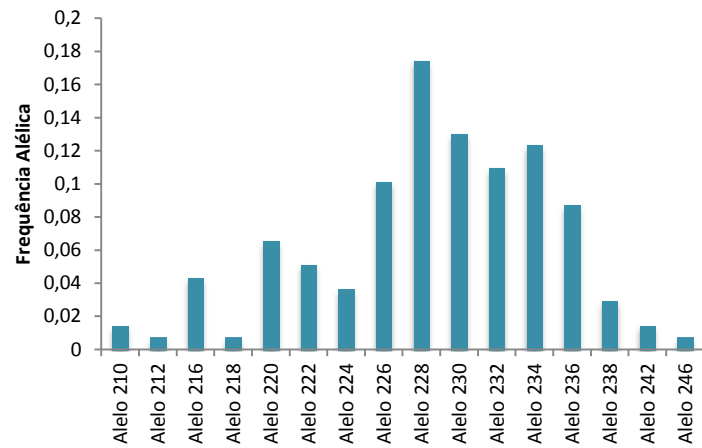
Marcador BR 38



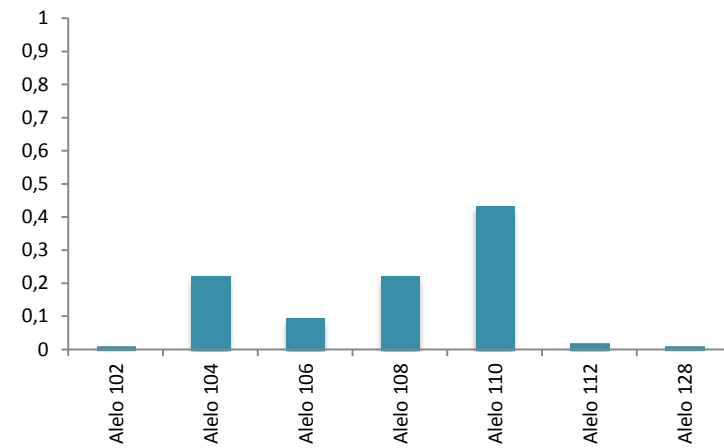
Marcador BR 43



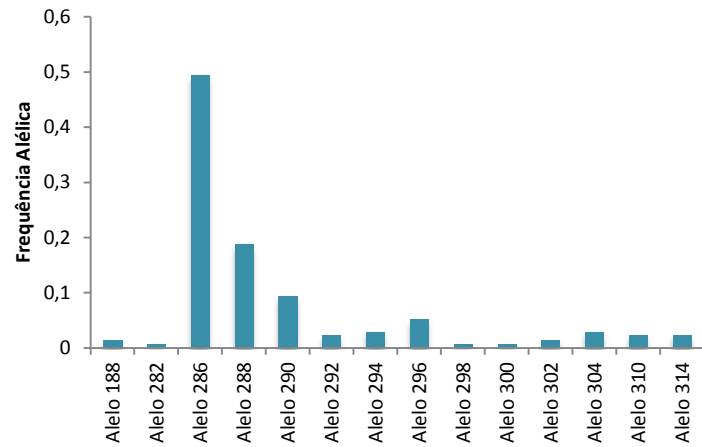
Marcador BR 45



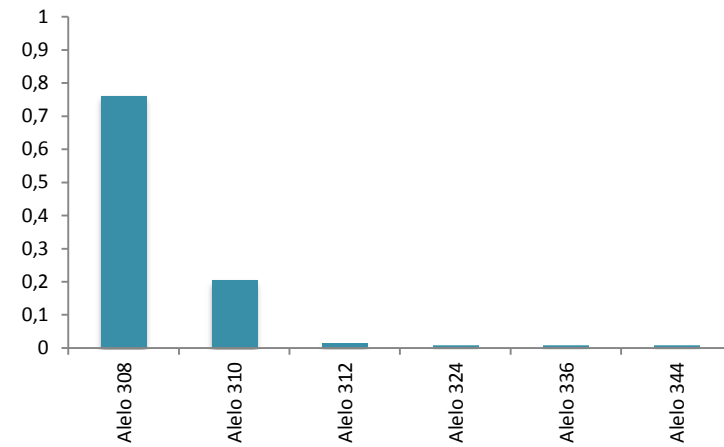
Marcador BR 47



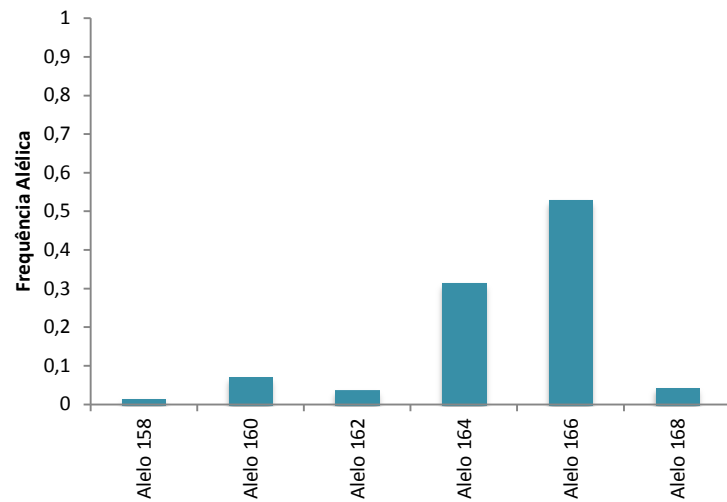
Marcador BR 49



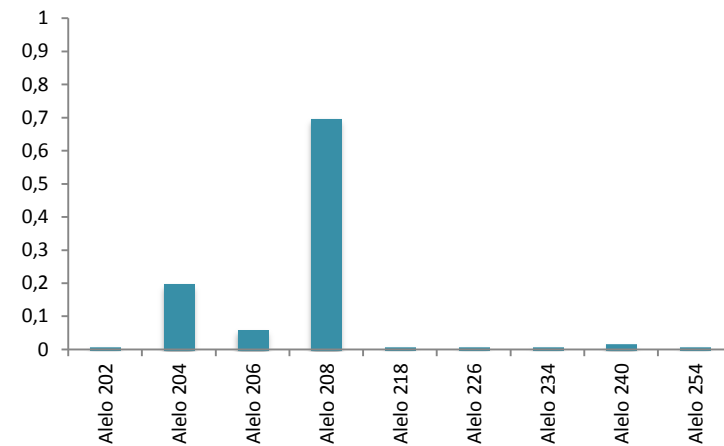
Marcador BR 52



Marcador BR 53



Marcador BR 54



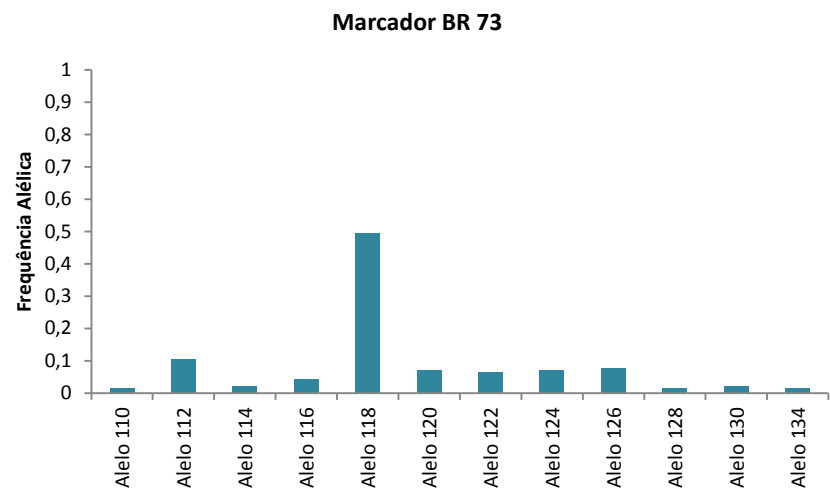
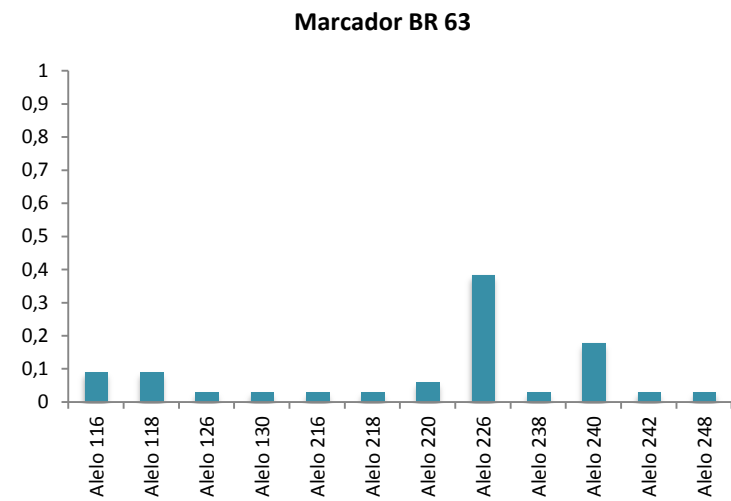
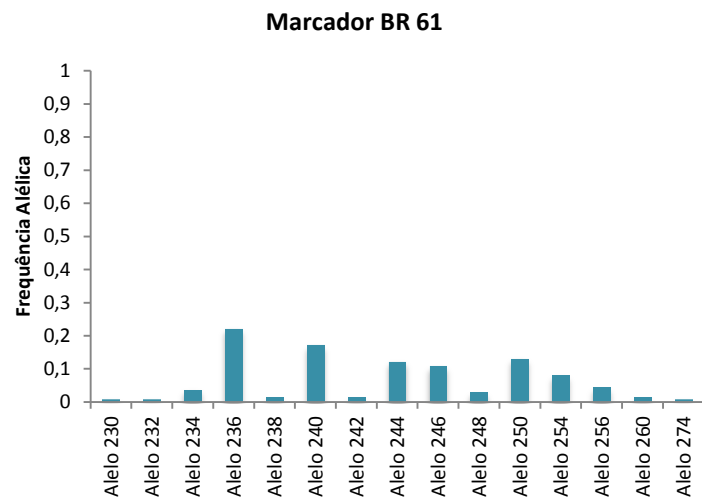


Figura 150. Distribuição de frequência alélica para 11 marcadores analisados para os indivíduos de *Brachyplatystoma platynemum*.

O teste de Mantel mostrou ausência de efeito de isolamento por distância dentro da escala amostrada, com $r = 0,118$ ($P = 0,733$ com 1000 permutações; **Figura 151**). Entretanto, a análise mais detalhada dos valores de F_{st} par-a-par mostram uma maior diferenciação entre cabeceiras (Madeira e Solimões, $F_{st} = 0,394$) que dentro de cabeceiras ($F_{st} = 0,339$, médio dentro do Madeira).

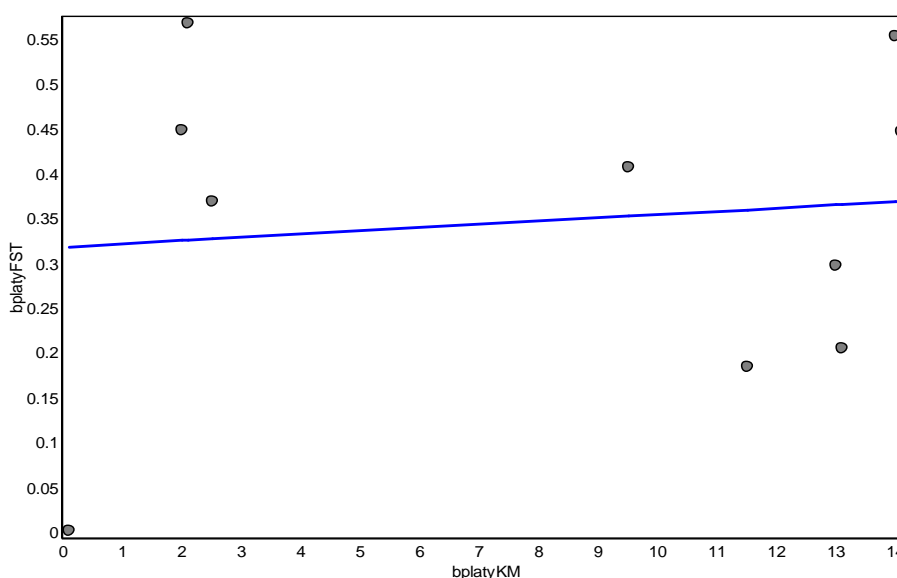


Figura 151. Teste de Mantel utilizado para verificar a correlação espacial e genética entre as populações de *Brachyplatystoma platynemum*.

As análises espaciais para inferência de comportamento de homing mostraram que o número de alelos (A), RA (riqueza alélica), H_e (heterozigosidade esperada) e F_{is} (índice de fixação) não estão significativamente relacionados ($P > 0,05$) com a distância espacial em relação a Belém (**Figura 152**). Entretanto, cabe ressaltar que, para RA , o coeficiente de correlação foi bastante alto ($r = 0,813$, $P = 0,094$). Como a significância tem relação com o tamanho amostral, a ausência de significância pode ser resultado do baixo número de pontos amostrados e analisados (somente 5). Dessa forma, é necessário ampliar a amostragem desta espécie, tanto em termos de localidade como de número de indivíduos amostrados por localidade, para confirmar esta relação.

Estes resultados mostraram uma diversidade genética moderada para *Brachyplatystoma platynemum* e uma alta diferenciação genética entre populações. Esta diferenciação é maior entre cabeceiras, o que indica um fluxo gênico historicamente restrito. Embora os resultados sejam preliminares, eles se enquadram nas previsões iniciais de Telles *et al.* (2011) para um possível comportamento de *homing*, pois não há isolamento por distância, há forte diferenciação entre as duas cabeceiras amostradas e analisadas e há uma tendência a estruturação geográfica

da variabilidade genética em relação à região onde as cabeceiras se encontram. No entanto, há necessidade de ampliação das coletas para confirmação destes resultados.

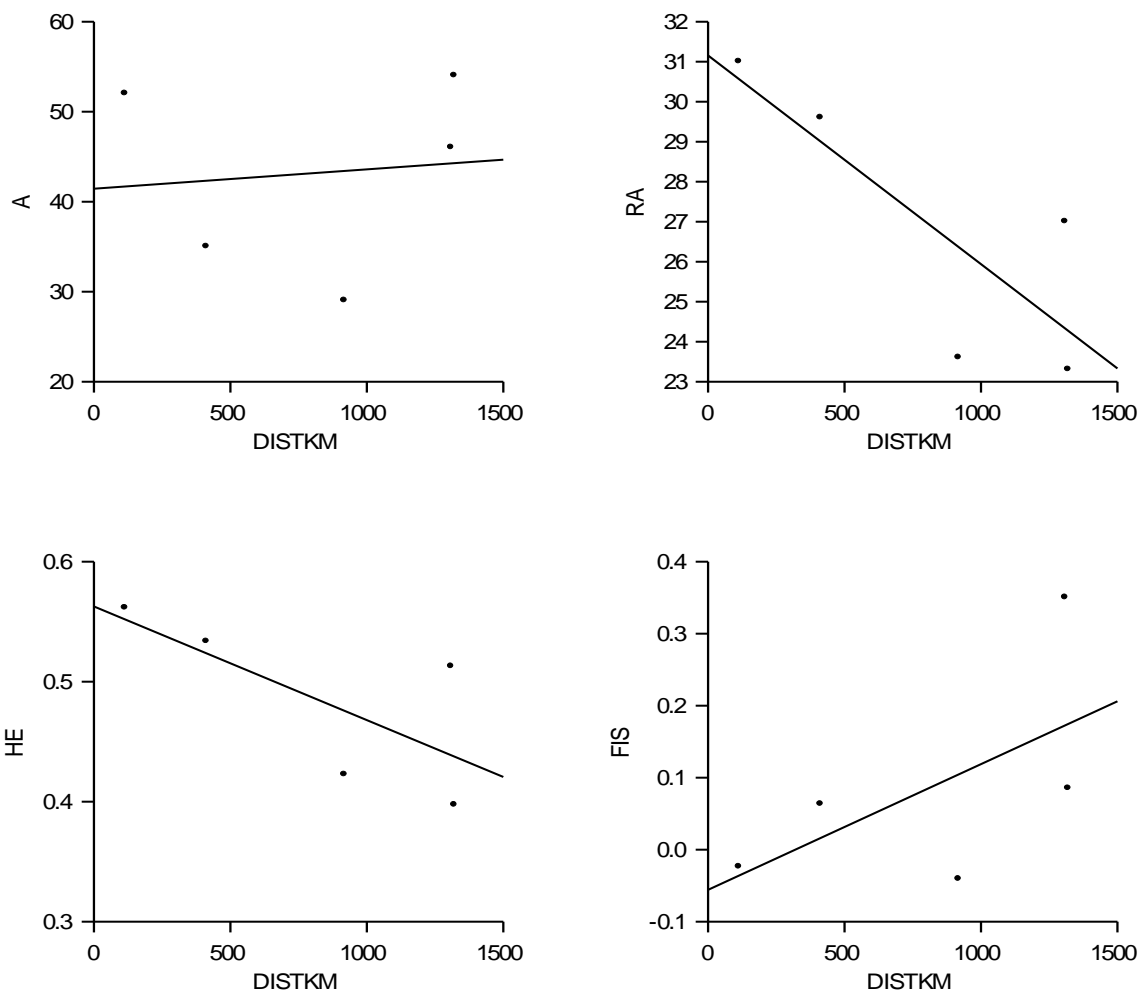


Figura 152. Teste de Mantel utilizado para verificar a correlação espacial, considerando os dados genéticos populacionais número de alelos (A), RA (riqueza alélica), He (heterozigosidade esperada) e Fis (índice de fixação).

6.5.3. Estudo genético-populacional da espécie *Pseudoplatystoma punctifer*

Para as 13 populações avaliadas para a espécie *Pseudoplatystoma punctifer* (Tabela 86) foi possível verificar um grande número de alelos que apresentaram diferentes distribuições de frequência (Figura 153). Os valores de probabilidade de exclusão de paternidade (0,99892) e probabilidade de identidade (7,420554E-009) foram considerados informativos e são indicados para a realização de análises de estrutura genética.

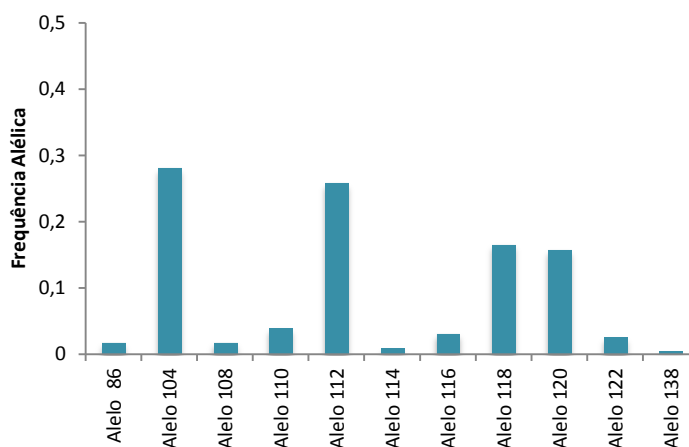
Levando-se em consideração a diferença de número de indivíduos por localidade de coleta, pode-se concluir que existe uma considerável riqueza alélica nas populações avaliadas. A diversidade genética, medida a partir da heterozigosidade esperada, foi considerada relativamente alta para o

número de alelos encontrados e variou entre 0,565 e 0,839, para as populações do rio Mamoré (Guajará Mirim/RO) e do rio Amazonas (Manaus/AM), respectivamente.

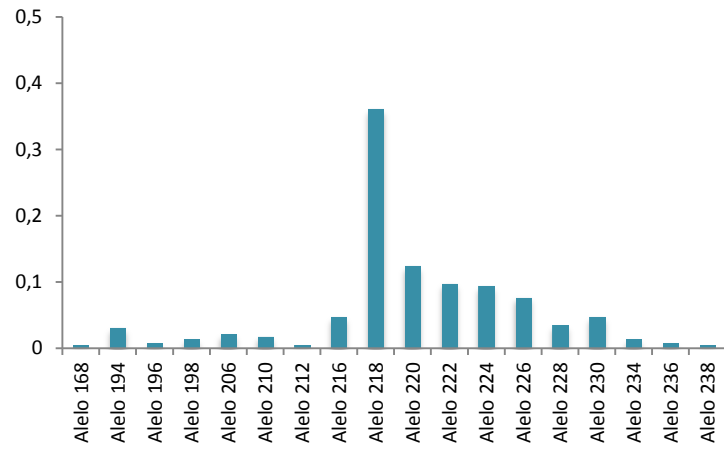
Tabela 86. Caracterização da variabilidade genética de *Pseudoplatystoma punctifer*. N (número de indivíduos), A (número de alelos), RA (riqueza alélica), *He* (Heterozigosidade esperada) e *f* (índice de fixação intrapopulacional).

Nº	POPULAÇÃO	N	A	RA	HE	F
1	Rio Madeira (Porto Velho/RO)	20	46	22,2	0,649	0,241
2	Rio Madeira (Porto Velho/RO)	4	33	28,3	0,839	0,106
3	Rio Mamoré (Guajará-Mirim/RO)	4	20	18,5	0,565	0,053
4	Rio Purus (Lábrea/AM)	20	62	26,1	0,732	0,288
5	Rio Karipunas (Porto Velho/RO)	7	34	23,2	0,687	0,198
6	Igarapé São Simão (Porto Velho/RO)	6	33	23,4	0,683	0,094
7	Rio São Lourenço (Porto Velho/RO)	5	34	26,1	0,806	0,344
8	Rio Abunã (Fortaleza do Abunã/RO)	3	20	20,0	0,571	-0,083
9	Rio Madre de Dios (Santo Pablo/BOL)	3	20	20,0	0,714	0,600
10	Rio Madre de Dios (Independência/BOL)	6	33	24,1	0,757	0,277
11	Alto Rio Solimões (Codajás/AM)	3	22	22,0	0,714	0,400
12	Rio Madeira (Porto Velho/RO)	11	49	26,9	0,776	0,164
13	Rio Amazonas (Manaus/AM)	4	33	27,9	0,833	0,400

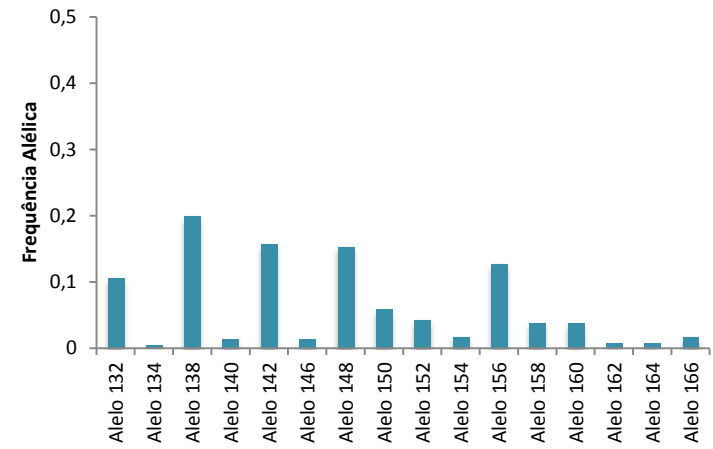
Marcador Pcor 1



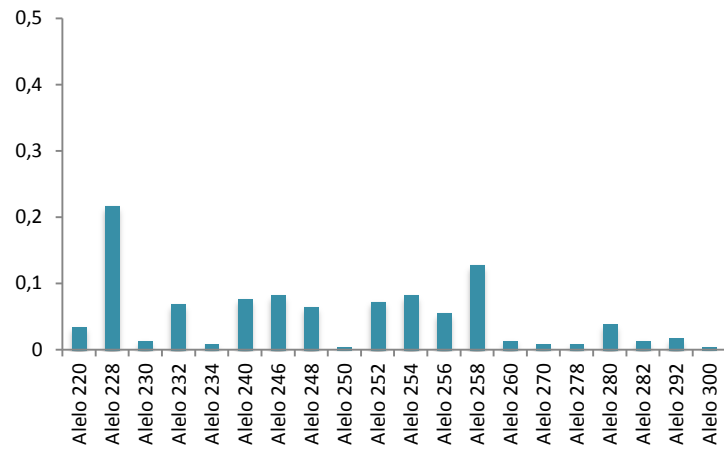
Marcador Pcor 2



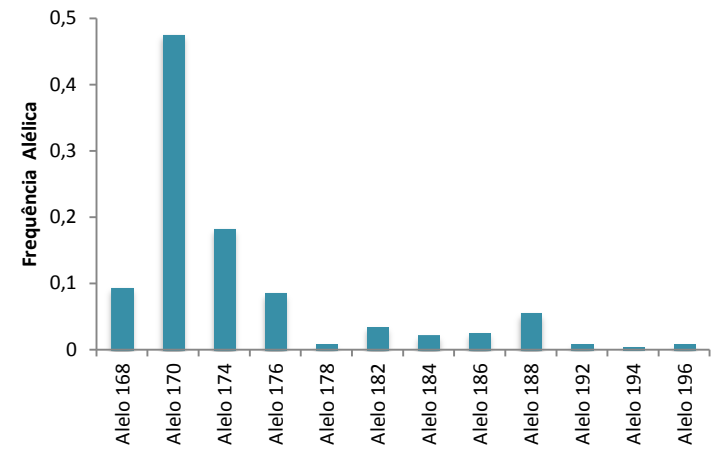
Marcador Pcor 5



Marcador Pcor 7



Marcador Pcor 8



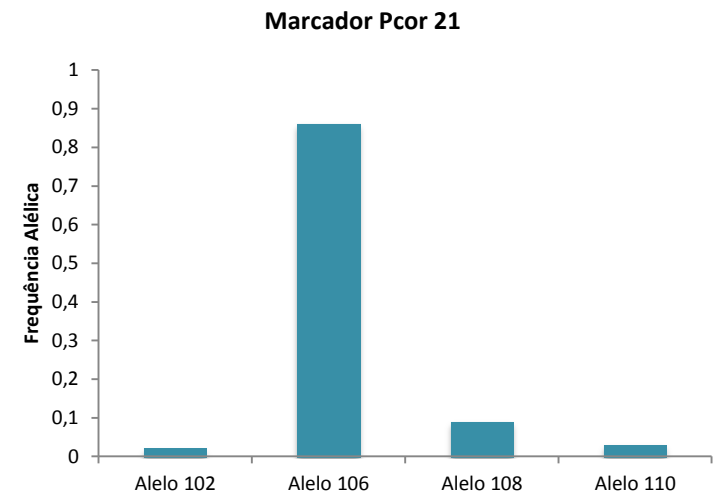
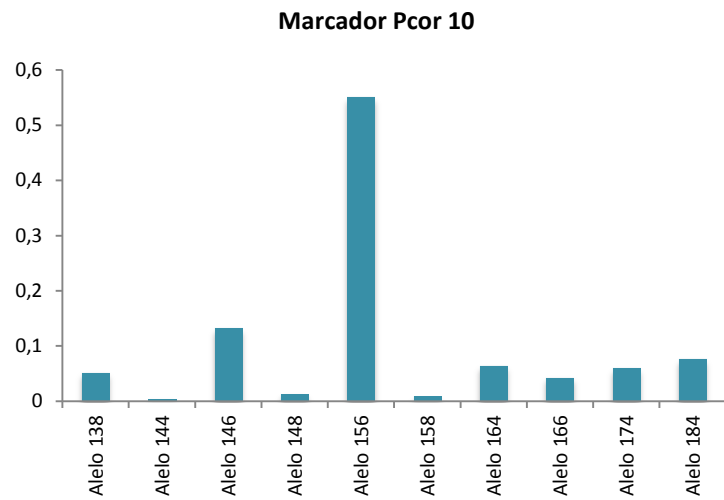


Figura 153. Distribuição de frequência alélica para sete marcadores analisados para os indivíduos de *Pseudoplatystoma punctifer*

As 13 populações analisadas apresentaram diferenciação genética relativamente baixa, porém significativa ($F_{st} = 0,051$; $p < 0,0001$). O valor de F_{is} foi igual a 0,240 ($p < 0,0001$) e o F_{it} apresentou valor igual a 0,279, sugerindo a existência de fluxo gênico histórico e alta influência do comportamento reprodutivo no padrão de distribuição da variabilidade genética, resultado semelhante à *Prochilodus nigricans* (ver item **12.5.4. Estudo genético-populacional da espécie *Prochilodus nigricans***).

O Teste de Mantel mostrou que existe uma relação marginalmente significativa entre distância geográfica e diferenciação genética ($r = 0,359$; $P = 0,076$ com 1000 permutações; **Figura 154**). Isso pode sugerir um padrão espacial mais complexo na estrutura genética que não poderia ser descrito por um simples teste de Mantel. De fato, ao se dividir a distância geográfica em classes (i.e., de forma análoga a uma análise de autocorrelação espacial multivariada) é possível perceber um padrão espacial significativo na primeira classe de distância ($r = 0,434$, $P = 0,011$), sendo que essa correlação se estabiliza nas classes de distância maiores, segundo o correlograma de Mantel (**Figura 155**). Assim, embora não haja uma relação geral entre distâncias genéticas e geográficas, as populações próximas no espaço geográfico tendem a ser mais similares entre si do que o esperado ao acaso.

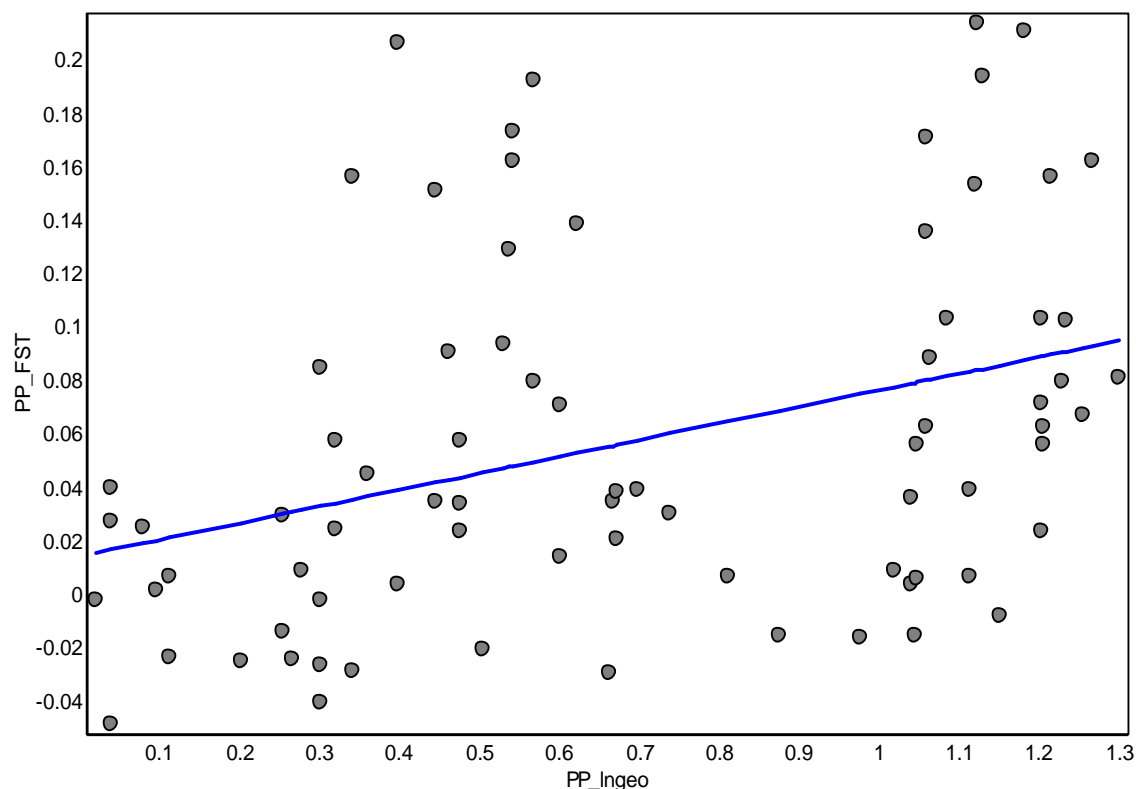


Figura 154. Teste de Mantel utilizado para verificar a correlação espacial e genética entre as populações de *Pseudoplatystoma punctifer*.

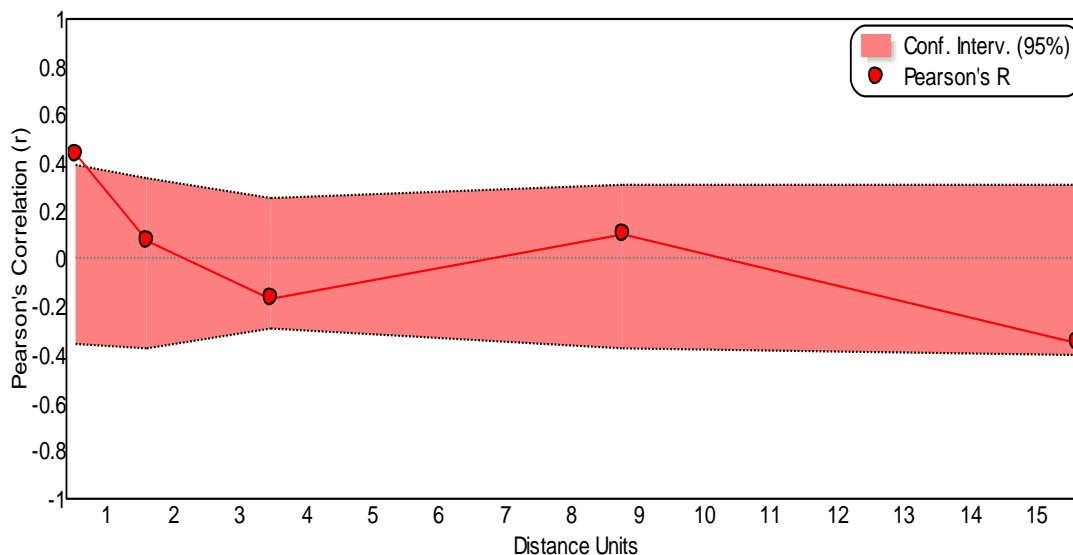


Figura 155. Autocorrelação espacial para a espécie *Pseudoplatystoma punctifer*.

6.5.4. Estudo genético-populacional da espécie *Prochilodus nigricans*

Para as 08 (oito) populações avaliadas da espécie *Prochilodus nigricans* (Tabela 87) foi possível verificar um grande número de alelos que apresentaram diferentes distribuições de frequência (Figura 156). Os valores de probabilidade de exclusão de paternidade (0,99999) e probabilidade de identidade (6,719058E-014) foram considerados informativos e são indicados para a realização de análises de estrutura genética.

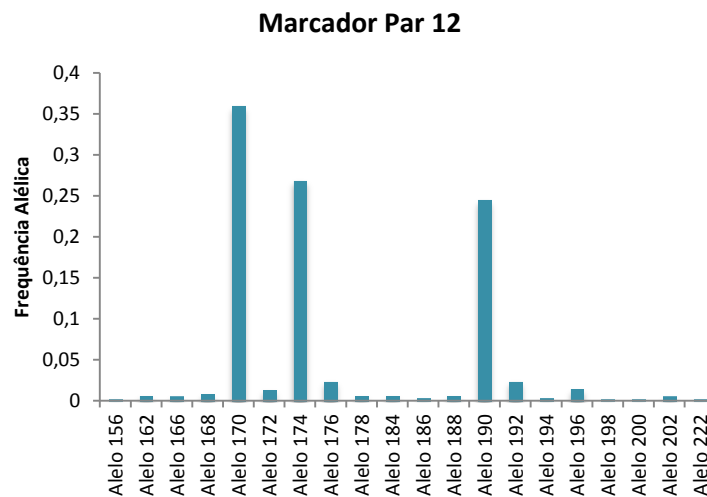
Levando-se em consideração a diferença de número de indivíduos por localidade de coleta, pode-se concluir que existe uma considerável riqueza alélica nas populações avaliadas. A diversidade genética, medida a partir da heterozigosidade esperada, foi considerada relativamente alta para o número de alelos encontrados e variou entre 0,780 e 0,842 para as populações do rio Mutum Paraná (Porto Velho - RO) e do rio Madeira (Porto Velho/RO), respectivamente.

Tabela 87. Caracterização da variabilidade genética de *Prochilodus nigricans*. N (número de indivíduos), A (número de alelos), RA (riqueza alélica), H_e (Heterozigosidade esperada) e f (índice de fixação intrapopulacional).

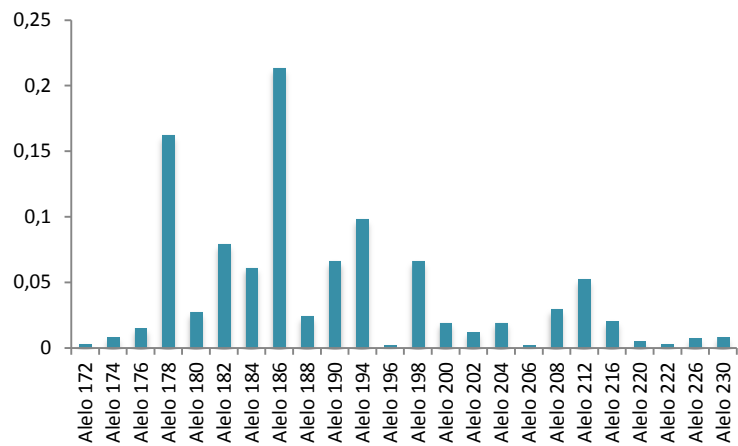
Nº	POPULAÇÃO	N	A	RA	H_e	F
1	Rio Karipunas	69	15,5	9,1	0,812	0,133
2	Igarapé São Simão	22	10,6	8,6	0,814	0,117
3	Rio São Lourenço	100	16,4	9,2	0,812	0,155
4	Rio Abunã (Cachoeira Fortaleza do Abunã)	12	8,7	8,8	0,813	0,111
5	Rio Mutum Paraná	20	10,4	8,4	0,78	0,138
6	Rio Abunã	16	10,6	9,6	0,842	0,102
7	Rio Madeira (Porto Velho/RO)	18	9,7	8,5	0,796	0,114

Tabela 87. Continuação.

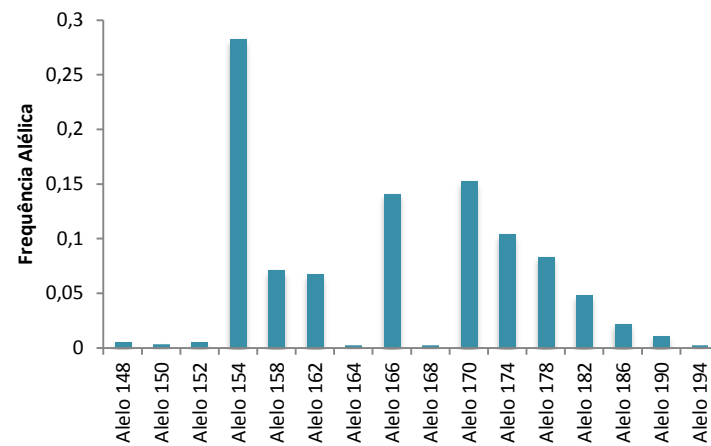
Nº	POPULAÇÃO	N	A	RA	HE	F
8	Rio Purus (Lábrea/AM)	54	14,7	8,7	0,804	0,147



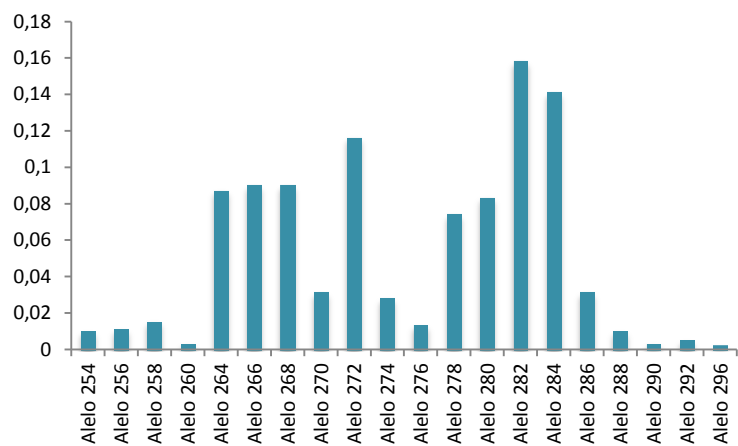
Marcador Par 14



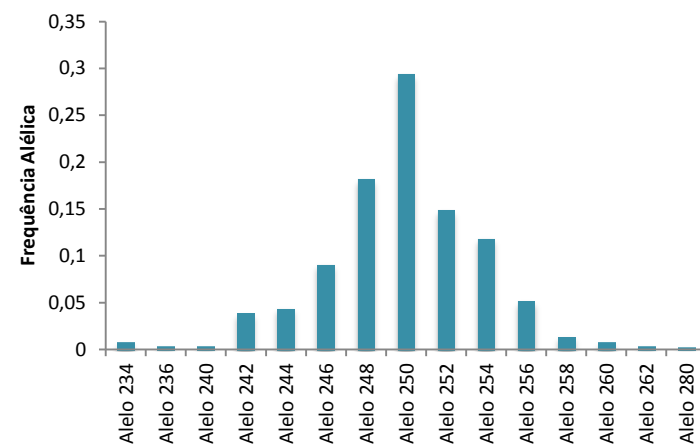
Marcador Par 21



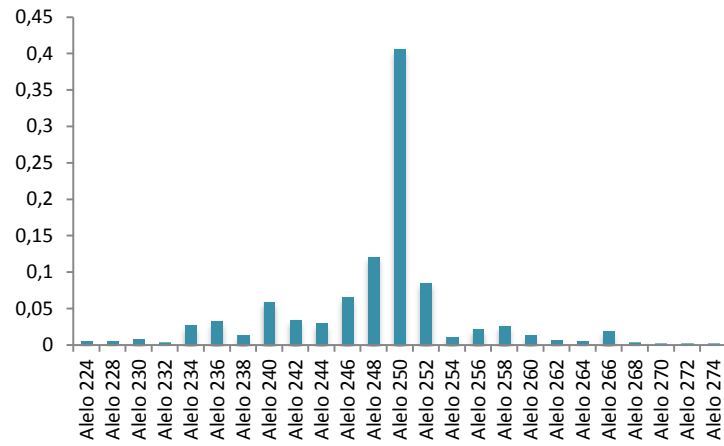
Marcador Par 26



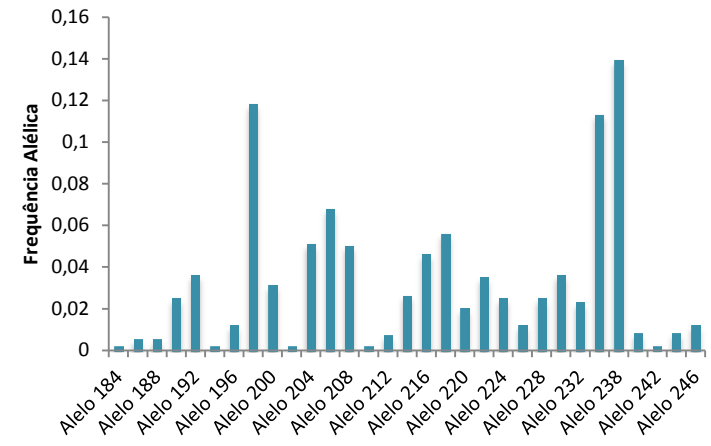
Marcador Par 31



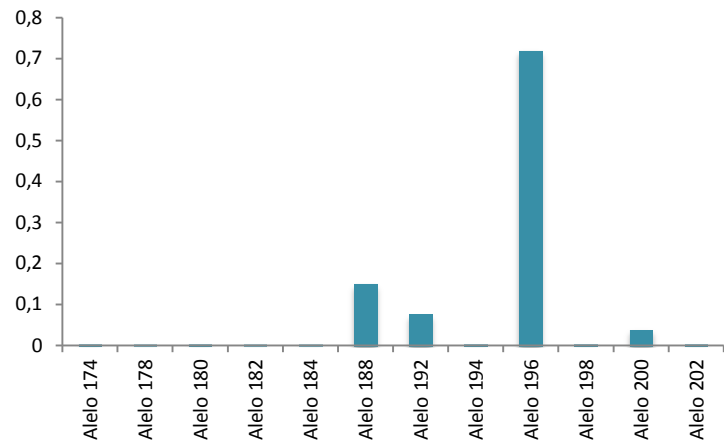
Marcador Par 43



Marcador Par 54



Marcador Pcos 3



Marcador Pcos 14

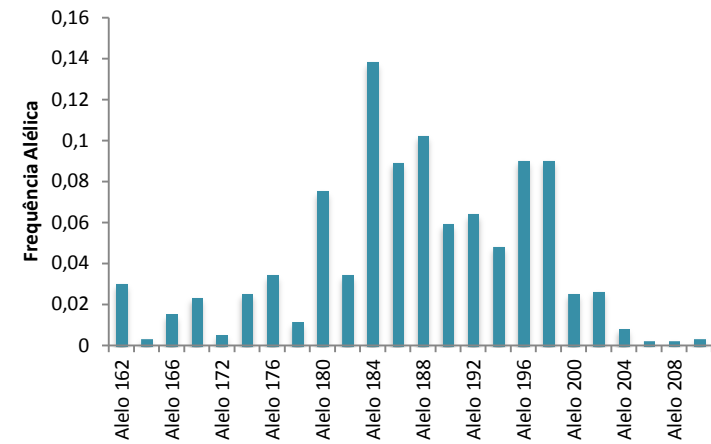


Figura 156. Distribuição de frequência alélica para nove marcadores analisados para os indivíduos de *Prochilodus nigricans*.

As 08 (oito) populações analisadas apresentaram diferenciação genética baixa, embora estatisticamente significativa ($F_{st} = 0,008$; $p < 0,0001$). O valor de F_{is} foi igual a 0,138 ($p < 0,0001$) e o F_{it} apresentou valor igual a 0,145, sugerindo alto fluxo gênico histórico. Entretanto, os altos valores de F_{it} e F_{is} sugerem uma diferenciação por comportamento de acasalamento preferencial dentro das localidades.

Entretanto, sete das oito populações encontram-se sequencialmente no mesmo rio (rio Madeira), em um trecho relativamente curto. O Teste de Mantel comparando-se as distâncias genéticas F_{ST} com a matriz modelo entre e dentro de rios uma diferença significativa entre as os pontos de coleta ($r = 0,834$; $p < 0,01$ com 1000 permutações, **Figura 157**), principalmente devida à diferenciação entre cabeceiras, ou seja, entre as populações do rio Madeira e a população do rio Purus ($F_{st} = 0,021$). A diferenciação dentro do rio Madeira ($F_{st} = 0,0019$) foi uma ordem de magnitude menor do que entre as cabeceiras.

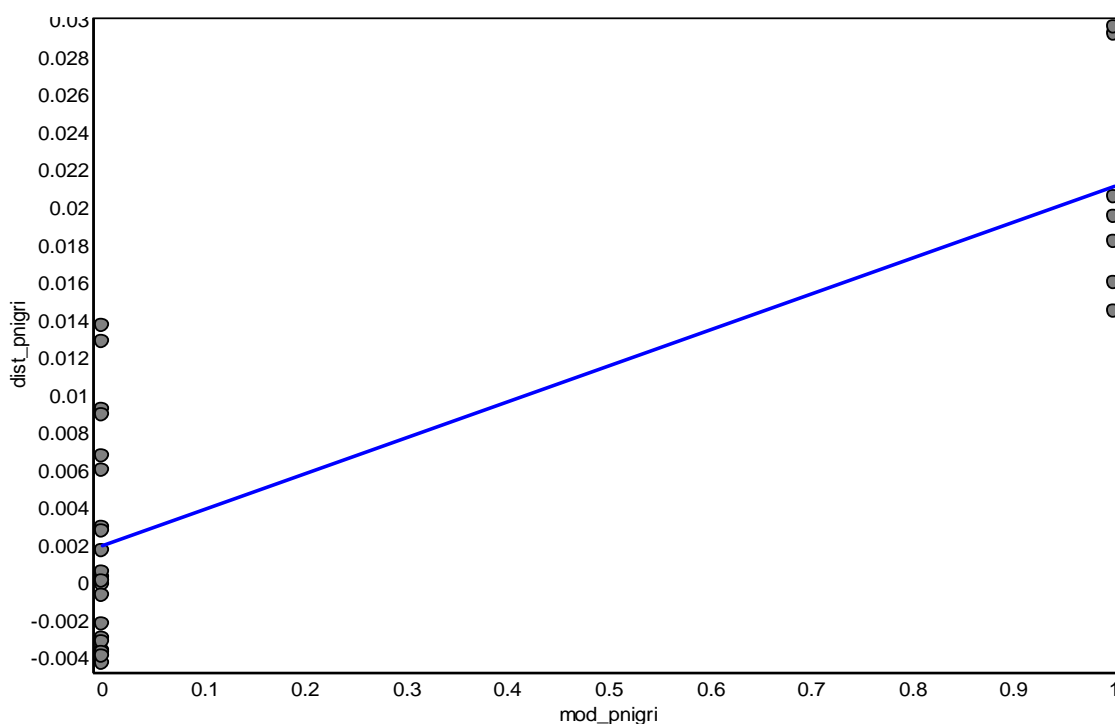


Figura 157. Teste de Mantel utilizado para verificar a correlação espacial e genética entre as populações de *Prochilodus nigricans*.

A análise espacial em relação à riqueza alélica ($r = 0,182$; $P = 0,696$) e heterozigosidade esperada ($r = 0,453$; $P = 0,307$) mostraram ausência estruturação espacial da variabilidade genética (**Figura 158**), considerando-se apenas as 07 (sete) amostras ao longo do rio Madeira.

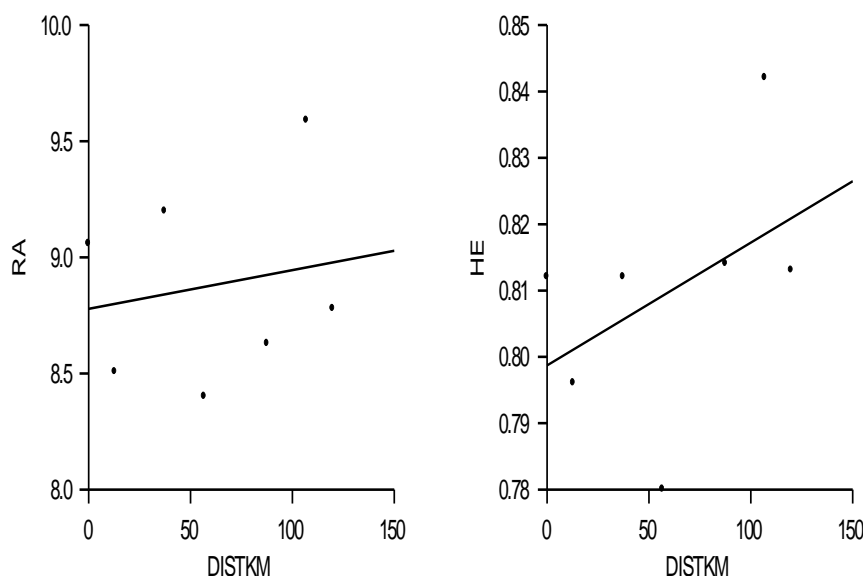


Figura 158. Teste de Mantel utilizado para verificar a correlação espacial, considerando os dados genéticos populacionais RA (riqueza alélica) e He (heterozigosidade esperada) para *Prochilodus nigricans*.

Estes resultados preliminares mostraram que as populações de *Prochilodus nigricans* têm alta variabilidade genética, mas com baixa diferenciação entre localidades (principalmente em um pequeno trecho do Madeira). Entretanto, o alto valor de *Fit* e *Fis* mostram um forte componente de comportamento de reprodutivo, sugerindo acasalamento preferencial dentro das cabeceiras, que precisa ser melhor explorado, a partir da ampliação das amostragem em outras bacias e cabeceiras.

6.6. CONSIDERAÇÕES

A partir das análises realizadas para as 04 (quatro) das 05 (cinco) espécies- alvo foi possível verificar que a diferenciação genética é baixa para *Prochilodus nigricans*, média para *Pseudoplatystoma punctifer* e *Brachyplatystoma rousseauxii* e alta para *Brachyplatystoma platynemum*. Mesmo com estes resultados o declínio da variabilidade genética ocorre para duas espécies, *Brachyplatystoma rousseauxii* e *Brachyplatystoma platynemum*. Além de que, a estrutura espacial na diferenciação genética só foi visualizada na espécie *Pseudoplatystoma punctifer*. A **Tabela 88** mostra um resumo dos principais resultados obtidos.

Tabela 88. Estruturação genética de quatro espécies-alvo do Programa de conservação da ictiofauna - subprograma de genética de populações do AHE Jirau.

ESPÉCIE	DIFERENCIAÇÃO GENÉTICA	ESTRUTURA ESPACIAL NA DIFERENCIAÇÃO	DECLÍNIO DE VARIABILIDADE GENÉTICA
<i>Prochilodus nigricans</i>	Baixa	Não	Não

Tabela 88. Continuação.

ESPÉCIE	DIFERENCIAÇÃO GENÉTICA	ESTRUTURA ESPACIAL NA DIFERENCIAÇÃO	DECLÍNIO DE VARIABILIDADE GENÉTICA
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	Média	Sim	Não
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	Média	Não	Sim
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	Alta	Não	Sim

6.7. INDICADORES

São propostos três indicadores para o Subprograma de Genética de Populações

A. *Número de espécies que tiveram padronização do protocolo de extração de DNA a partir de fragmentos da musculatura dorsal e/ou amostras de sangue.*

Foi otimizado e padronizado o protocolo para as 05 (cinco) espécies alvo do Subprograma de Genética de Populações do AHE Jirau.

B. *Número de espécies com análises genético-populacionais a partir da matriz de dados moleculares.*

Quatro espécies alvo foram parcialmente analisadas para estrutura genética populacional, baseando-se nos dados coletados até novembro de 2011.

C. *Produção de conhecimento científico (material bibliográfico) sobre estratégias de conservação e manejo.*

Durante o período compreendido por este documento foi publicado um artigo sobre estratégia de amostragem e análise de populações para testar comportamento de *homing* a partir de análise genética, além da participação de membros da equipe técnica executora no 57º Congresso Brasileiro de Genética.

7. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO

Em atendimento ao descrito no Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição, parte integrante do PCI constante do PBA do AHE Jirau, e visando atender aos objetivos desse subprograma, a ESBR desde a emissão da Licença de Instalação nº 621/2009 vem executando diferentes ações tendo em vista a obtenção do conhecimento dos movimentos migratórios dos peixes para, dessa forma, poder instalar um Sistema de Transposição de Peixes (STP) que permita a algumas espécies de peixes sobrepor o barramento do AHE Jirau.

Além da interface desse subprograma com os demais subprogramas do PCI, foram realizadas ações específicas relativas à condução de testes experimentais no Canal Experimental de Transposição (CET), para determinação da geometria do dissipador que oferece condições hidráulicas, particularmente turbulência do escoamento, que permitem a passagem de maior número de peixes das espécies-alvo no menor intervalo de tempo. O **Anexo XXV** apresenta o Plano de Trabalho elaborado para esta atividade e o **Anexo XXVI** apresenta o Relatório Técnico intitulado Performance do Canal Experimental de Transposição do AHE Santo Antônio, contemplando os testes realizados no período entre 11 de fevereiro a 16 de maio de 2011.

Estudos relacionados com a avaliação da viabilidade da aplicação de técnicas de telemetria no monitoramento de peixes migradores no rio Madeira também foram realizados. O Plano de Trabalho para esta atividade, assim como os 05 (cinco) Relatórios Mensais de Atividades, elaborados pela empresa Neotropical Consultoria e Assessoria Técnica Ltda., são apresentados nos **Anexos XXVII e XXVIII**, respectivamente.

Por meio de testes realizados entre março e agosto de 2011, foi comprovado que a radiotelemetria é uma ferramenta com grande potencial de aplicação na investigação dos movimentos de peixes migradores no rio Madeira. Comprovada esta aplicabilidade, a radiotelemetria foi sugerida como técnica para avaliar o comportamento de peixes migradores (em especial os grandes bagres) junto à UHE Jirau na fase pré-enchimento, neste sentido a Neotropical Consultoria e Assessoria Técnica Ltda. foi contratada pela ESBR para realizar o estudo intitulado “Investigação por Radiotelemetria dos Movimentos de Peixes Migradores a Jusante e em Passagem pela Usina Hidrelétrica de Jirau”. No **Anexo XXIX** é apresentado o Plano de Trabalho desta atividade e no **Anexo XXX** são apresentados os 03 (três) Relatórios Mensais de Atividades elaborados pela empresa Neotropical Consultoria e Assessoria Técnica Ltda.

Durante o Seminário de Limnologia e Macrófitas Aquáticas dos AHE Santo Antônio e Jirau, realizado nos dias 09/06 e 10/06/2011, foi solicitada pelo IBAMA a apresentação de uma análise de compatibilização do enchimento do futuro reservatório do AHE Jirau com a migração da ictiofauna, em especial da dourada, com o cronograma de funcionamento do Sistema de Transposição de Peixes (STP). No dia 28 setembro de 2011 foi protocolada a Correspondência 1765-2011 AJ-TS (**Anexo XXXI**), encaminhando o documento intitulado “Estratégia de Transposição de Peixes”, o qual contempla um breve resumo dos estudos realizados na definição e elaboração do Projeto Executivo do STP do empreendimento e das medidas a serem implantadas da fase de desvio do rio madeira, incluindo a construção/instalação de 02 (dois) Sistemas de Transposição de Peixes Provisórios (STPP-1 consituído em rocha escavada na margem

direita e STPP-2 fabricado em metal modulado), além da captura e do transporte manual para montante.

No dia 01/02/2012, em complemento aos documentos encaminhados através da Correspondência 1765-2011 AJ-TS IBAMA, foi protocolada junto à DILIC/IBAMA a Correspondência 175-2012 AJ-CB (**Anexo XXXII**), encaminhando o documento intitulado “Sistema de Transposição de Peixes – Premissas e Critérios Adotados para o Desenvolvimento do Projeto Executivo”, o qual contempla as principais premissas e os critérios biológicos e hidráulicos adotados para a elaboração do Projeto Executivo do STP do AHE Jirau. No dia 13/02/2012 foi protocolada junto à DILIC/IBAMA, a Correspondência 239-2012 AJ-CB (**Anexo XXXIII**), reencaminhando o documento “Estratégia de Transposição de Peixes” por solicitação do IBAMA.

No dia 13/02/2012 foi protocolada junto à DILIC/IBAMA a Correspondência 240-2012 AJ-CB (**Anexo XXXIV**), encaminhando a solicitação de informação sobre a necessidade de Autorização para operação dos STPs Provisórios em função das autorizações já emitidas para o Programa de Conservação da Ictiofauna e do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna e da manutenção da mesma equipe técnica destes programas para as atividades de operação dos STPP.

No dia 14/02/2012 foi protocolada junto à DILIC/IBAMA a Correspondência 249-2012 AJ-CB (**Anexo XXXV**), encaminhando a apresentação das plantas atualizadas do projeto executivo dos 02 (dois) STPP e o mapa de localização dos mesmos, considerando a nova localização do STPP-2, decorrente da análise feita pelos consultores de ictiofauna da ESBR, que indicaram este local como mais adequado para a atração dos peixes.

No dia 12/03/2012, em resposta ao Ofício nº 112/2012/CGENE/DILIC/IBAMA, datado de 22/02/2012, confirmando a necessidade de obtenção de autorização que contemple as atividades específicas relativas à operação dos STTP, tendo sido solicitado a apresentação de relatório descritivo das atividades a serem realizadas, cronograma de execução e plantas dos 02 (dois) STTP, foi protocolada a Correspondência 411-2012 AJ-OS (**Anexo XXXVI**), encaminhando o Plano de Trabalho dos STTP, contendo todas as informações requeridas, bem como a solicitação da emissão de autorização que contemple as atividades previstas no referido plano.

No dia 13/03/2012 o IBAMA enviou à ESBR o Ofício nº 62/2012 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, datado de 22/02/2012, através do qual este Instituto informou a realização de vistoria no Canteiro de Obras no dia 21/03/2012 para acompanhar o andamento da construção do STPP-1 do AHE Jirau e do status de fabricação, fornecimento e instalação do STPP-2. Em atenção a este ofício, a ESBR protocolou, no dia 14/03/2012, a Correspondência 504-2012 AJ-TS (**Anexo XXXVII**),

informando que as atividades construtivas do empreendimento estão paralisadas em função de manifestação trabalhista, com o bloqueio da entrada do canteiro de Obras e outras restrições no local, promovendo a interrupção de diversos trabalhos, incluindo os testes no STPP-2, iniciados em fevereiro de 2012, após a conclusão de sua implantação.

Durante vistoria do IBAMA no canteiro de obras no período de 17 a 19/04, a ESBR apresentou informações ao IBAMA sobre os aspectos construtivos e operacionalização do STPP metálico. No dia 17/04 foi constatada pela equipe técnica do IBAMA a finalização das adequações construtivas no STPP e que o mesmo estava pronto para iniciar as atividades assim que fosse emitida pelo instituto a respectiva autorização específica para coleta e transpõe de material biológico para o monitoramento da ictiofauna nos STPPs.

Em 23/04/2012, o IBAMA enviou à ESBR a autorização de captura, coleta e transporte de material biológico nº 179/2011/1ª retificação datada de 18/04/2012, incluindo o monitoramento dos STPPs dentro das atividades do PCI, assim como a nota técnica nº 37/2012 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, datado de 22/02/2012, em resposta a solicitação de autorização pela ESBR. O instituto considerou viável tal solicitação, no entanto sugerindo a emissão de autorização substituta, e recondendendo a observação das condicionantes gerais e específicas da autorização retificada.

8. CENTRO DE REPRODUÇÃO DE PEIXES

O item “a” da condicionante 2.22.6 da Licença de Instalação nº 621/2009 do AHE Jirau dispõe sobre a necessidade de *“refinar a proposta inicial do Centro de Reprodução da Ictiofauna, a partir de amplos workshops, contando com a presença da comunidade científica e sociedade civil, especialmente desenvolvidos para debater o tema, a expensas do empreendedor”*.

Neste sentido, no dia 28/01/2011 a ESBR protocolou junto à DILIC/IBAMA a Correspondência AJ/JG 204-2011, apresentando a lista dos especialistas em ictiofauna sugeridos para participarem dos *workshops* sobre endemismo e repovoamento de peixes na área do futuro reservatório da AHE Jirau, conforme acordado e registrado na ata da reunião realizada na sede do IBAMA em 08/12/1010. A ESBR propôs inicialmente que os seminários fossem realizados no período entre os dias 21 e 25/02/2011, na cidade de Brasília/DF.

Porém, no Parecer Técnico (PT) nº 41/2011 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, encaminhado à ESBR no dia 16/05/2011, através do Ofício nº 275/11 - CGENE/DILIC/IBAMA, o IBAMA informou que aguardava o encaminhamento da proposta de data, local e nomes dos participantes do workshop

a ser realizado para discussão do centro de Reprodução da Ictiofauna, conforme acordado na reunião técnica do dia 08/12/2010.

Desta forma, no dia 26/05/2011 a ESBR protocolou junto à DILIC/IBAMA a Correspondência AJ/TS 987-2011, encaminhando novamente a listagem dos profissionais a serem convidados para participarem dos *workshops*, além da contextualização do tema e da solicitação de manifestação daquele Instituto o mais breve possível. Nesta oportunidade foi sugerido o mês de agosto de 2011 para a realização dos seminários, em data a ser confirmada de acordo com a disponibilidade dos participantes.

Os **Anexos XXXVIII e XXXIX** apresentam a Correspondência AJ/JG 204-2011 e a Correspondência AJ/TS 987-2011, respectivamente e, a seguir, é feita a transcrição da contextualização do Centro de Reprodução da Ictiofauna apresentada para o IBAMA através da Correspondência AJ/TS 987-2011.

Contextualização do Centro de Reprodução da Ictiofauna

De acordo o estabelecido no processo de licenciamento ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Jirau, deverá ser promovido o repovoamento tanto de espécies endêmicas quanto de espécies de grandes migradores, caso sua mobilidade fique prejudicada e o sistema de transposição de peixes não seja eficaz para estas espécies. Para atendimento a esta condicionante, deverá ser realizada, nos 08 (oito) anos previstos de implementação do Programa de Conservação da Ictiofauna, uma análise técnica da situação em que se encontram as populações de peixes migradores e endêmicos e da real necessidade da estocagem e do repovoamento.

Para dar subsídios a esta análise técnica, planeja-se realizar 02 (dois) workshops para discutir as estratégias de repovoamento, considerando as espécies endêmicas e as migradoras de interesse comercial. O repovoamento desses 02 (dois) grupos de espécies (endêmicas e migradoras) devem ser tratados de forma distinta, tendo em vista que o protocolo que definirá as espécies de cada grupo são diferentes, assim como o momento que esta decisão será tomada.

A estratégia a ser adotada para repovoar as espécies endêmicas deverá ser desenvolvida em um momento anterior ao das espécies migradoras, tendo em vista que esta decisão não dependerá da eficiência do sistema de transposição de peixes. Uma das questões centrais dessa discussão é a segurança na definição de espécies endêmicas para a região.

Como esta definição está sempre sendo atualizada com a continuidade das pesquisas, a classificação de endemismo de uma espécie pode ser alterada ao longo do tempo. Isto pode ocorrer quando se percebe que a sua distribuição é maior que se imaginava antes, deixando de ser endêmica, ou quando se constata que as espécies locais, que antes se considerava igual à de outras regiões, é distinta e apresenta distribuição restrita, passando a ser endêmica. Para ajudar a esclarecer o estado do conhecimento sobre endemismos na área de influência dos AHE Jirau e Santo Antônio serão convidados especialistas com amplo conhecimento sobre a ictiofauna do rio Madeira e o status de endemismo da bacia. O objetivo deste tema é o de gerar um protocolo sobre endemismo na área de influência das usinas hidrelétricas em implantação neste rio.

A estratégia de repovoamento das espécies migradoras dependerá da eficiência do sistema de transposição de peixes nos 02 (dois) empreendimentos. A eficiência do sistema pode ser considerada como o sucesso do peixe em subir pelo sistema de transposição. Caso todos os peixes que alcançarem a barragem consigam subir o sucesso é de 100%, caso nenhum consiga o sucesso é de 0%. As decisões a serem tomadas serão de qual taxa de sucesso deve ser considerada aceitável, como medir essa taxa e quais as medidas devem ser tomadas em seguida. O mesmo deve ser feito para a descida de ovos e larvas.

Neste sentido, o workshop reunirá especialistas em sistema de transposição e repovoamento, os quais discutirão estas metodologias e nortearão as atividades a serem desenvolvidas após a decisão de repovoar as espécies migradoras, caso seja necessário.

9. ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA DO PROGRAMA

Todas as atividades previstas no cronograma do Programa de Conservação da Ictiofauna foram rigorosamente cumpridas, incluindo a emissão de relatórios com periodicidade trimestral, além de um relatório anual, correspondente ao relatório final da primeira etapa de execução do Programa e do presente relatório consolidado.

Além das atividades previstas no cronograma original do Programa de Conservação da Ictiofauna foram executadas atividades adicionais como a realização de amostragens experimentais durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2011 em quatro transectos de coleta, visando a obtenção de informações sobre a variação na densidade de ictioplâncton relacionada com os

períodos diurno e noturno e a aquisição de amostras em áreas estratégicas para a realização de comparações genéticopopulacionais em larga escala na bacia amazônica, em um cronograma que envolve a aquisição de amostras nas seguintes localidades: Belém/PA, Manaus/AM, Codajás/AM, Tabatinga/AM, Lábrea/AM, Nova Olinda do Norte/AM, Cruzeiro do Sul/AC, Boa Vista/RR e Riberalta/BOL.

No **Anexo XL** é apresentado o cronograma ajustado de acordo com a data de emissão da Autorização nº 074/2010 – CGFAP (ver **Anexo I**), em 24/03/2010, e em concordância das atividades apresentadas no PBA do empreendimento.

10. ATIVIDADES FUTURAS

10.1. SUBPROGRAMA DE ECOLOGIA E BIOLOGIA

Não existem propostas adicionais para este subprograma além daquelas apresentadas no PBA do empreendimento (ESBR, 2009) e no Plano de Trabalho do Programa de Conservação da Ictiofauna (ESBR/NATURAE, 2009).

Dessa forma, considera-se a manutenção do cronograma original apresentado no PBA do empreendimento, ajustado de acordo com a data de emissão da Autorização nº 179/2011 – CGFAP, com a execução de campanhas bimensais na Área de Coleta 2 durante a segunda etapa do PCI (segundo ano até a fase de enchimento do reservatório), campanhas mensais na Área de Coleta 2 durante a terceira etapa (fase de enchimento do reservatório) e campanhas trimestrais durante a quarta etapa do programa (fase de operação do empreendimento), além de campanhas semestrais na Área de Coleta 3 ao longo de toda a execução do PCI.

10.2. SUBPROGRAMA DE INVENTÁRIO TAXONÔMICO

Não existem propostas adicionais para este subprograma além daquelas apresentadas no PBA do empreendimento (ESBR, 2009) e no Plano de Trabalho do Programa de Conservação da Ictiofauna (ESBR/NATURAE, 2009).

Dessa forma, considera-se a manutenção do cronograma original apresentado no PBA do empreendimento, ajustado de acordo com a data de emissão da Autorização nº 179/2011 – CGFAP, com a execução de campanhas bimensais na Área de Coleta 2 durante a segunda etapa do PCI (segundo ano até a fase de enchimento do reservatório), campanhas mensais na Área de Coleta 2 durante a terceira etapa (fase de enchimento do reservatório) e campanhas trimestrais

durante a quarta etapa do programa (fase de operação do empreendimento), além de campanhas semestrais na Área de Coleta 3 ao longo de toda a execução do PCI.

10.3. SUBPROGRAMA DE ICTIOPLÂNCTON (OVOS, LARVAS E JUVENIS)

Proposta: Concentração dos locais de obtenção das informações sobre parâmetros limnológicos por transecto de coleta, passando a considerar a necessidade de coleta de dados em somente um ponto na superfície e um no fundo de cada transecto por coleta. Esta solicitação foi tratada com a equipe técnica do IBAMA, no dia 07 de março de 2012, durante a realização do Seminário para discussão do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau, fazendo parte da ata do seminário.

Considerando os parâmetros limnológicos mensurados no trecho monitorado, foi possível observar que não houve diferença significativa entre os pontos monitorados dentro de cada transecto, assim como também foram similares entre as diferentes profundidades amostradas (superfície e fundo dos pontos de coleta). Dessa forma, pode-se afirmar que esses pontos são redundantes considerando os parâmetros temperatura, turbidez, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica. Portanto, as variáveis ambientais mostraram alta colinearidade, o que pode gerar dificuldades na interpretação da correspondência linear entre as variáveis (Carrascal *et al.*, 2009).

Esta sugestão foi apresentada no Relatório Técnico Anual 1 do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau (ESBR/NATURAE, 2011) e foi discutida com a equipe técnica do IBAMA durante a realização do Seminário para discussão do Relatório Consolidado do PCI, realizado em Brasília/DF no dia 07 de março de 2012. Nessa oportunidade, os representantes do IBAMA concordaram com a proposta. Desta forma, visando a padronização dos dados coletados em cada ciclo hidrológico, serão mantidas as coletas das variáveis limnológicas até o mês de setembro de 2012 (final do terceiro ciclo hidrológico estudado) e a partir desta data as amostragens serão realizadas somente na posição central do canal do rio, considerando a superfície e fundo do mesmo.

Proposta: manutenção do cronograma executivo apresentado no PBA do empreendimento (ESBR, 2009) e no Plano de Trabalho do Programa de Conservação da Ictiofauna (ESBR/NATURAE, 2009), com a execução de campanhas mensais para estimativas de densidade de ovos, larvas e juvenis ao longo das quatro estações previstas para o Subprograma de Ictioplâncton de acordo com a sugestão de ajuste em sua malha amostral (Estações Jirau Mutum Paraná, Abunã e Nova Mamoré) e de campanhas semanais nas duas estações previstas para serem amostradas (Estações

Jirau e Abunã) durante o período reprodutivo entre os meses de novembro e fevereiro de cada ano. Esta solicitação foi tratada com a equipe técnica do IBAMA, no dia 07 de março de 2012, durante a realização do Seminário para discussão do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau, fazendo parte da ata do seminário

10.4. SUBPROGRAMA DE GENÉTICA DE POPULAÇÕES

Não existem propostas adicionais para este subprograma além daquelas apresentadas no PBA do empreendimento (ESBR, 2009) e no Plano de Trabalho do Programa de Conservação da Ictiofauna (ESBR/NATURAE, 2009).

Dessa forma, considera-se a manutenção do cronograma original apresentado no PBA do empreendimento, ajustado de acordo com a data de emissão da Autorização nº 179/2011 – CGFAP, com a execução de campanhas bimensais na Área de Coleta 2 durante a segunda etapa do PCI (segundo ano até a fase de enchimento do reservatório), campanhas mensais na Área de Coleta 2 durante a terceira etapa (fase de enchimento do reservatório) e campanhas trimestrais durante a quarta etapa do programa (fase de operação do empreendimento), além de campanhas semestrais na Área de Coleta 3 ao longo de toda a execução do PCI, além da obtenção de amostras em áreas estratégicas para a realização de comparações genético-populacionais em larga escala na bacia Amazônica.

10.5. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO

As atividades futuras previstas para este Subprograma considera a continuidade nas marcações de peixes no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna, além da operação dos Sistemas de Transposição de Peixes Provisórios, os quais subsidiarão a geração de importantes informações necessárias sobre a necessidade e viabilidade de implantação do STP definitivo.

10.6. PARA O CENTRO DE REPRODUÇÃO DE PEIXES

As atividades futuras previstas para este Subprograma considera a realização dos workshops sobre endemismo e repovoamento de peixes na área do futuro reservatório da AHE Jirau, os quais nortearão as atividades futuras a serem desenvolvidas. A ESBR aguarda a manifestação do IBAMA quando ao agendamento destes seminários.

11. INTERFACES COM OUTROS PROGRAMAS

Ações específicas decorrentes do Programa de Conservação da Ictiofauna contemplam as interfaces pertinentes com os seguintes programas ambientais:

- *Programa de Monitoramento Limnológico e Programa Monitoramento e Controle das Macrófitas Aquáticas*

A interface com estes programas é feita através do intercâmbio de informações entre as equipes de campo sobre a localização de focos de macrófitas, além da comparação dos resultados das variáveis limnológicas obtidos durante as amostragens realizadas pelos ambos os programas.

- *Programa de Hidrossedimentologia*

A interface com esse programa se deu através do aporte de informações sobre o carreamento de sedimentos em suspensão.

- *Programa de Hidrobiogeoquímica*

Esta interface se dá através do fornecimento de amostras biológicas de espécies e espécimes considerados de interesse para o programa como de topo da cadeia alimentar, os quais são importantes para avaliação dos processos de incorporação de metais pesados e taxa de metilação de mercúrio. No dia 29 de abril de 2011 foi solicitado para a CGFAP/IBAMA, através do Ofício nº 042/11-NCA/TEC (**Anexo XLI**), a inclusão da empresa Venturo Consultoria Ambiental Ltda. (executora do Programa de Hidrobiogeoquímica) como destinatária do material biológico (tecido muscular congelado), o qual será utilizado para realização de análises de mercúrio e elementos traço conforme previsto naquele programa.

- *Programa de Saúde Pública*

No período correspondente à primeira etapa de execução do Programa de Conservação da Ictiofauna não houve registro de ocorrência de eventos envolvendo a ictiofauna e de interesse para a saúde pública.

- *Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental*

Estes dois programas atuaram como meio de divulgação das ações planejadas e realizadas e de conscientização da população ribeirinha e pescadores amadores, esportivos ou profissionais

acerca da necessidade de proteção da ictiofauna, visando uma conscientização crítica sobre a problemática ambiental que envolve a ictiofauna em uma área sob impacto ambiental.

Nesse sentido, um amplo material informativo envolvendo o Programa de Conservação da Ictiofauna foi divulgado em veículos de comunicação local e regional. No **Anexo XLII** são apresentados os *releases* e demais materiais de divulgação do Programa de Conservação da Ictiofauna.

- *Programa de Compensação Social*

Esta interface se dará através da geração de dados relativos à interferência do empreendimento sobre os estoques naturais de peixes. Nesta primeira etapa foram gerados os dados básicos que poderão subsidiar futuras tomadas de decisão quanto a esse tópico.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa de Conservação da Ictiofauna considera em suas Áreas de Coleta 2 e 3 um trecho de aproximadamente 630 quilômetros do rio Madeira e seus formadores (rios Mamoré e Guaporé), sendo 140 quilômetros referente à Área de Coleta 2 e 490 quilômetros referente à Área de Coleta 3, definidas para o programa. Estas áreas de coleta situam-se no trecho entre o eixo do barramento do AHE Jirau e o Forte Príncipe da Beira, no município de Costa Marques/RO.

O desenho amostral adotado inclui coletas de peixes em diferentes estádios de desenvolvimento ontogenético, incluindo, ovos, larvas, juvenis e adultos, em vários pontos na calha principal do rio Madeira e em seus principais tributários, todos localizados em território brasileiro. Estudos dessa natureza envolvendo grandes áreas geográficas permitem avaliar melhor a estrutura da ictiofauna ao longo do gradiente longitudinal do rio e assim, propor medidas de mitigação caso haja possíveis impactos ambientais.

Os dados produzidos durante a execução do Programa de Conservação da Ictiofauna contribuíram significativamente para o refinamento dos dados disponíveis para a ictiofauna distribuída no rio Madeira, apresentados pelo EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau (Leme Engenharia, 2005), elevando a listagem de 430 espécies registradas à época para as atuais 793 de distribuição conhecida para a bacia, resultando em um acréscimo de aproximadamente 50,2% sob o total inicial. Além disso, esses dados representam a possibilidade de descrição de aproximadamente 11 espécies e um gênero até então desconhecidos pela ciência.

Não menos importante, os dados gerados demonstram, sobretudo, a importância dos tributários para a manutenção da diversidade da ictiofauna da bacia do rio Madeira. Provavelmente a diferença na composição e na estrutura da ictiofauna entre a calha principal do rio Madeira e seus tributários se deva a fatores ambientais. De fato, houve variação ambiental significativa entre rio e tributários. Também evidenciou-se a influência da sazonalidade, principalmente, na reprodução e alimentação da ictiofauna. As bacias hidrográficas inseridas na região Amazônica apresentam uma ictiofauna marcadamente regida pela sazonalidade, envolvendo em proporções diferenciadas alterações causadas pelo degelo dos Andes e regime de chuvas (Lowe-McConnell, 1999; Junk, 1997; Junk *et al.* 1989; Sioli, 1984). As alterações físico-químicas provocadas pela elevação do nível das águas promovem modificações na fisiologia das espécies, envolvendo etapas do ciclo de vida como a alimentação, crescimento e reprodução (Junk *et al.*, 1983; Moreira, 2004).

Outro avanço significativo em relação ao estado da arte do conhecimento sobre a ictiofauna de maneira geral, em especial para as espécies migradoras distribuídas na bacia do rio Madeira, foi a publicação na prestigiosa revista científica européia *Genetica* do artigo que faz uma revisão detalhada sobre o comportamento do tipo *homing*. Uma das características mais importantes dos processos de fluxo gênico e migração afetando a estrutura populacional em espécies de peixes é o comportamento do tipo *homing*, onde os adultos voltam aos seus locais de nascimento para reprodução. No artigo supracitado foi feita uma revisão da literatura desse comportamento em peixes, sendo proposto um protocolo analítico para testar hipóteses referentes a esse comportamento e seus efeitos sobre a estrutura genética populacional, em um contexto espacialmente explícito, utilizando as ferramentas disponíveis no campo da genética geográfica.

Na grande maioria dos estudos, a existência de estrutura populacional é explicada pelo comportamento do tipo *homing*, sem levar em consideração outros processos que podem gerar os mesmos padrões de variabilidade genética e, mais importante, sem avaliar como o comportamento geraria padrões que podem ser observados em diferentes conjuntos de dados (e.g., adultos em fase migratória, ou juvenis capturados nas cabeceiras). Embora seja difícil desdobrar os diferentes processos que geram padrões genéticos nas populações e demonstrar que o comportamento do tipo *homing* gere em parte esses padrões, é possível testar esse comportamento utilizando conjuntos de dados com níveis crescentes de complexidade a partir de um cenário simples com os seguintes componentes: 1) análise de populações estabelecidas (em fase reprodutiva) nas cabeceiras, ou de juvenis; 2) análise dos padrões de variabilidade genética nos adultos durante a fase de migração; 3) análise dos adultos fora da fase reprodutiva e; 4) comparação de gerações sucessivas de adultos ou juvenis nas cabeceiras.

Foram derivadas diversas predições sobre os padrões de variabilidade genética entre populações nos diferentes componentes do cenário, e discutidas as diferentes metodologias que poderiam ser utilizadas para testá-las. A partir da definição do protocolo, foi possível discutir estratégias de amostragem (e análise de dados) adequadas para diferentes situações práticas. Espera-se que o protocolo proposto possa ajudar no delineamento amostral correto para testar as hipóteses sobre esse comportamento do tipo *homing* e definir melhor os limites de diferentes conjuntos de dados para realizar inferências sobre ele. Mais importante, o protocolo deve permitir uma melhor compreensão sobre como um conjunto de dados pode ser encarado como uma parte de um programa mais amplo de pesquisa com o objetivo de estudar esse comportamento, permitindo a criação de desenhos amostrais mais adequados e melhor integrados, podendo assim fornecer respostas cientificamente embasadas para subsidiar a tomada de decisões mais acertadas.

Sobretudo, os resultados apresentados evidenciaram a alta diversidade de espécies para a bacia do rio Madeira. Apesar dessa alta biodiversidade, os dados de abundância mostraram que, para a maioria das espécies, a abundância é baixa, o que chama a atenção para a vulnerabilidade que a grande parte das espécies registradas neste estudo apresenta. Isso ressalta a importância de continuar estudando os padrões espaciais e temporais da ictiofauna a fim de produzir resultados mais robustos que contribuam para tomadas de decisão a respeito da conservação dos peixes do rio Madeira.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELHA, M. C. F., A. A. AGOSTINHO & E. GOULART. 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum* 23(2):425-434.
- AGOSTINHO, A. A. & JÚLIO JR., H. F. 1999. *Peixes da Bacia do Alto Rio Paraná*. In: LOWE-McCONNEL, R. H. (ed.). *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. (Trad.: Vazzoler, A. E. A. de M.; Agostinho, A. A.; Cunningham, P. T. M.). São Paulo - SP: EDUSP. p. 374-400.
- AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., & PELICICE, F. M. 2007. *Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil*. Maringá - PR: Editora da Universidade Estadual de Maringá - UEM.
- AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES & F. M. PELICICE. 2007. *Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil*. EDUEM: Maringá.

- AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES & M. ZALEWSKI. 2001. The importance of floodplains for the dynamics of fishes communities of the upper River Paraná. *Ecohydrology & Hydrobiology* 1:209-217.
- AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES, H. I. SUZUKI & H. F. JÚLIO JR. 2003. Migratory fishes of the upper Paraná River basin, Brazil. 19-99. In: CAROLSFELD, J., B. HARVEY, C. ROSS & BAER, A. (Eds.). *Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. World Fisheries Trust, the World Bank and the International Development Research Centre, Victoria, Canadá.
- AGOSTINHO, A. A., L. M. BINI, L. C. GOMES, H. F. JÚLIO JR, C. S. PAVANELLI & C. S. AGOSTINHO. 2004. Fish Assemblages. 223-246. In: THOMAZ, S. M., A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN (Eds.). *The Upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation*. Backhuys Publishers: Netherlands.
- AGOSTINHO, A. A., S. M. THOMAZ, C. V. MINTE-VERA & K. O. WINEMILLER. 2000. Biodiversity in the high Paraná River floodplain. 89-118. In: GOPAL, B., W. J. JUNK & J. A. DAVIS (Eds.). *Biodiversity in wetlands: assessment, function and conservation*. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers.
- AGOSTINHO, A. A., THOMAZ, S. M., MINTE-VERA, C. V., WINEMILLER, K. O. 2000. Biodiversity in the High Paraná River floodplain. In: GOPAL, B., JUNK, W. J., DAVIS, J. A. (ed.). *Biodiversity in wetlands: assessment, function and conservation*. Leiden, The Netherlands: Bachuys Publishers. v. 1, p. 89-118.
- and uncertain world? *Ecology Letters*, 7: 615- 622.
- ANDELMAN, S.J., BALL, I., DAVIS, F.W. & STOMS, D.M. 1999. SITES v.1.0. *An analytical toolbox for designing ecoregional conservation portfolios*. Technical report, The Nature Conservancy. Disponível em: <<http://www.biogeog.ucsb.edu/>>
- ANGERMEIER, P. L. & R. A. SMOGOR. 1995. Estimating number of species and relative abundances in stream-fish communities: effects of sampling effort and discontinuous spatial distributions. *Can. J. Fish. Aquat. Sci* 52:936-949.
- AQUINO, A. E. & A. M., MIQUELARENA. 2001. Redescription of *Hypoptopoma inexpectata* (Holmberg, 1883), with notes on its anatomy (Siluriformes: Loricariidae). *Physis* (Buenos Aires), Secc. B, 58 (134-135):1-18.
- AQUINO, A. E. & S. A., SCHAEFER. 2010. Systematics of the Genus *Hypoptopoma* Günther, 1868 (Siluriformes, Loricariidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 336:1-110.

- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. & E. C. OLIVEIRA. 1998. Transport of larval fish of the Brazilian Amazon. *Journal of Fish Biology* 53 (Supplement): 297-306.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. 1984. *Distribuição espacial e temporal de larvas de Characiformes em um setor do rio Amazonas, próximo a Manaus*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) / Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. 1990. *Larval development and reproductive strategies of Central Amazon fishes*. Tese de Doutorado. University of Sterling, Oban, Argyll, Scotland.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M., D. SAVASTANO & L. C. JORDÃO. 1994. Drift of *Colomesus asellus* (Teleostei: Tetraodontidae) larvae in the Amazon river. *Revue D'Hydrobiologie Tropicale* 27(1):33-38.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M., V. V. SILVA, P. PETRY, E. C. OLIVEIRA & S. M. L. MOURA. 2001. Diel variation of larval fish abundance in the Amazon and Rio Negro. *Brazilian Journal of Biology* 61(3):357-362.
- BARBOSA, A. C. D. R., GALZERANI, F., CORRÊA, T. C., GALETTI Jr. P. M. & HATANAKA, T. 2008. Description of novel microsatellite loci in the Neotropical fish *Prochilodus argenteus* and cross-amplification in *P. costatus* and *P. lineatus*. *Genetics and Molecular Biology*, 31, 1 (suppl), 357-360.
- BARROS, D. F. 2008. *Efeito de bacias e de variáveis ambientais na estrutura de comunidades de peixes de igarapés na região do interflúvio Madeira-Purus*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará.
- BARTHEM, R. & M. GOULDING. 1997. *The Catfish Connection*. Columbia University Press: New York, USA.
- BARTHEM, R. B. & M. GOULDING, 2007. *Um Ecossistema Inesperado: A Amazônia revelada pela pesca*. Amazon Conservation Association (ACA) - Sociedade Civil Mamirauá. Lima. Peru. 240p.
- BARTHEM, R. B., GOULDING, M., FORSBERG, B., CANAS, C. & ORTEGA, H. 2003. *Ecología acuática del Rio Madre de Dios: bases científicas para la conservación de cabeceras andino-amazónicas*. ACCA, Lima.
- BATISTA, J. S., FARIAS, I. P., FORMIGA-AQUINO, K., SOUSA, A. C. B. & ALVES-GOMES, J. A. 2009. DNA microsatellite markers for "dourada" (*Brachyplatystoma rousseauxii*, Siluriformes: Pimelodidae), a migratory catfish of utmost importance for fisheries in the Amazon: development, characterization and inter-specific amplification. *Conservation Genetic Resources*.

- BENEDITO-CECÍLIO, E. & A. A. AGOSTINHO. 1999. Determination of patterns of ichthyofauna co-occurrence in the Paraná river basin, area of influence of the Itaipu reservoir. *Interciencia* 24(6):360-365.
- BINI, L.M. 2004. Análises Multivariadas e Limnologia: Exploração, síntese e inferência de um mundo aquático complexo. *In: BICUDO, C. E. M. & BICUDO, D. C. Amostragem em Limnologia*. Rima, São Carlos, p.73-107.
- BRITSKI, H. A. & J. L. O., BIRINDELLI. 2008. Description of a new species of the genus *Leporinus* Spix (Characiformes: Anostomidae) from the rio Araguaia, Brazil, with comments on the taxonomy and distribution of *L. parae* and *L. lacustris*. *Neotropical Ichthyology*, 6(1):45-51.
- BRITSKI, H. A., 1992. Conhecimento atual das relações filogenéticas de peixes neotropicais. 43-57. *In: AGOSTINHO, A. A. & E. BENEDITO-CECÍLIO (Eds.). Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil*. Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Editora da Universidade Estadual de Maringá. Maringá, Paraná, Brasil.
- BRITSKI, H. A., SILIMON, K. Z. S. & LOPES, B. S. 1999. Peixes do Pantanal: manual de identificação. Brasília: EMBRAPA, 184 p.
- Buckup, 1998
- BURNHAM, K .P. & D. R. ANDERSON. 2002. *Model selection and multimodel inference. A practical information – theoretical approach*. Springer. New York, USA.
- BURNHAM, K. P., ANDERSON, D. R. 2004. Multimodel inference: understanding aic and bic in model selection. *Sociological Methods and Research*. Beverly Hills, v.33, n.2, p.261-304.
- CAMARGO, M. & GIARRIZZO, T. 2007. Fish, Marmelos Conservation Area (BX044), Madeira River basin, states of Amazonas and Rondônia, Brazil. *Check list*, 3, 291-296.
- CAÑAS, C. M., 2007. *Hydrologic regime and downstream movement of catfish larvae in the Madre de Dios River, Southeastern Peru*. Dissertação de Mestrado. University of Florida.
- CARRASCAL, L.M., I. GALVÁN & O. GORDO. 2009. Partial least squares regression as an alternative to current regression methods used in ecology. *Oikos* 118:681-690.
- CARVALHO, A. C. & M. TOLEDO-PIZA. 2009. Systematics of *Lamontichthys* Miranda-Ribeiro (Siluriformes: Loricariidae), with the description of two new species. *Neotropical Ichthyology*, 7(4):519-568.
- CARVALHO, N. O., FILIZOLA JR., N. P., SANTOS, P. M. C. DOS, & LIMA, J. E. F. W., 2000 - Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL: 154 p.

- CARVALHO-COSTA L. F., HATANAKA T. & GALETTI Jr P. M. 2006. Isolation and characterization of polymorphic microsatellite markers in the migratory fish *Prochilodus costatus*. *Mol Ecol Notes* 6:818-819.
- CASATTI, L., H. F. MENDES & K. M. FERREIRA. 2003. Aquatic macrophytes as feeding site for small fishes in the Rosana reservoir, Paranapanema river, southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.* 63(2):213-222.
- CASSEMIRO, F. A. S., J. A. F. Diniz-Filho, T. F. L. V. B. RANGEL & L. M. Bini. 2007. Spatial autocorrelation, model selection and hypothesis testing in geographical ecology: implications for testing metabolic theory in New World amphibians. *Neotropical Biology and Conservation* 2:119-126.
- CASSEMIRO, F. A. S., N. S. HAHN & R. L. DELARIVA. 2005. Estrutura Trófica da Ictiofauna, ao Longo do Gradiente Longitudinal do Reservatório de Salto Caxias (Rio Iguaçu, Paraná, Brasil), no Terceiro Ano Após o Represamento. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, PR, Brasil 27(1):63-71.
- CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sulamericanos: Padrões gerais e possíveis processos causais, p.139-155. In: CARAMASCHI, E. P., MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. (Eds). *Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro, PPGEUFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, vol. 6, XVI+260p.
- CAVALLARO, M. R. 2010. Análise filogenética e revisão taxonômica do gênero *Microschemobrycon* Eigenmann, 1915 (Characiformes: Characidae). *Tese de Doutorado*, Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP.
- CHARLESWORTH, D. & B. CHARLESWORTH. 1987. Inbreeding depression and its evolutionary consequences. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 18:237-268.
- CHERNOFF, B., ALLISON, A. M., WILLINK, P., SARMIENTO, J., BARRERA, S., MENEZES, N., ORTEGA, H. 2000. Fishes of three Bolivian rivers: diversity, distribution and conservation. *Interciencia*, 25, 273-283.
- CLARKE, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18:117-143.
- CLARO-JR, L. H. 2007. *Distribuição e estrutura trófica das assembleias de peixes em praias do rio Solimões/Amazonas, Brasil*. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA.
- COCHERHAM, C. C. 1969. Variance of gene frequencies. *Evolution* 23:72-84.

- COPPETEC, 2011. Modelagem de hidrodinâmica ambiental, qualidade de água e processos sedimentológicos em rios conexos à hidrelétrica de Jirau – RO. *Relatório Técnico*. Rio de Janeiro – RJ.
- COX-FERNANDES, C. & P. PETRY. 1991. A importância da várzea o ciclo de vida dos peixes migradores na Amazônia Central. 315-320. *In: VAL, A. L., R. FLIGLIUOLO & E. FELDBERG (Eds.). Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas. Vol.1, Cap.12.*
- CRESTE, S., TULMANN NETO, A. & FIGUEIRA, A. 2001. Detection of Single Sequence Repeat Polymorphisms in Denaturing Polyacrylamide Sequencing Gels by Silver Staining. *Plant Molecular Biology Reporter*, 19: 299-306.
- DORIA, C. R. C., N. HIJAZI & R. L. CRUZ. 2005. A pesca no alto Madeira. 755-916. *In: LEME Engenharia S.A. (Org), Área de influência direta dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Jirau e Santo Antônio. (EIA) UHEs Santo Antônio e Jirau. (B)5:755-916. Relatório 6315-RT-G90-001.*
- DORIA, C. R. C., TORRENTE-VILARA, G., SANTOS, G. M. 1998. Diagnóstico sócio-econômico-ecológico de Rondônia e assistência técnica pra formulação da segunda aproximação do ZSEE – fauna, Ictiofauna. Relatório Técnico. Consórcio Tecnosolo/DHV/Epitsa, Planaflo/RO, Porto Velho, Brasil, 81pp.
- ESBR. 2009. Programa de Conservação da Ictiofauna – UHE Jirau. *Projeto Básico Ambiental*. Porto Velho, RO, Brasil.
- ESBR/NATURAE. 2009. Plano de Trabalho do Programa de Conservação da Ictiofauna – Etapa I – Aproveitamento Hidrelétrico Jirau. *Detalhamento Técnico*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- ESBR/NATURAE. 2011. Programa de Conservação da Ictiofauna – Etapa I – Aproveitamento Hidrelétrico Jirau. *Relatório Técnico Anual 1*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- ESBR/Projeto Pacu, 2010. Medição de densidade específica de ovos e larvas de peixes do rio Madeira. *Relatório Técnico*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- ESTEVES, F. A. 1988. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro : Editora Interciência, 1988. 574p.
- ESTEVES, K. E. 1996. Feeding ecology of three Astyanax species (Characidae, Tetragonopterinae) from a floodplain lake of Mogi-Guaçú river, Paraná river basin, Brazil. *Environ. Biol. Fish* 46(1):83-101.

- ESTEVES, K. E., S. SENDACZ, A. V. P. LÔBO & M. B. XAVIER. 2000. Características físicas, químicas e biológicas de três lagoas marginais do rio Mogi Guaçu (SP) e avaliação do seu papel como viveiro natural de espécies de peixes reoflitos. *B. Inst. Pesca* 26(2):169-180.
- FARIAS, I. P., TORRICO, J. P., GARCÍA-DÁVILA, C., SANTOS, M. C. F., HRBEK, T. & RENNO, J. F.. 2010. Are rapids a barrier for floodplain fishes of the Amazon basin? A demographic study of the keystone floodplain species *Colossoma macropomum* (Teleostei: Characiformes). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 56 (2010) 1129–1135.
- FERNANDES, C. C. 1997. Lateral migrations of fishes in Amazon floodplains. *Ecology of Freshwater Fish* 6, 36–44.
- FERREIRA, A. G., J. R. VERANI, A. C. PERET & P. F. CASTRO. 2000. Caracterização de comunidades ícticas de lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu: composição, abundância e biomassa de peixes. 791-804. In: SANTOS, J. E. & J. S. R. PIRES (Eds.). Estudos integrados em ecossistema: Estação Ecológica de Jataí (RIMA). São Carlos, SP, Brasil. Vol.2
- FERREIRA, B. P., M. MAIDA & A. E. T. SOUSA. 1995. Levantamento inicial das comunidades de peixes recifais da região de Tamandaré - PE. Bol. Técn. Cient. CEPENE, Tamandaré 3(1):213-230.
- FERREIRA, E. J. G. 1993. Composição, distribuição e aspectos ecológicos da ictiofauna de um trecho do rio Trombetas, na área de influencia da futura UHE Cachoeira Porteira, Estado do Pará, Brasil. *Acta Amazonica*. V.23, p.1-89.
- FIGUEIREDO, C. A. & M. R., BRITTO. 2010. A new species of *Xyliphius*, a rarely sampled banjo catfish (Siluriformes: Aspredinidae) from the rio Tocantins-Araguaia system. *Neotrop. ichthyol.* [online], vol.8, n.1, pp. 105-112.
- FRANKHAM R. 2003. Genetics and conservation biology. *Comptes Rendus Biologies* 326:22-29.
- FRANKLIN, I. R. 1980. Evolutionary changes in small populations. In: SOULÉ, M. E. & WILCOX, B. A. (eds), *Conservation biology, an evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates, Inc. pp. 135-149. Sunderland, MA, USA.
- FRIEL, J. P. 2008. *Pseudobunocephalus*, a new genus of banjo catfish with the description of a new species from the Orinoco River system of Colombia and Venezuela (Siluriformes: Aspredinidae). *Neotropical Ichthyology*, 6 (3): 293-300.
- FROESE, R. & PAULY, D. 2010. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponível em www.fishbase.org.br.

- FUGI, R., A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN. 2001. Trophic morphology of five benthic-feeding fish species of a tropical floodplain. *Revista Brasileira de Biologia* 61(1):27-33.
- GALUCH A.V. 2007. Adaptação de um índice de integridade biótica para igarapés da Amazônia Central com base em atributos ecológicos da comunidade de peixes. Dissertação de Mestrado. INPA/ UFAM. 53pp.
- GARAVELLO, J. C. & G. M., SANTOS. 2009. Two new species of *Leporinus* Agassiz, 1829 from Araguaia-Tocantins system, Amazon basin, Brazil (Ostariophysi, Anostomidae). *Braz. J. Biol.*, 69(1): 109-116.
- GASTON, K., RODRIGUES, A.S.L., RENSBURG, B.J., KOLEFF, P. & CHOWN, S.L. 2001. Complementary representation and zones of ecological transition. *Ecology Letters* 4:4-9.
- GAUCH, H.G. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- GERKING, S. D. 1994. Feeding ecology of fish. Academic Press. San Diego, CA, USA.
- GIBBS, R. J. 1967. The geochemistry of the Amazon river system – Part I – the factors that control the salinity and the composition and concentration of the suspended solids. *Geological Society of America Bulletin* 78(10):1203-1232.
- GILPIN, M. E. & M. E. SOULÉ. 1986. Minimum viable populations: process of species extinction. 19-34. In: SOULÉ, M. E. (Ed.). *Conservation biology, the science of scarcity and diversity*. Sunderlands, Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA.
- GNERI, F. S. & V. ANGELESCU. 1951. La nutricion de los peces iliofagos. *Rev. Inst. Nac. Invest. de La Cien. Naturales* 2(1): 1-44.
- GOTELLI, N. J. & G. L. ENTSMINGER. 2001. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.0. Burlington, Vermont: Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. Disponível em <http://garyentsminger.com/ecosim/index.htm>.
- GOTELLI, N. J. 2001. *A Primer of Ecology*, 3rd edn. Sinauer Associates, Inc, Sunderland, MA, U.S.A.
- GOUDET, J. 2002. FSTAT, a program to estimate and test gene diversities and fixation indices (version 2.9.3.2). Available from <http://www.unil.ch/izea/software/fstat.html>.
- GOUDET, J., M. RAYMOND, T. MEEUS & F. ROUSSET. 1996. Testing differentiation in diploid populations. *Genetics* 144:1933-1940.
- GOULDING, M. 1979. Ecologia da pesca do rio Madeira, CNPq-INPA. Manaus, AM, Brasil.

- GOULDING, M. 1980. *The fishes and forest. Explorations in Amazonian Natural History*. University of California Press. Berkeley. 280 p.
- GOULDING, M. 1980. *The Fishes and the Forest: Explorations in Amazonian natural history*. Los Angeles: University of California Press.
- GOULDING, M. 1998. Introduction. 3-6. In: PADOCH, C., J. M. AYRES, M. PINEDO-VAZQUEZ & A. HENDERSON (Eds.). *Várzea: diversity, development, and the conservation of Amazonian's whitewaters floodplain*. *New York Botanical Garden Press*. Nova York, USA.
- GOULDING, M., 1999. *Amazon: The Flooded Forest*. Sterling Pub Co Inc. 208 p.
- GOULDING, M., R. B. BARTHEM & E. J. FERREIRA. 2003. *The Smithsonian atlas of the Amazon*. Smithsonian Books, Washington, USA.
- GRAÇA, W. J. & C. S., PAVANELLI. 2007. *Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes*. Ed. Universidade de Maringá. 241p.
- HAMMER, O., D. A. T. HARPER & P. D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1):9.
- HARDEN-JONES, F. R. 1968. *Fish Migration*. Edward Arnold, London, UK. 325 pp.
- HARROW, L. G. & SCHLESINGER, A. B., 1980, The larval fish recruitment study. *Environmental Series Bulletin, Omaha Public Power*, 5: 92.
- HASTINGS, A. & S. HARRISON. 1994. Metapopulation dynamics and genetics. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 25:167-188.
- HERGENRADER, G. L., HARROW, L. G., KING, R. G., CADA, G. F. & SCHLESINGER, A. B., 1982, Larval Fishes in the Missouri River and the Effects of Entrainment, pp. 185-223. In: L. W. HESSE., G. L. HERGENRADER, H. S. LEWIS, S. D. REETZ & A. B. SCHLESINGER (eds.), *The Middle Missouri River*. The Missouri River Study Group, Norfolk.
- HINTON, M. G. & M. N. MAUNDER. 2004. Methods for standardising CPUE and how to select among them. Col. Vol. Sci. Pap. La Jolla, California, USA. ICCAT 56(1):169-177.
- HYNES, H. B. N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in the studies of the food of fishes. *Journ. Anim. Ecol* 19:36-58.
- HYSLOP, E. J. 1980. Stomach content analysis: a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology* 17:411-429.

- JACKSON, B. C., KIRBY, M. X., BERGER, W. H., BJORN DAL, K. A., BOTSFORD, L. W., BOURQUE, B. J., BRADBURY, R. H., COOKE, R., ERLANDSON, J., ESTES, J. A., HUGHES, T. P., KIDWELL, S., LANGE, C. B., LENIHAN, H. S., PANDOLFI, J. M., PETERSON, C. H., STENECK, R. S., TEGNER, M. J. & WARNER, R. R. 2001. Historical overfishing and the collapse of coastal ecosystems. *Science* 293:629-638.
- JAKSIC, F. M., H. GREENE & J. L. YÁNEZ. 1981. The guild structure of a community of predatory vertebrates in central Chile. *Oecologia* 49:21-28.
- JEDICKE, A., B. FURCH, U. SAINT-PAUL & U. B. SCHLUETER. 1989. Increase in the oxygen concentration in Amazon waters resulting from the root exudation of two notorious water plants, *Eichhornia crassipes* (Potentillaceae) and *Pistia stratioides* (Araceae). *Amazoniana* 11(1):53-89.
- JUNK, W. J., SOARES, G. M. & CARVALHO, F. M. 1983. Distribution of fish in lake of the Amazon river floodplain near Manaus (Lago Camaleão), with special reference to extreme oxygen conditions. *Amazoniana*. 4:397-431.
- JUNK, W. J. 1997. The central amazon floodplain: Ecology of a pulsating system. *Ecological Studies*, vol. 126. Springer, Berlin, 525 p.
- JUNK, W. J., P. B. BAYLEY & R. E. SPARKS. 1989. The Flood Pulse Concept in River- Floodplain Systems. 110-127. In: Dodge D. P. (Eds.). Proceedings of the International Large River Symposium. Canadian Special Publish. *Fish Aquatic Sciences* 106:89-109.
- KALFF, J., 2002. *Limnology: Inland water ecosystems*. Prentice Hall publications. New Jersey, USA.
- KAWAKAMI, E. & G. VAZZOLER. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, 29 (2): 205-207.
- KEITH, P., LE BAIL, Y. & P. PLANQUETTE. 2000. *Atlas des Poissons d'eau douce de Guyane (tome 2)*. Collection du Patrimoine Naturel. IEGB – M. N. H. N., INRA, CSP, Paris, 291 p.
- KULLANDER, S. O. & NIJSSEN, H. 1989. *The cichlids of Surinam*. E.J. Brill, Leiden. 256pp.
- KULLANDER, S. O. 2004. *Apistogramma alacrina*, a new species of cichlid fish (Teleostei: Cichlidae) from Colombia. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, March, Vol. 15, No. 1, pp. 41-48.
- LAUZANNE, L. G., LOUBENS, G., LE GUENNEC, B. 1991. Liste commentée dès poissons de l'Amazonie bolivienne. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*, 24, 61-76.

- LEGENDTRE, P. & L. LEGENDRE. 1998. Numerical Ecology: Developments in Environmental Modelling. Amsterdam, Holland: Elsevier 851p.
- LEITE, R. G., C. CAÑAS, B. FORSBERG, R. B. BARTHEM & M. GOULDING. 2007. *Larvas dos grandes bagres migradores*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA)/Asociación para La Conservación de La Cuenca Amazónica (ACCA). 127p.
- LEME ENGENHARIA. 2005. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) das UHEs Santo Antônio e Jirau.
- LIMA, F. C. T. 2003. Subfamily Bryconinae. 174-181. *In*: REIS, R. E., S. O. KULLANDER & C. J. FERRARIS (Eds) Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, RS, Brasil.
- LOWE-McCONNEL, R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press. Cambridge, England.
- LOWE-McCONNELL, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. EDUSP. São Paulo, SP, Brasil.
- LUCAS, M. C. & E. BARAS. 2000. Methods for studying the spatial behaviour of freshwater fishes in the natural environment. *Fish and Fisheries* 1:283-316.
- LUIZ, E. A., AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C. & HAHN, N. S. 1998. Ecologia trófica de peixes em dois riachos da bacia do rio Paraná. São Carlos. *Revista Brasileira de Biologia* 58:273-285.
- LUNDBERG, J. G., MARSHAL, L. G., GUERRERO, J., HORTON, B., MALABARBA, M. C. S. L. & WESSELING, F. 1998. The stage for Neotropical fish diversification: a history of tropical South American rivers. *In*: MALABARBA, L. R., REIS, R. E., VARI, R. P., LUCENA, Z. M. S. & LUCENA, C. A. S. *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. Porto Alegre, EDIPUCRS. p.13-48.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Cambridge University Press. Cambridge, England.
- MAGURRAN, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Science.
- MARTINELLI, L. A., FERREIRA, J. R., FORSBERG, B. R. & VICTORIA, R. L. 1988. Mercury contamination In the Amazon: a gold rush consequence. *Ambio*. 17:252-254.
- MARTINELLI, L. A., VICTORIA, R. L., DEVOL, A. H. & FORSBERG, B. R. 1989. Suspended sediment load in the Amazon Basin: an overview. *GeoJournal* 19(4):381-389.
- MATTHEWS, W. J. 1986. Fish faunal 'breaks' and stream order in the eastern and central United States. *Environmental Biology of Fishes* 17:81-92.

- MAZZONI, R. & R. IGLESIAS-RIOS. 2002. Distribution pattern of two fish species in a coastal stream in southeast Brazil. São Carlos. *Brazilian Journal of Biology* 62(1):171-178.
- MEIR, E., Andelman, S., Possingham, H.P., 2004. Does conservation planning matter in a dynamic
- MELO, D. B., TELLES, M. P. C., SOARES, T. N. & RESENDE, L. V. 2008. Brasília. Anais do IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais.
- MENEZES, N. A., 1996. Methods for assessing freshwater fish diversity. In: C. E. M. BICUDO & N. A. MENEZES Org.): Biodiversity in Brazil: a first approach: 289-295. CNPq, São Paulo.
- MÉRONA, B. DE & J. RANKIN-DE-MÉRONA. 2004. Food resource partitioning in a fish community of the central Amazon floodplain. *Neotropical Ichthyology* 2(2):75-84.
- MESA - Madeira Energia S.A. 2008. Programa de Conservação da Ictiofauna – UHE Santo Antônio. *Projeto Básico Ambiental*. Porto Velho, RO, Brasil.
- MESCHIATTI, A. J., ARCIFA, M. S. & FENERICH-VERANI, N. 2000. Fish communities associated with macrophytes in Brazilian floodplain lakes. *Environ. Biol. Fish* 58(2):133-143.
- MIRANDA RIBEIRO, A. 1912. Loricariidae, Callichthyidae, Doradidae e Trichomycteridae. 1-31. In: Comissão de Linhas Telegraficas Estrategicas de Matto-Grosso ao Amazonas.
- MOREIRA, S. S. 2004. Relações entre o ciclo hidrológico, atividade alimentar e táticas reprodutivas de quatro espécies de peixes na área do Catalão, Amazônia Central. *Dissertação de Mestrado*, Instituto Nacional de Pesquisas/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 108 pp.
- NAKATANI, K., A. A. AGOSTINHO, G. BAUMGARTNER, A. BIALETZKI, P. V. SANCHES & M. CAVICCHIOLI. 2001. *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. EDUEM. Maringá. 378p.
- NAKATANI, K., BAUMGARTNER, G. & BAUMGARTNER, M. S. T., 1997. Larval development of *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Sciaenidae), of the Itaipu reservoir (Parana river - Brazil). *Revta. Bras. Zool.*, 14(1): 35-44.
- NAKATANI, K., LATINI, J. D., BAUMGARTNER, G. & BAUMGARTNER, M. S. T., 1993. Distribuição espacial e temporal das larvas de curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Sciaenidae), no reservatório de Itaipu. *Rev. UNIMAR*, 15: 191-209. Suplemento.
- NASCIMENTO, F. L. & K. NAKATANI. 2005. Variação temporal e espacial de ovos e de larvas das espécies de interesse para a pesca na sub-bacia do rio Miranda, Pantanal, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*. Maringá 27(3):251-258.

- NEI, M. 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genetics* 89: 583-590.
- NELSON, J. S. 2006. *Fishes of the World*. 4rd ed. New York: John Wiley & Sons. 622 p.
- NIKOLSKY, G.V., 1963 - *The Ecology of Fishes*. Academic Press, London. 352 p.
- NORTHCOTE, T. G. 1998. *Mygratory behaviour of fish and its significance to movement through riverine fish passage facilities*. In: JUNGWIRTH, M.; SCHMUTZ, S.; WEISS, S. (Ed.). Fish migration and fish bypasses. Osney Mead: Fishing News Books, 1998. ch.1, p. 3-18.
- ODUM, P. E. 1983. *Ecologia*. Rio de Janeiro, Guanabara, 1983. 434p.
- OETTING, W. S., LEE, H. K., FLANDERS, D. J., WIESNER, G. L., SELLERS, T. A. & KING, R. A. 1995. Linkage analysis with multiplexed short tandem repeat polymorphisms using infrared fluorescence and M13 tailed primers. *Genomics*, 30:450-458.
- OLIVEIRA, E. C. & ARAUJO-LIMA, C. A. R. M., 1998 - Distribuição das larvas de *Mylossoma aureum* e *M. duriventre* (Pisces: Serrasalminidae) nas margens do rio Solimões, AM. *Revista Brasileira de Biologia*. 58(3): 349-358
- OLIVEIRA, E. F., E. A. LUIZ, A. A. AGOSTINHO & E. BENEDITO-CECÍLIO. 2001. Fish assemblages in littoral areas of the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Acta Scientiarum* 23(2):369-376.
- OLIVEIRA, E.C. DE & ARAUJO-LIMA, C.A.R.M., 1998 - Distribuição das larvas de *Mylossoma aureum* e *M. duriventre* (Pisces: Serrasalminidae) nas marges do rio Solimões, AM. *Rev. Brasil. Biol.* 58(3): 349-358.
- PAULA, F. C. F. 1990. *Geoquímica de sedimentos do Rio Madeira (RO) e de alguns afluentes da margem direita*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, Brasil.
- PAVLOV, D. S., 1994, The downstream migration of young fishes in rivers: mechanisms and distribution. *Folia Zoologica*, 43: 193-208
- PAVLOV, D. S., PAKHORUKOV, A. M., KURAGINA, G. N., NEZDOLY, V. K., NEKRASOVA, N. P., BRODSKIY, D. A. & ERSLER, A. L., 1977, Some features of downstream migrations of juvenile fishes in the Volga and Kuban Rivers. *Journal of Ichthyology*, 19: 363-374.
- PELICICE, F. M. & A. A. AGOSTINHO. 2006. Feeding ecology of fishes associated with *Egeria* spp. patches in a tropical reservoir, Brazil. *Ecol. Fresh. Fish* 15(1):10-19.
- PEREZ-NETO, P. R. 2004. Patterns in the co-occurrence of fish species in streams: the role of site suitability, morphology and phylogeny versus species interactions. *Oecologia* 140:352- 360.

- PLANQUETTE, P., KEITH, P. & LE BAIL, Y. 1996. *Atlas des Poissons d'eau douce de Guyane (tome 1)*. Collection du Patrimoine Naturel, vol. 22. IEGB – M. N. H. N., INRA, CSP, Paris, 429 p.
- POUGH, F. H., JANIS, C. M. & HEISER, J. B. 2008. *A Vida dos Vertebrados*. Atheneu Editora São Paulo, 4ª Edição. 718 p.
- POUILLY, M. & RODRIGUES, M. A. 2004. *Determinism of fish assemblage structure in neotropical floodplain lakes: influence of internal and landscape lake conditions*. Proceedings of the International Large River Symposium II, Phnom Phen, Cambodia, 203, 243-265.
- POUILLY, M., YUNOKI, T., ROSALES, C., TORRES, L. 2004. Trophic structure of fish assemblages from Mamoré River floodplain lakes (Bolivia). *Ecology of Freshwater Fish*, 13, 245.
- PRESSEY, R. L.; HUMPHRIES, C. J.; MARGULES, C. R.; VANE-WRIGHT, R. I. & WILLIAMS, P. H. 1993. Beyond opportunism: key principles for systematic reserve selection. *Trends in Ecology & Evolution*, 8: 124-128.
- PRESSEY, R. L.; POSSINGHAM, H. P. & DAY, J. R. 1997. Effectiveness of alternative heuristic algorithms for identifying indicative minimum requirements for conservation reserves. *Biological Conservation*, 80: 207-219.
- RANGEL, T. F. L. V. B., DINIZ-FILHO, J. A. F. & BINI, L. M. 2010. SAM: a comprehensive application for Spatial Analysis in Macroecology. *Ecography* 33:46-50.
- RAPP PY-DANIEL, L. H. 2007. Caracterização da área amostrada. 35-42. In: RAPP PY-DANIEL, L. H. C. P. DEUS, A. L. HENRIQUES, D. M. PIMPÃO & O. M. RIBEIRO (Eds.). *Biodiversidade do médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação*. INPA, Manaus, Brasil.
- REED D. H, E. LOWE, D. A. BRISCOE & R. FRANKHAM. 2003. Inbreeding and extinction: effects of rate of inbreeding. *Conservation Genetics* 4:405-410.
- REED, D. H. & R. FRANKHAM. 2003. Correlation between fitness and genetic diversity. *Conservation Biology* 17:230-237.
- REED, D. H. 2005. Relationship between population size and fitness. *Conservation Biology* 19:563-568.
- REINERT, T. R. & WINTER, K. A., 2002. Sustainability of harvested Pacú (*Colossoma macropomum*) populations in the northeastern Bolivian Amazon. *Conserv. Biol.* 16, 1344–1351.
- REIS, R. E, KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. J. 2003. *Check list of the freshwater fishes of The South and Central America*. Editora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil, 742 p.

- REVALDAVES, E., PEREIRA, L. H. G., FORESTI, F. & OLIVEIRA, C. 2005. Isolation and characterization of microsatellite loci in *Pseudoplatystoma corruscans* (Siluriformes: Pimelodidae) and cross-species amplification. *Molecular Ecology Notes*, 5: 463-465.
- ROMESBURG, H. C. 1985. Cluster analysis for Researchers. Belmont: *Lifetime Learning Publications*.
- RÖPKE, C. P. 2008. *Estrutura trófica das assembleias de peixes em biótipo de herbáceas aquáticas nos rios Araguaia (Tocantins) e Trombetas (Pará), Brasil*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA.
- ROSA R. S. & LIMA, F. C. T, 2008. Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. In: MACHADO, B. M., DRUMMOND, G. M & PAGLIA, A. P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. 1ª ed. - Brasília, DF: MMA, Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. 2v. (1420 p.): il. (Biodiversidade, 19).
- ROSA, R. S. & MENEZES, N. A. 1996. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces: Elasmobranchii e Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 13 (3): 647-667.
- SABINO, J. & R. M. C. CASTRO. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* 50:23-36.
- SAE/LIP/UNIR. 2011. Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna do Rio Madeira. *Relatório Técnico Consolidado Ano II – 2009/2011*. 721p.
- SAINT-PAUL, U., J. ZUANON, M. A. V. CORREA, M. GARCÍA, N. N. FABRE, U. BERGER & W. J. JUNK. 2000. Fish communities in central Amazonian white- and blackwater floodplains. *Environmental Biology of Fishes* 57:235–250.
- SÁNCHEZ-BOTERO, J. I., M. L. FARIAS, M. T. PIEDADE & D. S. GARCEZ. 2003. Ictiofauna associada às macrófitas aquáticas *Eichhornia azurea* (SW.) Kunth. e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. no lago Camaleão, Amazônia Central, Brasil. *Acta Sci. Biol. Sci* 25(2):369-375.
- SANTANA, C. D. & CRAMPTON, W. G. R. 2007. Revision of The Deep-channel Electric Fish Genus *Sternarchogiton* (Gymnotiformes: Apterontidae). *Copeia*: May, Vol. 2007, No. 2, pp. 387-402.
- SANTANA, C. D. & CRAMPTON, W. G. R. 2010. A Review of the South American Electric Fish Genus *Porotergus* (Gymnotiformes: Apterontidae) with the Description of a New Species. *Copeia*: February, No. 1, PP. 165-175.

- SANTOS, G. M. & E, J, G, FERREIRA. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. 345-373. In LOWE-MCCONNELL, R, (Ed.). *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. Edusp, São Paulo, SP, Brasil.
- SANTOS, G. M, 1980, Estudo da reprodução e hábitos reprodutivos de *Schizodon fasciatus*, *Rhytiodus microlepis* e *Rhytiodus argenteofuscus* (Pisces, Anostomidae) do lago Janaúacá, *Acta Amazonica*, 10(2): 391- 400.
- SANTOS, G. M. 1991. Pesca e ecologia dos peixes de Rondônia. *Tese de Doutorado*, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- SANTOS, G. M., B. MÉRONA, A. A. JURAS & M. JÉGU. 2004. *Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidroelétrica Tucuruí*. Eletronorte. Brasília, DF, Brasil.
- SANTOS, G. M., E. FERREIRA & J. ZUANON. 2006. *Peixes comerciais de Manaus*. IBAMA, PROVÁRZEA. Manaus, AM, Brasil.
- SANTOS, G. M., M. JÉGU & B. MERONA. 1984. *Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins*. Projeto Tucuruí. Manaus, ELETRONORTE/CNPQ/INPA 83p.
- SAULO-MACHADO, A. C., FORMIGA K. M., ORTIZ M. F., SOUSA A. C. B., ALVES-GOMES J. A. & BATISTA J. S., 2010. Polymorphic microsatellite DNA markers for the Amazonian catfish *Pseudoplatystoma punctifer* (Siluriformes: Pimelodidae). *Conservation Genetics Resources*, 3 (2): 307-310.
- SCHNEIDER, S., J. M. KUEFFER, ROESSLI, D. & L. EXCOFFIER. 1997. *Arlequin, a software for population genetic data analysis*. Version. 1.1. Genetics and Biometry Laboratory, University of Geneva, Switzerland.
- SCHWASSMANN, H. O. 1978. Times of annual spawning and reproductive strategies in Amazonian fishes. In: THORPE, J. E. (ed.). *Rhythmic Activity of Fishes*, London: Academic Press, pp. 187–200.
- SCHWASSMANN, H. O., 1978. Activity rhythm in gymnotid electric fishes, pp. 235-244, in THORPE, J. E., ed., *Rhythmic activity of fishes*. Academic Press, London.
- SIOLI, H. 1984. The Amazon and its main affluents: Hydrograph, morphology of the river courses, and river types. p 127-166. In: SIOLI, H. (ed.) *The Amazon limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. The Hague, W. Junk publications. Netherlands.
- SLATKIN, M. 1985. Gene flow in natural populations. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 16:393-430.
- SLATKIN, M. 1987. Gene flow and the geographic structure of natural populations. *Science*

236:787-792.

- SMITH, W. S. & W. BARRELLA. 2000. The ichthyofauna of the marginal lagoons of the Sorocaba river, SP, Brazil: composition, abundance and effect of the anthropogenic actions. *Braz. J. Biol.* 60(4):627-632.
- SOARES, M. G. M. 1979. Aspectos ecológicos (alimentação e reprodução) dos peixes do igarapé do Porto, Aripuanã, MT. *Acta Amazonica* 9(2):325-352.
- STANFORD J. A. & WARD J. V. 1984. The effects of regulation on the limnology of the Gunnison River: A North American case history. In: LILLEHAMMER A. & SALTVEIT S. J. (eds) *Proceedings of the second international symposium on regulated streams*, Oslo, August 1982, Regulated Rivers, Universitetsforlaget AS, Oslo, p 467.
- SÚAREZ, Y. R. & M. PETRERE JR. 2007. Environmental factors predicting fish community structure in two neotropical rivers in Brazil. *Neotropical Ichthyology* 5(1):61-68.
- SÚAREZ, Y. R. 1998. *Fish community ecology in lakes of the Pantanal Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá.
- SUZUKI, H. I., C. K. BULLA, A. A. AGOSTINHO & L. C. GOMES. 2005. Estratégias reprodutivas em assembleias de peixes em reservatórios. 223-236. In: RODRIGUES, L., S. M. THOMAZ, A. A. AGOSTINHO & L. C. GOMES (Eds.). *Biocenoses em reservatórios: padrões espaciais e temporais* (Rima) Londrina, PR, Brasil.
- TAGGART, J. B., HYNES, R. A., PRODÖUHL, P. A. & FERGUSON, A. A, 1992. A simplified protocol for routine total DNA isolation from salmonid fishes. *Journal of Fish Biology*, 40: 963-965.
- TELLES, M. P. C., COLLEVATTI, R. G., COSTA, M. C., BARTHEM, R. B., SILVA, N. J. JR, NETO, A. C., & DINIZ-FILHO J. A. 2011. A geographical genetics framework for inferring homing reproductive behavior in fishes. *Genetica*. 139(2):243-53.
- TERBORGH, J. & B. WINTER. 1980. Some causes of extinction. 119-133. In: SOULÉ, M.E. & WILCOX, B.A. (Eds.). *Conservation biology, an evolutionary-ecological perspective*. Sunderlands, Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA.
- TORRENTE VILARA, G. 2009. *Heterogeneidade ambiental e diversidade ictiofaunística do trecho de corredeiras do rio Madeira, Rondônia, Brasil*. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA.
- TORRENTE-VILARA, G., J. ZUANON, C. R. C. DORIA, T. R. ARAÚJO, L. F. FÁVARO & R.G. LEITE. 2005. Diagnóstico ambiental da área de influência direta, meio biótico, ictiofauna e recursos

- pesqueiros: estudo de impacto ambiental dos aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira-RO. 755-916. In: LEME Engenharia S.A. (Org.). *Área de influência direta dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Jirau e Santo Antônio*. (B)5: 755-916. Relatório 6315-RT-G90-001.
- VAL, A. L. & V. M. F. ALMEIDA-VAL. 1995. Fishes of the Amazon and their environment: physiological and biochemical aspect. *Springer-Verlag* Berlin, Germany.
- VARI, R. P. & L. R. MALABARBA. 1998. Neotropical Ichthyology: na Overview. 1-11. In: MALABARBA, L. R., REIS, R. E., VARI, R. P., LUCENA, Z. M. S. & LUCENA, C. A. S. (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. EDIPUCRS. Porto Alegre, RS, Brasil.
- VARI, R. P. 1991. *Systematics of the Neotropical Characiform Geus Steidachnerina Fowler (Pisces: Ostariophysi)*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- VARI, R.P. 2003. Curimatidae (Toothless characiforms). 51-64. In R.E. REIS, S.O. KULLANDER & C.J. FERRARIS Jr. (eds.). *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. EDIPUCRS. Porto Alegre, RS, Brazil.
- VAZZOLER, A. E. A. M. & MENEZES, N. A. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). *Rev. Brasil. Biol.* 52 (4): 627-640.
- VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. *Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática*. Maringá: EDUEM.
- VAZZOLER, A. E. A. M., SUZUKI, H. I., MARQUES, E. E. & LIZAMA, M. A. 1997. Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. 249-266. In: VAZZOLER, A. E. A. M., AGOSTINHO, A. A & HAHN, N. S. (Eds.). 1997. *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM 249-265.
- VIANA, J. P. 1997. The effects of a hydroelectric dam on fish in an Amazonian river. *PhThesis*. University of Florida, 206p.
- VIANA, J. P. 1999. The effects of a hydroelectric dam on fish in an Amazonian river. *Tese de Doutorado*, University of Florida, Florida.
- WEIR, B. S. & COCKERHAM, C. C. 1984. Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution*, 38(6):1358-1370.
- WEITZMAN, S. H. 1997. Comments on miniature freshwater fishes. *Tropical Fish Hobbyist*, Neptune City, 45 (5): 136-154.


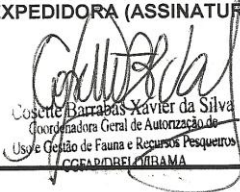
- WELCOMME, R. L. 1985. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Environmental Biology of Fishes, Dordrecht* 26:177-199.
- WETZEL, R. G. & LINKENS, G. E. 2002. *Limnological analysis*. Springer-Verlag. New York. USA.
- WILLIS, S. C., K. O. WINEMILLER & H. LOPES-FERNANDEZ. 2005. Habitat structural complexity and morphological diversity of fish assemblages in a neotropical floodplain river. *Oecologia* 142(1):284-295.
- WINEMILLER, K. O. 1989. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Environ. Biol. Fish* 26:177-199.
- WINEMILLER, K. O. 1996. Dynamic diversity fish assemblages of tropical rivers. 99-134. In: CODY, M. L. & J. A. SAMLWOOD (Eds.). *Long-Term studies of vertebrate communities*. Academic Press: San Diego.
- WOLDA, H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. *Oecologia* 50:296-302.
- WOOTTON, R. J. 1990. *Ecology of teleost fishes*. London: New York: Chapman and Hall. 404p.
- WOOTTON, R. J., G. W. EVANS & L. A. MILLS. 1978. Annual cycle in female three spined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* L.) from an upland and lowland population. *J. Fish. Biol.* 12:331-343.
- WRIGHT, S. 1931. Evolution in mendelian populations. *Genetics* 16:97-159.
- WRIGHT, S. 1943. Isolation by distance. *Genetics* 28:114-138.
- WRIGHT, S. 1951. The genetic structure of populations. *Annual Eugenics* 15:323-354.
- WRIGHT, S. 1978. *Evolution and the genetics of populations*. Vol. IV. London, The University of Chicago press. Chicago, Illinois, USA.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: EDUEM. 129p.
- ZUANON, J. A. S. 1999. História natural da ictiofauna de corredeiras do rio Xingú, na região de Altamira, Pará. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo. 214p.
- ZUANON, J., FERREIRA, E. J. G., SANTOS, G. M., AMADIO, S. A., BITENCOURT, M. M., DARWICH, A. J., ALVES, L. F., MERA, P. A. S., RIBEIRO, M. C. L. B., AMARAL, B. D. & PRADO, M. C. L. B. 2004. Ictiofauna do Parque Estadual do Cantão. 263 p.

Goiânia, 30 de março de 2012.

Marcio Candido da Costa
Marcio Candido da Costa – M.Sc.
CRBio 30.296-4 CTF 485.469
Gerente Comercial/Técnico

14. ANEXOS

ANEXO I – Autorização nº 074/2010 – CGFAP, com validade entre 24/03/2010 e 23/03/2011.

 <p>MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS</p>		
AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO		
PROCESSO IBAMA Nº 02001.006920/2008-12	AUTORIZAÇÃO Nº 074 /2010 - CGFAP/IBAMA	VALIDADE 1 (hum) ano, a partir da assinatura
ATIVIDADE: <input type="checkbox"/> LEVANTAMENTO <input checked="" type="checkbox"/> MONITORAMENTO <input type="checkbox"/> RESGATE/SALVAMENTO		
TIPO: <input type="checkbox"/> RECURSOS FAUNÍSTICOS <input checked="" type="checkbox"/> RECURSOS PESQUEIROS		
EMPREENDEDOR: ENERGIA SUSTENTÁVEL DO BRASIL S/A CNPJ: 09.029.666/0001-47 CTF: 2.854.120 ENDEREÇO: Av. Almirante Barroso, 52 – 2808 - Centro. 020.031-000 - Rio de Janeiro/RJ EMPREENDIMENTO: UHE JIRAU		
CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: SYSTEMA NATURAE CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. CNPJ/CPF: 10.327.301/0001-88 CTF: 3.300.487		
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: MÁRCIO CÂNDIDO DA COSTA CPF: 05.379.133/0001-34 CTF: 249.930		
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: coleta de ictiofauna e ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis), conforme Programa de Conservação da Ictiofauna (PCI), no contexto do Aproveitamento Hidrelétrico de Jirau (rio Madeira/ Rondônia).		
SÍTIOS AMOSTRAIS: 1 - "área do rio Madeira e afluentes onde será formado o reservatório da UHE Santo Antônio, bem como as áreas imediatamente a montante e a jusante onde as variações sazonais no nível do rio Madeira serão alteradas ou atenuadas em função da formação do reservatório e do funcionamento da usina hidrelétrica; 2 - área do rio Madeira e afluentes onde será formado o reservatório da UHE Jirau, bem como as áreas... a montante e a jusante onde... do funcionamento da usina hidrelétrica; 3 - em áreas a montante e a jusante da UHE Jirau para determinar a extensão espacial no padrão estrutural e funcional da ictiofauna, de alcance desconhecido para esse tipo de ambiente, mas possível de ser identificado e delimitado ao longo do monitoramento proposto".		
PETRECHOS: 30 redes de espera de 50m de comp. e malhas entre 25 e 200mm); 1 rede de cerco (50m comp., 100m2 de área estimada de captura, malha de 0,2mm); 6 tarrafas com malhagens de 40, 60 e 80mm, fio 0,70; 1 rede de arrasto de fundo "trawl net", de 6m comp., 3m boca e 6mm funil; rede de arrasto de fundo para juvenis (comp. 2m, abertura 1 x 1m, panagem de 3 a 5mm, saco terminal 1m); 5 covos de diferentes tamanhos; puçás e peneira; 20 anzóis "sortidos"; 5 redes de ictioplâncton cônico-cilíndricas, comp. entre 2 e 3m, área da boca entre 0,1 e 0,5m2, malhas em torno de 0,35 e 0,50mm; garrafa de Van Dorn; e pesca elétrica embarcada.		
DESTINAÇÃO DO MATERIAL: o material biológico ficará sob a responsabilidade da Naturae Consultoria Ambiental Ltda, na base de resgate localizada no canteiro de obras. A Empresa só poderá transportar o material biológico quando apresentar a carta de anuência do responsável pela Instituição receptora e devidamente autorizada pela CGFAP.		
ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE		
<ol style="list-style-type: none"> 1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO; 2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO SOB ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE; 3. COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 03/2003 E ANEXOS CITES; 4. COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO; 5. EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO; 6. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO, NOS TERMOS DA REGULAMENTAÇÃO CONSTANTE NA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001. 		
OBS: As autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para coleta de material biológico referente a processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.		
LOCAL E DATA DE EMISSÃO Brasília, 24 de março de 2010	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO)  Cosette Barradas Xavier da Silva Coordenadora Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros CGFAP/IBAMA	



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS

CONDICIONANTES

1. GERAIS

- 1.1 VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS E/OU RASURAS;
1.2 O IBAMA, MEDIANTE DECISÃO MOTIVADA, PODERÁ MODIFICAR AS CONDICIONANTES, BEM COMO SUSPENDER OU CANCELAR ESSA AUTORIZAÇÃO CASO OCORRA:
- a) VIOLAÇÃO OU INADEQUAÇÃO DE QUAISQUER CONDICIONANTES OU NORMAS LEGAIS;
 - b) OMISSÃO OU FALSA DESCRIÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES QUE SUBSIDIARAM A EXPEDIÇÃO DA AUTORIZAÇÃO;
- SUPERVENIÊNCIA DE GRAVES RISCOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE.

OCORRÊNCIA DAS SITUAÇÕES DESCRITAS NOS ITENS "1.2.a)" E "1.2.b)" ACIMA SUJEITA OS RESPONSÁVEIS, E TODA A EQUIPE TÉCNICA, ÀS SANÇÕES PREVISTAS NA LEGISLAÇÃO PERTINENTE;

PEDIDO DE RENOVAÇÃO, SE NECESSÁRIO, DEVERÁ SER PROTOCOLADO 30 (TRINTA) DIAS ANTES DE EXPIRAR O PRAZO DE VALIDADE DESSA AUTORIZAÇÃO;

CONDICIONANTES ESPECÍFICAS

ATÉ 30 (TRINTA) DIAS CONTADOS DO FINAL DO PRAZO DE VALIDADE DESTA AUTORIZAÇÃO, A COORDENAÇÃO DE PROJETO DEVERÁ ENCAMINHAR RELATÓRIO IMPRESSO E DIGITAL SENDO:

LISTA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS, FORMA DE REGISTRO E HABITAT, DESTACANDO AQUELAS AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, ENDÊMICAS, RARAS, AS NÃO DESCRITAS PREVIAMENTE PARA A ÁREA ESTUDADA OU PELA CIÊNCIA, AS PASSÍVEIS DE SEREM UTILIZADAS COMO INDICADORAS DE QUALIDADE AMBIENTAL, AS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E CINEGÉTICA, AS POTENCIALMENTE INVASORAS OU DE RISCO EPIDEMIOLÓGICO, E AS MIGRATÓRIAS;

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ENCONTRADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO, COM DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE HABITATS, QUE DEVERÃO SER MAPEADOS, COM INDICAÇÃO DOS SEUS TAMANHOS EM TERMOS PERCENTUAIS E ABSOLUTOS, ALÉM DE INDICAR OS PONTOS AMOSTRADOS PARA CADA GRUPO TAXONÔMICO;

ESFORÇO E EFICIÊNCIA AMOSTRAL, PARÂMETROS DE RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES, ÍNDICE DE DIVERSIDADE E DEMAIS ANÁLISES ESTATÍSTICAS PERTINENTES, POR GRUPO INVENTARIADO, CONTEMPLANDO A SAZONALIDADE EM CADA ÁREA AMOSTRADA;

-) ANEXO DIGITAL COM LISTA DOS DADOS BRUTOS DOS REGISTROS DE TODOS OS ESPÉCIMES - FORMA DE REGISTRO, LOCAL GEORREFERENCIADO (COORDENADAS UTM E RESPECTIVA ZONA, DATUM SAD-69), HABITAT E DATA;
-) DETALHAMENTO DA CAPTURA, TIPO DE MARCAÇÃO, TRIAGEM E DOS DEMAIS PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS PARA OS EXEMPLARES CAPTURADOS OU COLETADOS, INFORMANDO O TIPO DE IDENTIFICAÇÃO INDIVIDUAL, REGISTRO E BIOMETRIA; E
-) CURVA DO COLETOR POR GRUPO INVENTARIADO EM CADA ÁREA AMOSTRAL.

PRAZO ESTABELECIDO NO ITEM 2.1 ACIMA PODERÁ SER PRORROGADO MEDIANTE RESENTAÇÃO DE DOCUMENTO(S) CONTENDO JUSTIFICATIVA A SER ANALISADA PELO IBAMA; O COORDENADOR DEVERÁ RUBRICAR TODAS AS PÁGINAS DO RELATÓRIO.



130 Ofício de Notas
Luiz Fernando Carvalho de Faria - Tabelião - MG/Colínia
Av. Rio Branco 135 - Grupo 312 - Tel. 2204-8000
Certifico que a presente é cópia fiel e autêntica do original que foi exibido.
Antônio E. C. H. Secretário Substituto

Rio de Janeiro, 26 de Março de 2010
REGIANEIA MACARIO BUARTE - LEV - 23
Tela 184.00

EQUIPE TÉCNICA

NOME	CPF/CTF
NELSON JORGE DA SILVA JR.	283.380.241-34 / 249.927
RONALDO BORGES BARTHEM	078.105.802-30 / 1.818.285
ÂNGELO ANTÔNIO AGOSTINHO	101.772.489-04 / 230.105
MARIANA PIRES DE CAMPOS TELLES	659.506.581-91 / 2.634.562

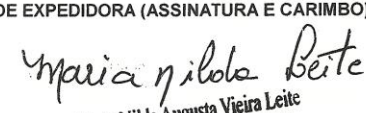
AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO)

Cosette Barthelemy Xavier da Silva
Coordenadora Geral de Autorização de
Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros
CGFAP/DF/IBAMA
24032010

ANEXO II – Autorização nº 051/2011 – CGFAP, com validade entre 21/03/2011 e 20/03/2012.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
 COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO		
PROCESSO IBAMA Nº 02001.006920/2008-12	AUTORIZAÇÃO Nº 51/2011	VALIDADE 01 (UM) ANO
ATIVIDADE <input type="checkbox"/> LEVANTAMENTO <input checked="" type="checkbox"/> MONITORAMENTO <input type="checkbox"/> RESGATE/SALVAMENTO		
TIPO <input type="checkbox"/> RECURSOS FAUNÍSTICOS <input checked="" type="checkbox"/> RECURSOS PESQUEIROS		
EMPREENHIMENTO: AHE Jirau, rio Madeira, estado de Rondônia		
EMPREENDEDOR: Energia Sustentável do Brasil S.A. CNPJ: 09.029.666/0001-47 CTF: 2.854.120 ENDEREÇO: Av. Almirante Barroso, 52 – Sala 2802, Centro CEP: 20031-000 Rio de Janeiro-RJ		
CONSULTORA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda. CNPJ/CPF: 05.379.133/0001-34 CTF: 249.930 ENDEREÇO: Rua 58 nº 217, Jardim Goiás CEP: 74.810-250 Goiânia-GO		
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Marcio Candido da Costa CPF: 951.579.646-68 CTF: 485.469		
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Coleta de ictiofauna e ictioplâncton conforme Programa de Conservação da Ictiofauna no contexto do Aproveitamento Hidrelétrico de Jirau.		
ÁREAS AMOSTRAIS: Área de Coleta 2. PO1: Jusante margem esquerda, coordenadas 20L 0321914 e 8983454, rio Karipuna; PO2: Eixo, coordenadas 20L 0315657 e 8973064, cachoeira de Jirau até a Ilha do Padre; PO3: Margem esquerda, coordenadas 20L 0292783 e 8940968, rio São Lourenço; PO4: Margem direita, coordenadas 20L 0289414 e 8937640, rio Mutum Paraná; PO5: Margem esquerda, coordenadas 20L 0247775 e 8948650, igarapé São Simão (Simão Grande); PO6: Margem esquerda, coordenadas 20L 0231562 e 8929714, rio Abunã. Área de Coleta 3. PO4: Montante, coordenadas 21L 0238157 e 8846688, região à jusante da foz do rio Beni; PO5: Montante, coordenadas 21L 0254612 e 8782249, região à montante da foz do rio Beni; PO6: Montante, coordenadas 20L 0249812 e 8777353, rio Pacaás Novos; PO7: Montante, coordenadas 20L 0280569 e 8686141, região de Surpresa; PO8: Montante, coordenadas 20L 0337120 e 8644832, rio Cautário.		
PETRECHOS: 13 redes de espera de 10 m de comprimento com malhas variando entre 30 a 200 mm (distância entre nós opostos); 01 rede de cerco de 50 m de comprimento com 2 m de altura e malha de 0,2 mm; 06 tarrafas com malha variando de 40 a 80 mm; 01 rede de arrasto de fundo "traw net" de 6 m de comprimento e 3 m de abertura da boca; 01 rede de arrasto para coleta de juvenis com funil de 2 m de comprimento e saco terminal de 1 m de comprimento; 05 redes de ictioplâncton de 2 m de comprimento e malha de 0,5 mm; puçás; peneiras; covos; espinhéis; garrafa de Van Dorn; equipamento de pesca elétrica; fluxímetro mecânico; sonda multiparamétrica e turbidímetro.		
DESTINAÇÃO DO MATERIAL: O material ficará sob a responsabilidade da Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda., na base de resgate localizada no canteiro de obras, e poderá ser transportado quando apresentar carta de anuência da Instituição receptora e devidamente autorizada pela CGFAP.		
AS CONDICIONANTES DESTA AUTORIZAÇÃO ESTÃO LISTADAS NA(S) FOLHA(S) EM ANEXO.		
LOCAL E DATA DE EMISSÃO: Brasília, 21 de março de 2011	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):  Maria Nilda Augusta Vieira Leite Coordenadora-Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Rec. Pesqueiros Coordenadora-Geral Substituta-Mat. 684402	



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
 COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA
 Nº 02001.006920/2008-12

AUTORIZAÇÃO
 Nº 51/2011

VALIDADE
 01 (UM) ANO

ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE:

1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
3. COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 03/2003 E ANEXOS CITES;
4. COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR PESSOAS NÃO RELACIONADAS NA EQUIPE TÉCNICA;
5. EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
6. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO, NOS TERMOS DA REGULAMENTAÇÃO CONSTANTE NA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001.

Observação: As autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para a coleta de material biológico referente ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.

EQUIPE TÉCNICA:

NOMES:	CPF/CTF:
ANDRÉ ALMEIDA UCHOA	823.569.202-34/4041181
ANDRÉA DE SOUZA LEÃO	649.824.672-34/4977934
ANITA DE MOURA PESSOA	009.333.751-58/2149657
BRENO HAMDAN DE SOUZA	014.268.725-18/1554928
CARLA AUGUSTA DE MENEZES	790.430.622-00/4697785
CARLOS EDUARDO D. CINTRA	914.251.151-87/1870331
CLÁUDIA MILENA SIQUEIRA LOPES	931.877.932-15/5083984
CLEBER DA SILVEIRA MACHADO	864.171.851-68/2149384
DANIELL NUNES VILLAR	185.713.758-28/2843392
FERNANDA ANZILIERO GONÇALVES	814.623.790-87/185784
FERNANDA CAPUZO SANTIAGO	000.121.851-40/2194023
FLÁVIA SOCORRO VIEIRA DOS SANTOS	759.110.192-72/4997269
HÉLDER LUCIO RODRIGUES SILVA	252.571.021-53/485251
ISMAEL XAVIER MARTINS	912.244.201-44/2196484
ITAMAR JUNIOR TONIAL	943.630.990-20/2143262
IVAN VIANA TIBURCIO	896.956.491-72/4673287
JONNH JUNIO CARNEIRO BORGES	001.297.283-57/2838497
JOSMARA DOS PASSOS CARVALHO	779.102.062-91/4040288
KÁTIA SIMONI DA SILVA SERRA	787.392.332-00/4041142
KELLEN BORGES FREITAS	016.845.801-29/3686156
LIANDRO DA ROSA	693.512.870-68/2414626
LILIAM RODRIGUES PINHEIRO	794.773.131-49/3679412
LÍVIA NAVES DE MORAES	912.264.651-53/3709552
LUCAS MOSSINI QUINTINO	311.163.658-55/5059735
LUCIANA FUJIMOTO ASSAKAWA	044.479.369-09/4947403
MÁRCIA VALÉRIA BRITO CAVALCANTE	819.908.632-72/5055528
MARCIO CANDIDO COSTA	951.579.646-68/485469
MARCIO LIMA SANTOS	963.129.983-04/2838244
MARCOS PAULO DOS S. FONSECA	936.338.231-15/618458
MARCUS AUGUSTO BUONONATO	060.576.478-66/589121
MARIA HELENA MIRANDA FREITAS	013.777.966-63/4704942



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.006920/2008-12	AUTORIZAÇÃO Nº 51/2011	VALIDADE 01 (UM) ANO
MARÍLIA LUZ SOARES TONIAL	699.819.221-53/2136324	
MARINA GRANAI	360.953.178-94/5093500	
MARTIUS VINITIUS DE A. AQUINO	827.887.661-49/2045131	
NELSON JORGE DA SILVA JR.	233.380.241-34/249927	
QUÊNIA FABIANE DA SILVA GALVÃO	833.479.502-59/4990571	
RALDER FERREIRA ROSSI	007.740.101-85/1871252	
ROBERTO LEANDRO DA SILVA	959.035.771-72/2136137	
SAMUEL BERNARDES COELHO	985.092.171-49/2149566	
SUZANA SILVA PERES RODRIGUES	852.628.702-87/5085240	
VALÉRIA PAULA PALHARES	872.708.891-04/2149438	

AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):

Maria Nilda Peite

Maria Nilda Augusta Vieira Leite
Coordenação-Geral de Autorização de
Uso e Gestão de Fauna e Rec. Pesqueiros
Coordenadora-Geral Substituta-Mat. 68440



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
 COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.006920/2008-12	AUTORIZAÇÃO Nº 51/2011	VALIDADE 01 (UM) ANO
-------------------------------------------	---------------------------	-------------------------

CONDICIONANTES


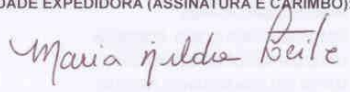
1. Condicionantes Gerais:

- 1.1. Válida somente sem emendas e/ou rasuras.
- 1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização caso ocorra:
 - 1.2.1. violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
 - 1.2.2. omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da autorização;
 - 1.2.3. superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.3. A ocorrência de situações descritas nos itens 1.2.1. e 1.2.2. sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.
- 1.4. O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.
- 1.5. A renovação somente poderá ser concedida após o recebimento e análise do relatório especificado no item 2.1.

2. Condicionantes Específicas:

- 2.1. Em até 30 (trinta) dias após o término da vigência desta autorização, a coordenação do projeto deverá encaminhar relatório impresso e digital contendo:
 - 2.1.1. lista das espécies encontradas;
 - 2.1.2. curva do coletor por grupo inventariado em cada área amostral;
 - 2.1.3. esforço e eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e coeficiente de similaridade entre as áreas;
 - 2.1.4. carta de recebimento da Instituição depositária contendo a lista e a quantidade dos animais recebidos. Os espécimes oriundos desta Autorização não poderão ser comercializados;
 - 2.1.5. anexo digital com planilha dos dados brutos em formato editável (ex.xml);
 - 2.1.6. o prazo estabelecido no item 2.1. poderá ser prorrogado mediante a apresentação de documentação contendo justificativa a ser analisada pelo IBAMA;
 - 2.1.7. o coordenador geral deve enviar, em anexo ao relatório, uma declaração se responsabilizando pelo conteúdo do relatório.

ANEXO III – Autorização nº 179/2011 – CGFAP, com validade entre 07/07/2011 e 06/07/2013.

 <p>MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA</p>		
AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO		
PROCESSO IBAMA Nº 02001.006920/2008-12	AUTORIZAÇÃO Nº 179/2011	VALIDADE 02 (DOIS) ANOS
ATIVIDADE <input type="checkbox"/> LEVANTAMENTO <input checked="" type="checkbox"/> MONITORAMENTO <input type="checkbox"/> RESGATE/SALVAMENTO		
TIPO <input type="checkbox"/> RECURSOS FAUNÍSTICOS <input checked="" type="checkbox"/> RECURSOS PESQUEIROS		
EMPREENHIMENTO: AHE Jirau, rio Madeira, estado de Rondônia		
EMPREENDEDOR: Energia Sustentável do Brasil S.A.		
CNPJ: 09.029.666/0001-47		CTF: 2.854.120
ENDEREÇO: Av. Almirante Barroso, 52 – Sala 2802, Centro		
CEP: 20031-000 Rio de Janeiro-RJ		
CONSULTORA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda.		
CNPJ/CPF: 05.379.133/0001-34		CTF: 249.930
ENDEREÇO: Rua 58 nº 217, Jardim Goiás		
CEP: 74.810-250 Goiânia-GO		
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Marcio Candido da Costa		
CPF: 951.579.646-68		CTF: 485.469
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Coleta de ictiofauna e ictioplâncton conforme Programa de Conservação da Ictiofauna no contexto do Aproveitamento Hidrelétrico de Jirau.		
ÁREAS AMOSTRAIS: Área de Coleta 2. PO1: Jusante margem esquerda, coordenadas 20L 0321914 e 8983454, rio Karipuna; PO2: Eixo, coordenadas 20L 0315657 e 8973064, cachoeira de Jirau até a Ilha do Padre; PO3: Margem esquerda, coordenadas 20L 0292783 e 8940968, rio São Lourenço; PO4: Margem direita, coordenadas 20L 0289414 e 8937640, rio Mutum Paraná; PO5: Margem esquerda, coordenadas 20L 0247775 e 8948650, igarapé São Simão (Simão Grande); PO6: Margem esquerda, coordenadas 20L 0231562 e 8929714, rio Abunã. Área de Coleta 3. PO4: Montante, coordenadas 21L 0238157 e 8846688, região à jusante da foz do rio Beni; PO5: Montante, coordenadas 21L 0254612 e 8782249, região à montante da foz do rio Beni; PO6: Montante, coordenadas 20L 0249812 e 8777353, rio Pacaás Novos; PO7: Montante, coordenadas 20L 0280569 e 8686141, região de Surpresa; PO8: Montante, coordenadas 20L 0337120 e 8644832, rio Cautário.		
PETRECHOS: 13 redes de espera de 10 m de comprimento com malhas variando entre 30 a 200 mm (distância entrenós opostos); 01 rede de cerco de 50 m de comprimento com 2 m de altura e malha de 0,2 mm; 06 tarrafas com malha variando de 40 a 80 mm; 01 rede de arrasto de fundo "traw net" de 6 m de comprimento e 3 m de abertura da boca; 01 rede de arrasto para coleta de juvenis com funil de 2 m de comprimento e saco terminal de 1 m de comprimento; 05 redes de ictioplâncton de 2 m de comprimento e malha de 0,5 mm; pucás, peneiras, covos; espinhéis; garrafa de Van Dorn; equipamento de pesca elétrica; fluxímetro mecânico; sonda multiparamétrica e turbidímetro.		
DESTINAÇÃO DO MATERIAL: O material ficará sob a responsabilidade da Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda., na base de resgate localizada no canteiro de obras e serão encaminhadas amostras do material biológico (tecido muscular congelado) ao laboratório da Venturo Consultoria Ambiental Ltda.		
AS CONDICIONANTES DESTA AUTORIZAÇÃO ESTÃO LISTADAS NA(S) FOLHA(S) EM ANEXO.		
LOCAL E DATA DE EMISSÃO:		AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):
Brasília, 07 de julho de 2011		

Maria Nilda Augusta Vieira Leite
Coordenador Geral de Autorização de
Uso e Gestão de Fauna e Recurso Pesqueiros
CGFAP/DBFLO/IBAMA
SUBSTITUTA

Página 01/04



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
 COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.006920/2008-12	AUTORIZAÇÃO Nº 179/2011	VALIDADE 02 (DOIS) ANOS
-------------------------------------------	----------------------------	----------------------------

ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE:

1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
3. COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 03/2003 E ANEXOS CITES;
4. COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR PESSOAS NÃO RELACIONADAS NA EQUIPE TÉCNICA;
5. EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
6. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO, NOS TERMOS DA REGULAMENTAÇÃO CONSTANTE NA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001.

Observação: As autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para a coleta de material biológico referente ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.

EQUIPE TÉCNICA:

NOMES:	CPF/CTF:
ANDRÉ ALMEIDA UCHOA	823.569.202-34/4041181
ANDRÉA DE SOUZA LEÃO	649.824.672-34/4977934
ANITA DE MOURA PESSOA	009.333.751-58/2149657
BRENO HAMDAN DE SOUZA	014.268.725-18/1554928
CARLA AUGUSTA DE MENEZES	790.430.622-00/4697785
CARLOS EDUARDO D. CINTRA	914.251.151-87/1870331
CLÁUDIA MILENA SIQUEIRA LOPES	931.877.932-15/5083984
CLEBER DA SILVEIRA MACHADO	864.171.851-68/2149384
DANIELL NUNES VILLAR	185.713.758-28/2843392
FERNANDA ANZILIERO GONÇALVES	814.623.790-87/185784
FERNANDA CAPUZO SANTIAGO	000.121.851-40/2194023
FLÁVIA SOCORRO VIEIRA DOS SANTOS	759.110.192-72/4997269
HÉLDER LUCIO RODRIGUES SILVA	252.571.021-53/485251
ISMAEL XAVIER MARTINS	912.244.201-44/2196484
ITAMAR JUNIOR TONIAL	943.630.990-20/2143262
IVAN VIANA TIBURCIO	896.956.491-72/4673287
JONNH JUNIO CARNEIRO BORGES	001.297.283-57/2838497
JOSMARA DOS PASSOS CARVALHO	779.102.062-91/4040288
KÁTIA SIMONI DA SILVA SERRA	787.392.332-00/4041142
KELLEN BORGES FREITAS	016.845.801-29/3686156
LIANDRO DA ROSA	693.512.870-68/2414626
LILIAM RODRIGUES PINHEIRO	794.773.131-49/3679412
LÍVIA NAVES DE MORAES	912.264.651-53/3709552
LUCAS MOSSINI QUINTINO	311.163.658-55/5059735
LUCIANA FUJIMOTO ASSAKAWA	044.479.369-09/4947403
MÁRCIA VALÉRIA BRITO CAVALCANTE	819.908.632-72/5055528
MARCIO CANDIDO COSTA	951.579.646-68/485469
MARCIO LIMA SANTOS	963.129.983-04/2838244
MARCOS PAULO DOS S. FONSECA	936.338.231-15/618458
MARCUS AUGUSTO BUONONATO	060.576.478-66/589121
MARIA HELENA MIRANDA FREITAS	013.777.966-63/4704942
MARÍLIA LUZ SOARES TONIAL	699.819.221-53/2136324



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.006920/2008-12	AUTORIZAÇÃO Nº 179/2011	VALIDADE 02 (DOIS) ANOS
MARINA GRANAÍ	360.953.178-94/5093500	
MARTIUS VINITIUS DE A. AQUINO	827.887.661-49/2045131	
NELSON JORGE DA SILVA JR.	233.380.241-34/249927	
QUÊNIA FABIANE DA SILVA GALVÃO	833.479.502-59/4990571	
RALDER FERREIRA ROSSI	007.740.101-85/1871252	
ROBERTO LEANDRO DA SILVA	959.035.771-72/2136137	
SAMUEL BERNARDES COELHO	985.092.171-49/2149566	
SUZANA SILVA PERES RODRIGUES	852.628.702-87/5085240	
VALÉRIA PAULA PALHARES	872.708.891-04/2149438	

AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):

maria nilda leite

Nilda Augusta Vieira Leite
Coordenador Geral de Autorização de
Uso e Gestão de Fauna e Recurso Pesqueiros
CGFAP/DGFLORIBAMA
SUBSTITUTA



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
 DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
 COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.006920/2008-12	AUTORIZAÇÃO Nº 179/2011	VALIDADE 02 (DOIS) ANOS
-------------------------------------------	----------------------------	----------------------------

CONDICIONANTES

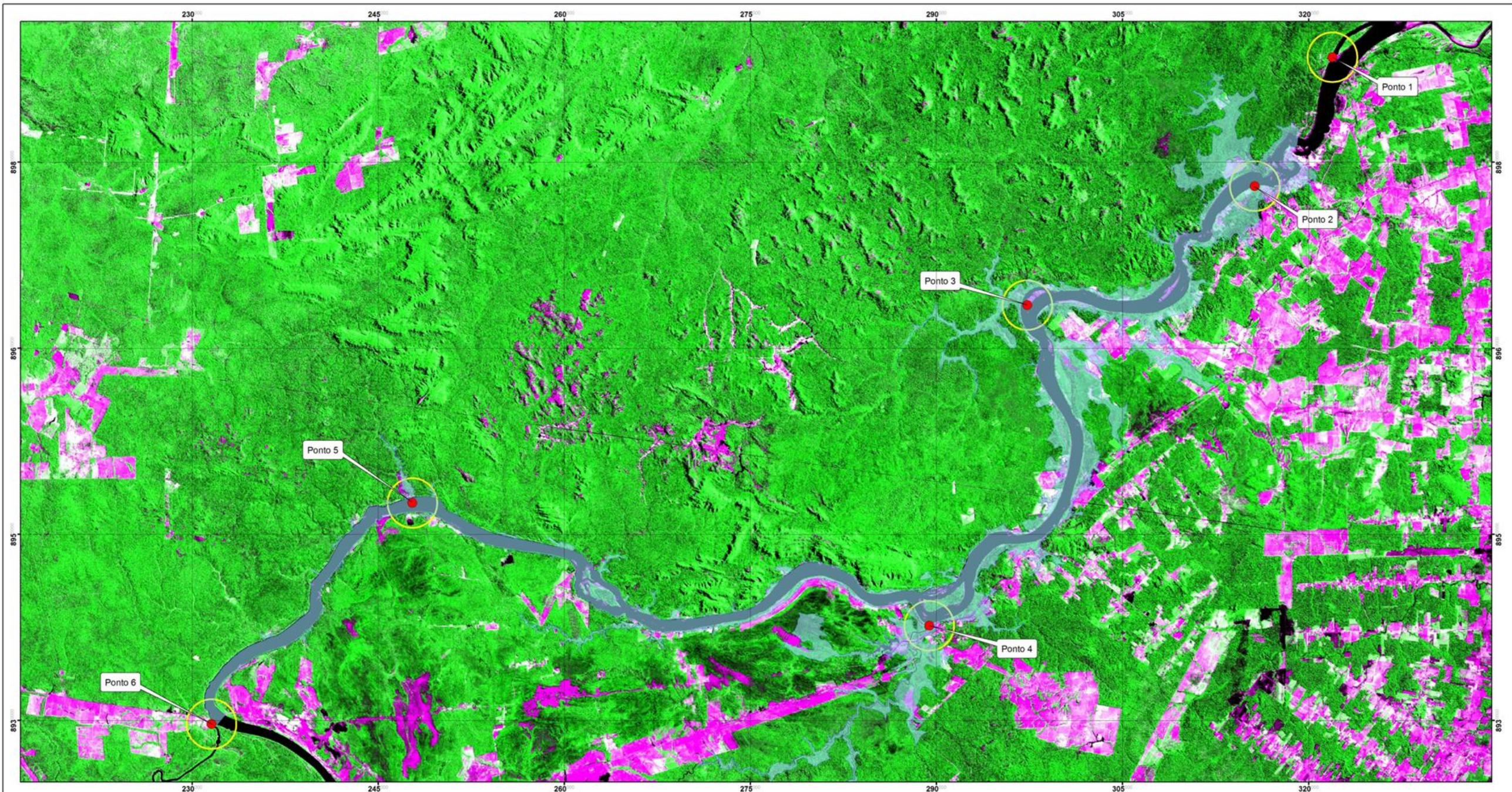
1. Condicionantes Gerais:

- 1.1. Válida somente sem emendas e/ou rasuras.
- 1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização caso ocorra:
 - 1.2.1. violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
 - 1.2.2. omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da autorização;
 - 1.2.3. superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.3. A ocorrência de situações descritas nos itens 1.2.1. e 1.2.2. sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.
- 1.4. O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.
- 1.5. A renovação somente poderá ser concedida após o recebimento e análise do relatório especificado no item 2.1.
- 1.6. Esta Autorização substitui a Autorização nº 51/2011 – CGFAP/IBAMA, emitida em 21 de março de 2011.
- 1.7. Esta Autorização substitui a Autorização nº 123/2011 – CGFAP/IBAMA, emitida em 23 de maio de 2011.

2. Condicionantes Específicas:

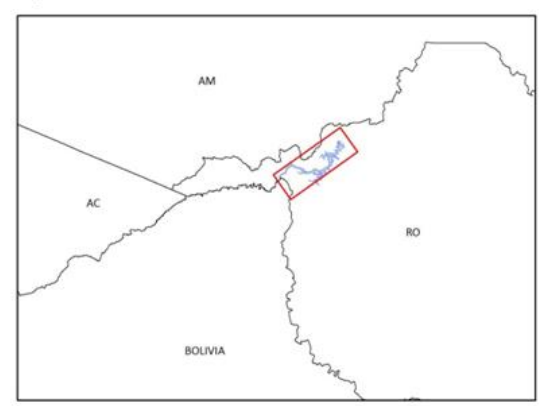
- 2.1. Em até 30 (trinta) dias após o término da vigência desta autorização, a coordenação do projeto deverá encaminhar relatório impresso e digital contendo:
 - 2.1.1. lista das espécies encontradas;
 - 2.1.2. curva do coletor por grupo inventariado em cada área amostral;
 - 2.1.3. esforço e eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e coeficiente de similaridade entre as áreas;
 - 2.1.4. carta de recebimento da Instituição depositária contendo a lista e a quantidade dos animais recebidos. Os espécimes oriundos desta Autorização não poderão ser comercializados;
 - 2.1.5. anexo digital com planilha dos dados brutos em formato editável (ex.xml);
 - 2.1.6. o prazo estabelecido no item 2.1. poderá ser prorrogado mediante a apresentação de documentação contendo justificativa a ser analisada pelo IBAMA;
 - 2.1.7. o coordenador geral deve enviar, em anexo ao relatório, uma declaração se responsabilizando pelo conteúdo do relatório.

ANEXO IV – Mapeamento da malha amostral da Área de Coleta 2 utilizada pelo Subprograma de Ecologia e Biologia.



Localização

Legenda



- Pontos de Coleta de Ictiofauna
- Cota de Inundação (90m)



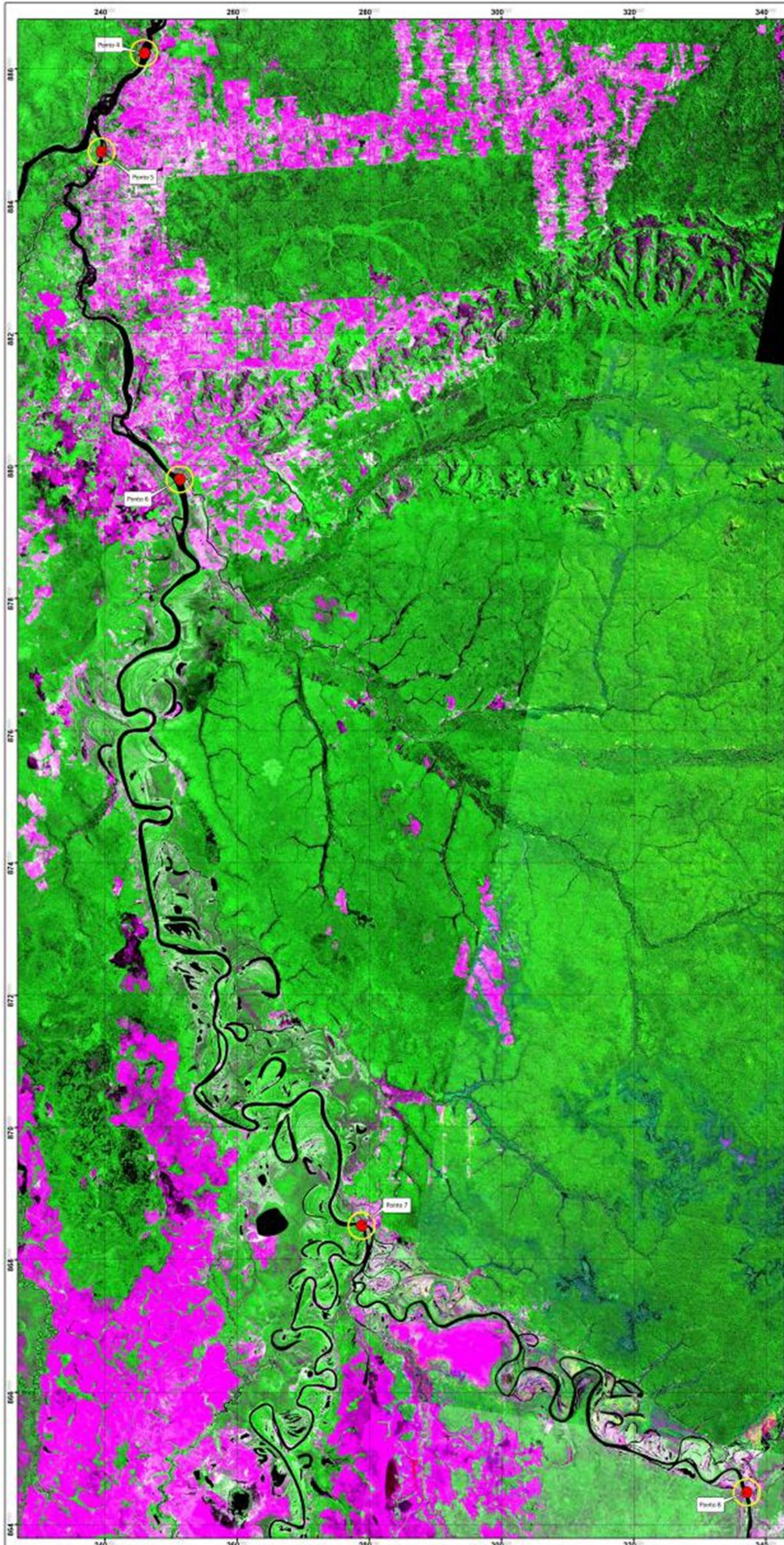

Fonte: Imagem TM/Landsat-5 de 2009, produto das bandas 3(B), 4(G) e 5(R)
 Projeção Univesal Transversa de Mercator - UTM
 Esferóide: South American, 1969;
 Datum Horizontal: SAD-69
 Meridiano Central: 63°WGr
 Escala de Apresentação: 1:200.000
 Escala Gráfica: 0 1 2 4 km

Empreendedor:
 Energia Sustentável do Brasil
 Empreendimento:
 Usina Hidrelétrica de Jirau

Programa de Conservação da Ictiofauna

Pontos de Coleta - Área 2 (Área do Reservatório)

ANEXO V – Mapeamento da malha amostral da Área de Coleta 3 utilizada pelo Subprograma de Ecologia e Biologia.



Localização



Legenda



Empreendedor:
Energia Sustentável do Brasil

Empreendimento:
Usina Hidrelétrica de Jirau

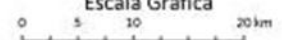
**Programa de Conservação
da Ictiofauna**

**Pontos de Coleta - Área 3
(Montante do Reservatório)**

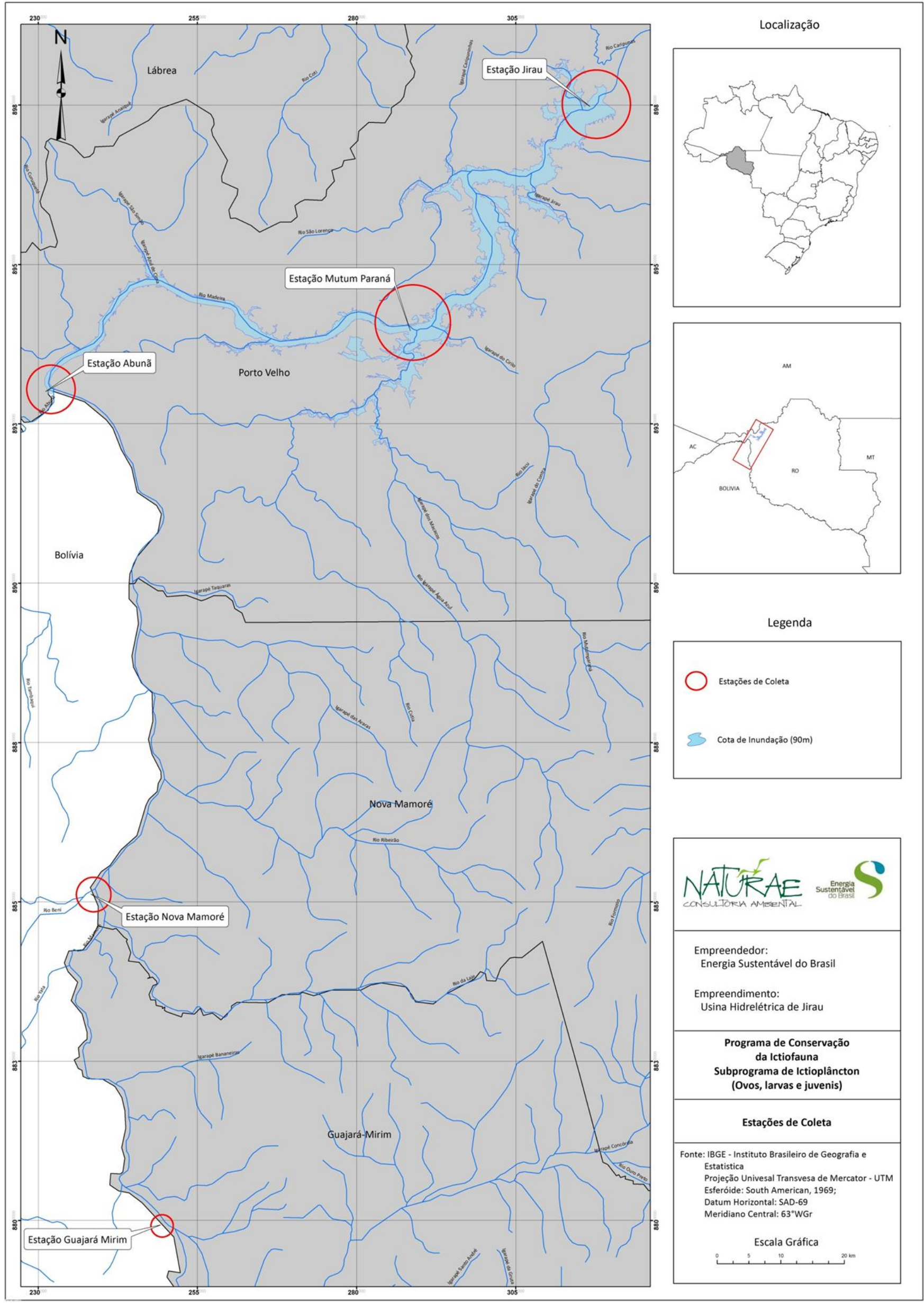
Fonte: Imagem TM/Landsat-5 de 2009, produto das bandas 3(B), 4(G) e 5(R)
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Esferóide: South American, 1969;
Datum Horizontal: SAD-69
Meridiano Central: 63°WGr

Escala de Apresentação
1:400.000

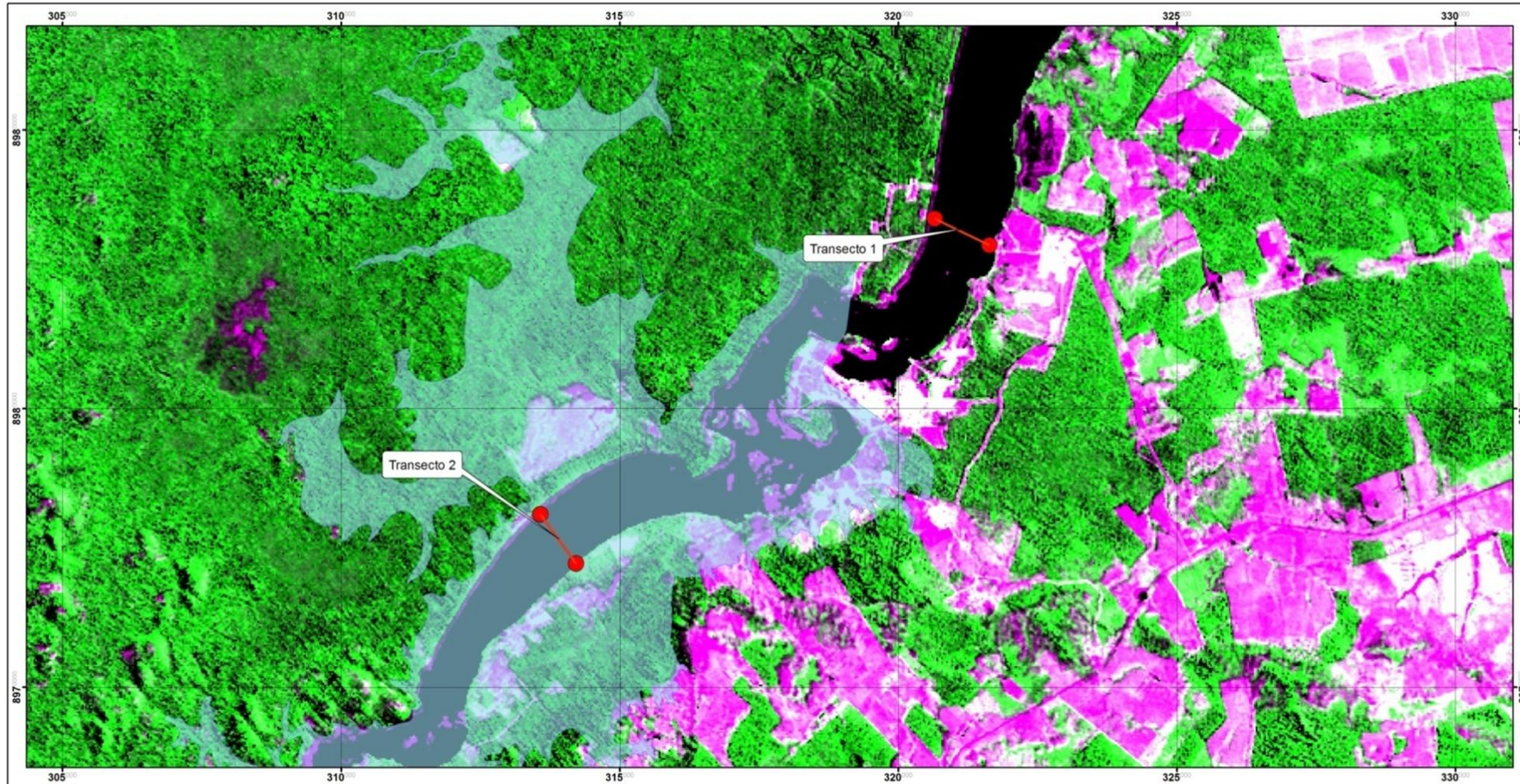
Escala Gráfica



ANEXO VI – Mapeamento da malha amostral do Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).



ANEXO VII – Mapeamento da Estação de Coleta Jirau utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).



Localização



Legenda

- Transecto Ictioplâncton
- Cota de Inundação (90m)

NATURAE Energia Sustentável do Brasil
CONSULTORIA AMBIENTAL

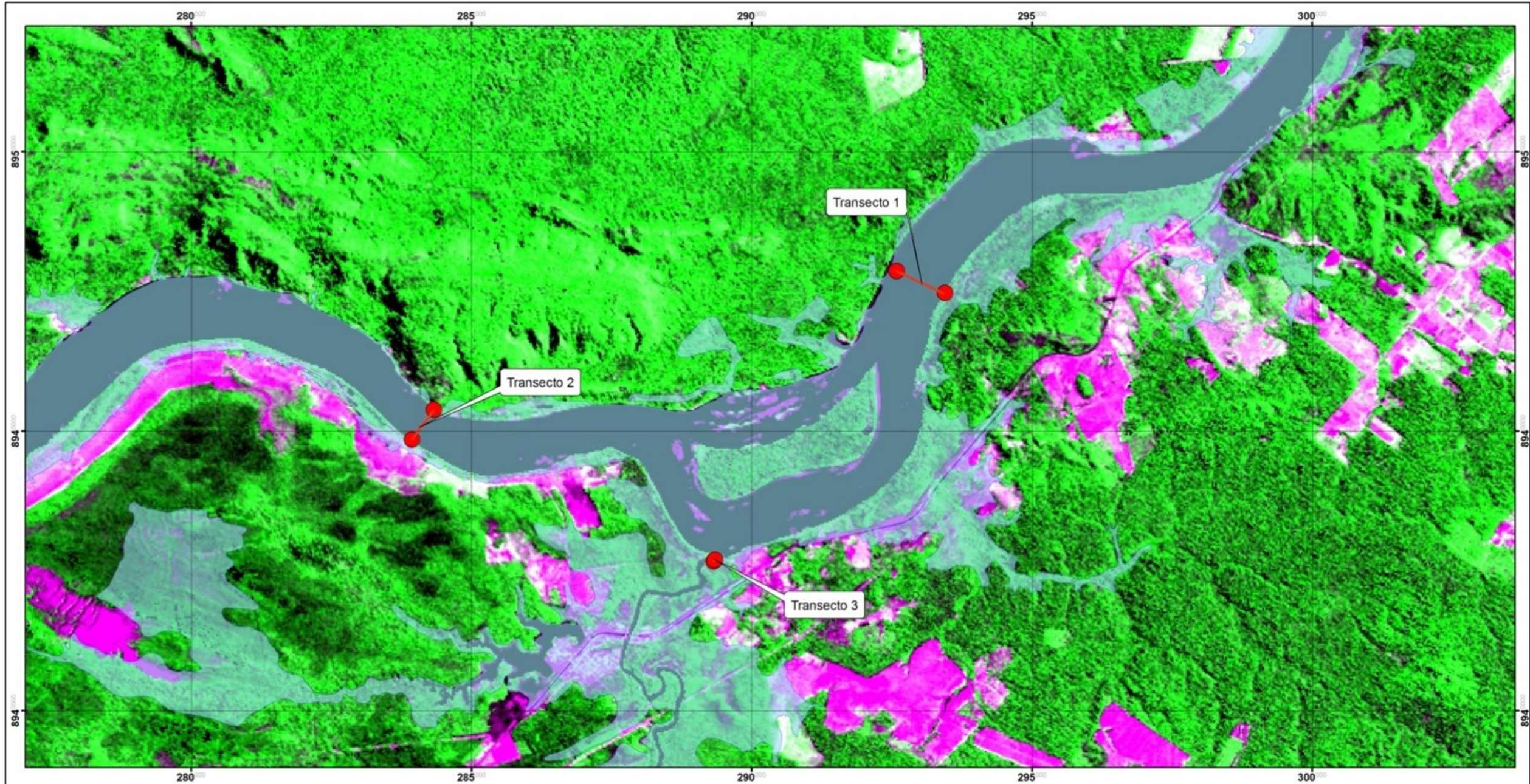
Fonte: Imagem TM/Landsat-5 de 2009, produto das bandas 3(B), 4(G) e 5(R)
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Esferóide: South American, 1969;
 Datum Horizontal: SAD-69
 Meridiano Central: 63°WGr
 Escala de Apresentação: 1:65.000
 Escala Gráfica: 0 1 2 4 km

Empreendedor:
Energia Sustentável do Brasil
 Empreendimento:
Usina Hidrelétrica de Jirau

Programa de Conservação da Ictiofauna
Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis)

Transectos da Estação Jirau

ANEXO VIII – Mapeamento da Estação de Coleta Mutum Paraná utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).



Localização



Legenda

- Transecto Ictioplâncton
- Cota de Inundação (90m)

NATURAE Energia Sustentável do Brasil
CONSULTORIA AMBIENTAL

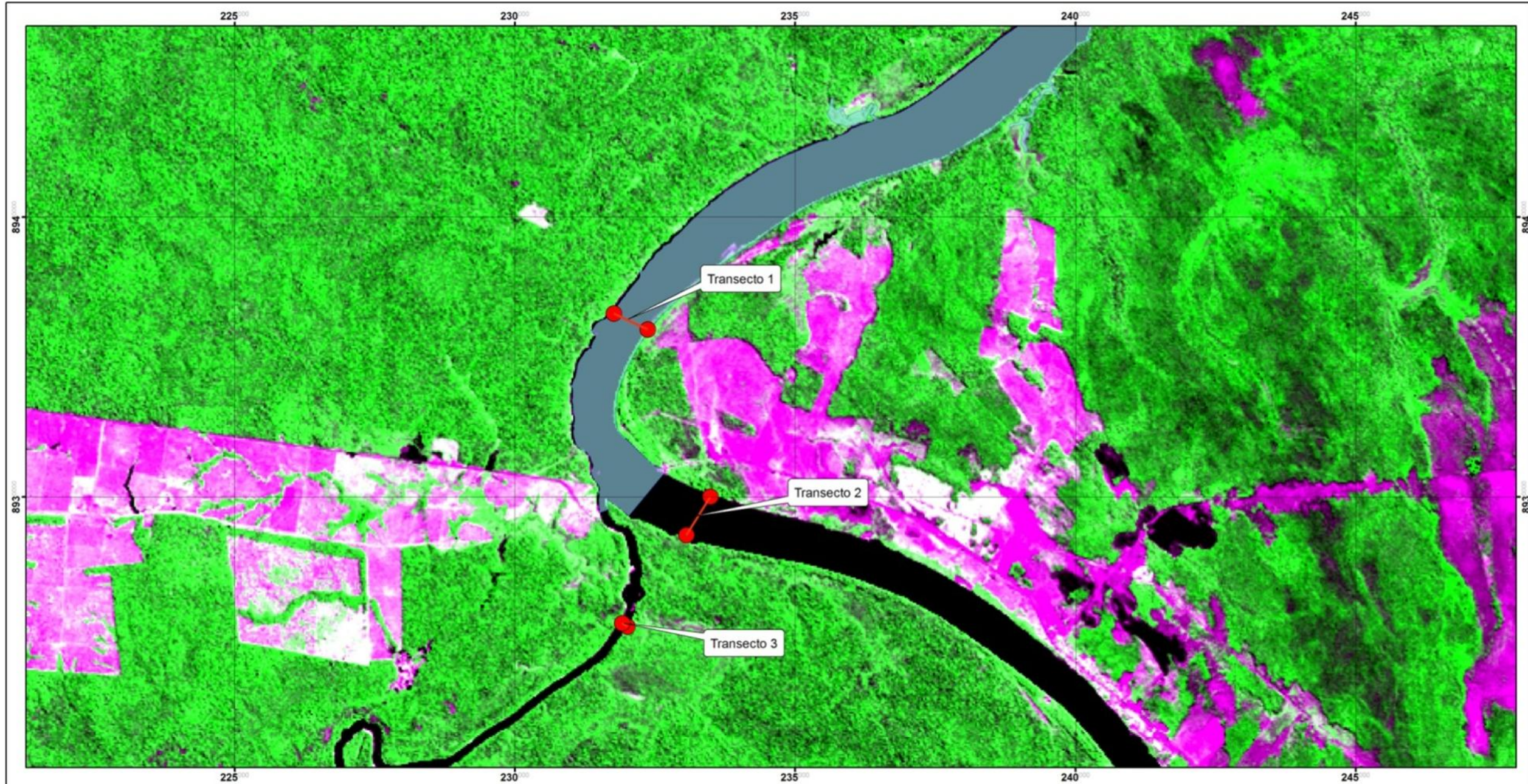
Fonte: Imagem TM/Landsat-5 de 2009, produto das bandas 3(B), 4(G) e 5(R)
 Projeção Univesal Transversa de Mercator - UTM
 Esferóide: South American, 1969;
 Datum Horizontal: SAD-69
 Meridiano Central: 63°WGr
 Escala de Apresentação: 1:65.000
 Escala Gráfica: 0 1 2 4km

Empreendedor:
Energia Sustentável do Brasil
 Empreendimento:
Usina Hidrelétrica de Jirau

Programa de Conservação da Ictiofauna
Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis)

Transectos da Estação Mutum Paraná

ANEXO IX – Mapeamento da Estação de Coleta Abunã utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).





Localização



Legenda

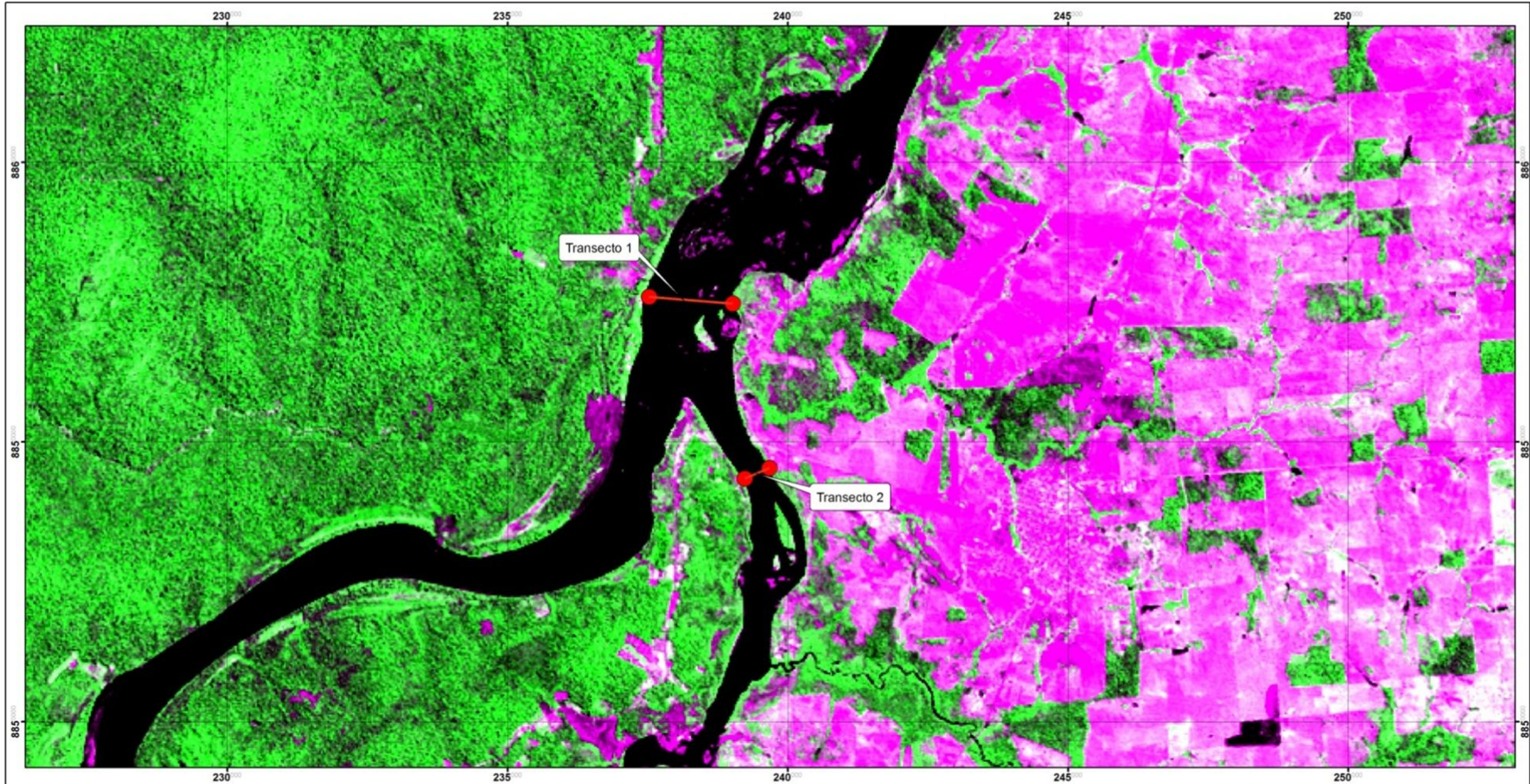
- Transecto Ictioplâncton
- Cota de Inundação (90m)

Fonte: Imagem TM/Landsat-5 de 2009, produto das bandas 3(B), 4(G) e 5(R)
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Esferóide: South American, 1969;
 Datum Horizontal: SAD-69
 Meridiano Central: 63°WGr
 Escala de Apresentação: 1:65.000
 Escala Gráfica: 0 1 2 4 km

Empreendedor:
 Energia Sustentável do Brasil
 Empreendimento:
 Usina Hidrelétrica de Jirau
 Programa de Conservação da Ictiofauna
 Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis)
 Transectos da Estação Abunã

ANEXO X – Mapeamento da Estação de Coleta Nova Mamoré utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).



Localização



Legenda

- Transecto Ictioplâncton
- Cota de Inundação (90m)

NATURAE Energia Sustentável do Brasil
CONSULTORIA AMBIENTAL

Fonte: Imagem TM/Landsat-5 de 2009, produto das bandas 3(B), 4(G) e 5(R)
 Projeção Univesal Transversa de Mercator - UTM
 Esferóide: South American, 1969;
 Datum Horizontal: SAD-69
 Meridiano Central: 63°WGr
 Escala de Apresentação: 1:65.000
 Escala Gráfica: 0 1 2 4km

Empreendedor:
Energia Sustentável do Brasil
 Empreendimento:
Usina Hidrelétrica de Jirau

Programa de Conservação da Ictiofauna
Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis)

Transectos da Estação Nova Mamoré

ANEXO XI – Mapeamento da Estação de Coleta Guajará Mirim utilizada pelo Subprograma de Ictioplâncton (Ovos, Larvas e Juvenis).



Localização



Legenda

- Transecto Ictioplâncton
- Cota de Inundação (90m)

NATURAE CONSULTORIA AMBIENTAL

Energia Sustentável do Brasil

Fonte: Imagem TM/Landsat-5 de 2009, produto das bandas 3(B), 4(G) e 5(R)
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Esferóide: South American, 1969;
 Datum Horizontal: SAD-69
 Meridiano Central: 63°WGr

Escala de Apresentação: 1:65.000
 Escala Gráfica: 0 1 2 4 km

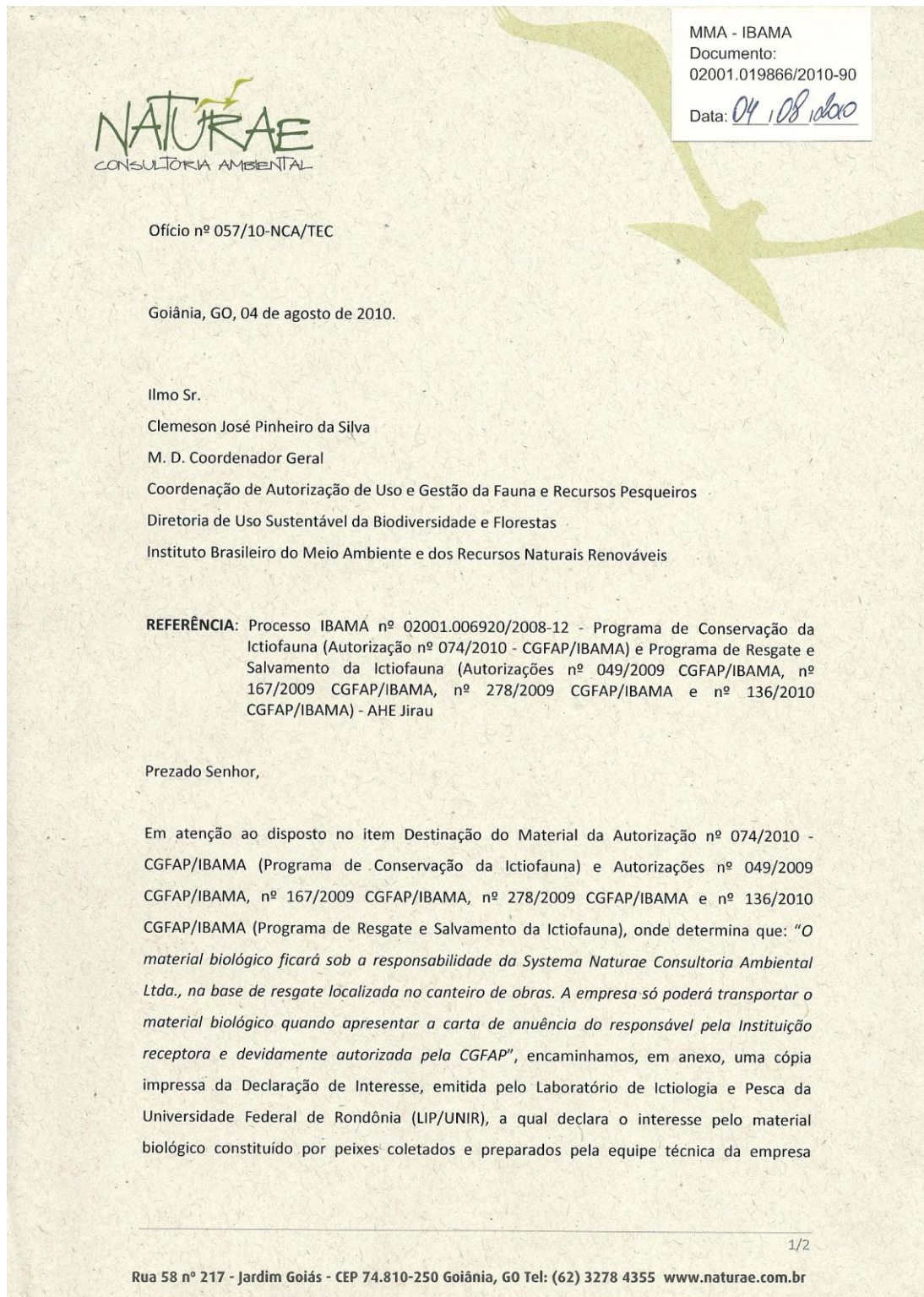
Empreendedor:
Energia Sustentável do Brasil

Empreendimento:
Usina Hidrelétrica de Jirau

Programa de Conservação da Ictiofauna
Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis)

Transectos da Estação Guajará Mirim

ANEXO XIII – Ofício nº 057/10-NCA/TEC encaminhando à CGFAP/IBAMA a Declaração de Interesse pelo Material Biológico, emitida pelo Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia (LIP/UNIR) Relatório Técnico da Linha de Pesquisa de Crescimento de Peixes.



MMA - IBAMA
Documento:
02001.019866/2010-90
Data: 04/08/2010

NATURAE
CONSULTORIA AMBIENTAL

Ofício nº 057/10-NCA/TEC

Goiânia, GO, 04 de agosto de 2010.

Ilmo Sr.
Clemeson José Pinheiro da Silva
M. D. Coordenador Geral
Coordenação de Autorização de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros
Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

REFERÊNCIA: Processo IBAMA nº 02001.006920/2008-12 - Programa de Conservação da Ictiofauna (Autorização nº 074/2010 - CGFAP/IBAMA) e Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna (Autorizações nº 049/2009 CGFAP/IBAMA, nº 167/2009 CGFAP/IBAMA, nº 278/2009 CGFAP/IBAMA e nº 136/2010 CGFAP/IBAMA) - AHE Jirau

Prezado Senhor,

Em atenção ao disposto no item Destinação do Material da Autorização nº 074/2010 - CGFAP/IBAMA (Programa de Conservação da Ictiofauna) e Autorizações nº 049/2009 CGFAP/IBAMA, nº 167/2009 CGFAP/IBAMA, nº 278/2009 CGFAP/IBAMA e nº 136/2010 CGFAP/IBAMA (Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna), onde determina que: *“O material biológico ficará sob a responsabilidade da Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda., na base de resgate localizada no canteiro de obras. A empresa só poderá transportar o material biológico quando apresentar a carta de anuência do responsável pela Instituição receptora e devidamente autorizada pela CGFAP”*, encaminhamos, em anexo, uma cópia impressa da Declaração de Interesse, emitida pelo Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia (LIP/UNIR), a qual declara o interesse pelo material biológico constituído por peixes coletados e preparados pela equipe técnica da empresa

1/2

Rua 58 nº 217 - Jardim Goiás - CEP 74.810-250 Goiânia, GO Tel: (62) 3278 4355 www.naturae.com.br



Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda. durante as atividades dos referidos programas realizados na área de influência do AHE Jirau, RO.

Sem mais para o momento.

Marcio Candido da Costa
Marcio Candido da Costa – M.Sc.
CRBio 30.296-4 CTF 485.469
Gerente Técnico

ANEXO XIV – Diversidade e abundância da ictiofauna registrada na área de influência do AHE Jirau, no âmbito do Programa de Conservação da Ictiofauna.

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
Classe Elasmobranchii				
Ordem Rajiformes				
Família Potamotrygonidae				
<i>Potamotrygon motoro</i>	14	88		102
<i>Potamotrygon scobina</i>		1		1
<i>Potamotrygon sp.</i>	1			1
Classe Actinopterygii				
Ordem Osteoglossiformes				
Família Arapaimidae				
<i>Arapaima gigas</i>	2	350		352
Ordem Clupeiformes				
Família Engraulidae				
<i>Anchoviella carrikeri</i>	167	66		233
<i>Anchoviella guianensis</i>	39	344	1	384
<i>Anchoviella jamesi</i>	1	2		3
<i>Anchoviella sp.</i>	1			1
<i>Anchoviella spp.</i>			8	8
<i>Jurengraulis juruensis</i>	2	261		263
<i>Lycengraulis batesii</i>	2	1.644		1.646
Família Pristigasteridae				
<i>Pellona castelnaeana</i>	214	1.928	4	2.146
<i>Pellona flavipinnis</i>	33	19.334	2	19.369
<i>Pellona sp.</i>	1			1
<i>Pellona spp.</i>			9	9
Ordem Characiformes				
Família Parodontidae				
<i>Parodon buckleyi</i>		1		1
Família Curimatidae				
<i>Curimata cisandina</i>	8	306		314
<i>Curimata inornata</i>	25	1.249		1.274
<i>Curimata knerii</i>	15			15
<i>Curimata roseni</i>	6			6
<i>Curimata spp.</i>			1	1
<i>Curimatella alburna</i>	20			20
<i>Curimatella dorsalis</i>	7			7
<i>Curimatella meyeri</i>	28	941	1	970

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Curimatella</i> sp.	1			1
<i>Curimatopsis macrolepis</i>	101			101
<i>Cyphocharax leucostictus</i>	1			1
<i>Cyphocharax notatus</i>	17	434		451
<i>Cyphocharax plumbeus</i>	13	1		14
<i>Cyphocharax spiluroopsis</i>	430	2		432
<i>Potamorhina altamazonica</i>	538	2.700		3.238
<i>Potamorhina latior</i>	578	13.554	1	14.133
<i>Potamorhina</i> spp.			169	169
<i>Psectrogaster amazonica</i>	99	15		114
<i>Psectrogaster essequibensis</i>	24	15		39
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	114	95		209
<i>Psectrogaster</i> sp.	16			16
<i>Psectrogaster</i> spp.			4	4
<i>Steindachnerina</i> aff. <i>guentheri</i>	1			1
<i>Steindachnerina bimaculata</i>	47	1.192		1.239
<i>Steindachnerina dobula</i>		1		1
<i>Steindachnerina hypostoma</i>	19	5		24
<i>Steindachnerina leucisca</i>	5	5		10
Família Prochilodontidae				
<i>Prochilodus nigricans</i>	514	1.163		1.677
<i>Prochilodus</i> spp.			3	3
<i>Semaprochilodus insignis</i>	175			175
<i>Semaprochilodus</i> spp.			107	107
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	1			1
Família Anostomidae				
<i>Abramites hypselonotus</i>	13	18		31
<i>Abramites</i> sp.	1			1
<i>Anostomoides laticeps</i>	1			1
<i>Anostomus</i> sp.	4			4
<i>Laemolyta proxima</i>	3			3
<i>Laemolyta</i> sp.	2			2
<i>Laemolyta taeniata</i>	34			34
<i>Leporellus vittatus</i>	1			1
<i>Leporinus cylindriformis</i>	33			33
<i>Leporinus fasciatus</i>	172	49		221
<i>Leporinus friderici</i>	194	125		319
<i>Leporinus</i> sp.	3	4		7
<i>Leporinus</i> sp. "amazonarum"	1			1
<i>Leporinus</i> spp.			1	1

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Leporinus trifasciatus</i>	2	1		3
<i>Pseudanos gracilis</i>	4			4
<i>Pseudanos trimaculatus</i>	3			3
<i>Rhytidodus argenteofuscus</i>	40	375		415
<i>Rhytidodus microlepis</i>	57	114		171
<i>Rhytidodus</i> sp.	2			2
<i>Schizodon fasciatus</i>	352	143	1	496
Família Chilodontidae				
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	9	31		40
<i>Caenotropus</i> sp.	2			2
<i>Chilodus punctatus</i>	2			2
Família Crenuchidae				
<i>Characidium</i> aff. <i>zebra</i>	22			22
<i>Characidium</i> cf. <i>pteroides</i>	1			1
<i>Characidium</i> cf. <i>zebra</i>	1			1
<i>Characidium etheostoma</i>	3			3
<i>Characidium pellucidum</i>	30			30
<i>Characidium</i> sp.	8			8
Família Hemiodontidae				
<i>Anodus elongatus</i>	143	3.771	37	3.951
<i>Anodus orinocensis</i>	2	3		5
<i>Anodus</i> sp.	34	10	1	45
<i>Hemiodus argenteus</i>	1			1
<i>Hemiodus microlepis</i>	3			3
<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	7			7
<i>Hemiodus</i> sp.	1			1
<i>Hemiodus</i> sp. "juvenil"	5			5
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	271	137		408
Família Gasteropelecidae				
<i>Carnegiella marthae</i>	34			34
<i>Carnegiella</i> sp.	13			13
<i>Carnegiella strigata</i>	5			5
<i>Thoracocharax stellatus</i>	146	6.200		6.346
Família Characidae				
<i>Acestrocephalus pallidus</i>		1		1
<i>Acestrocephalus sardina</i>	2	4		6
<i>Acestrocephalus</i> sp.			1	1
<i>Agoniates anchovia</i>	13	10		23
<i>Aphyocharacidium bolivianum</i>	14			14
<i>Aphyocharacidium</i> sp.	4			4

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Aphyocharacidium</i> sp. "amarelo"	7			7
<i>Aphyocharax avary</i>	42	38		80
<i>Aphyocharax</i> sp.2	105	52		157
<i>Astyanax</i> aff. <i>bimaculatus</i>	188			188
<i>Astyanax ajuricaba</i>	2			2
<i>Astyanax bimaculatus</i>	34		6	40
<i>Astyanax maculisquamis</i>	4			4
<i>Astyanax maximus</i>	1	28		29
<i>Astyanax</i> sp.	2			2
<i>Brycon amazonicus</i>	71	50		121
<i>Brycon falcatus</i>	24			24
<i>Brycon melanopterus</i>	13	2		15
<i>Brycon</i> sp.	5			5
<i>Brycon</i> spp.			1.334	1.334
<i>Bryconella pallidifrons</i>	3			3
<i>Bryconops</i> aff. <i>caudomaculatus</i>	16			16
<i>Bryconops affinis</i>		418		418
<i>Bryconops alburnoides</i>	22			22
<i>Bryconops giacopinii</i>	77			77
<i>Bryconops</i> sp.	41			41
<i>Catoprion mento</i>	1			1
<i>Chalceus erythrurus</i>		1		1
<i>Chalceus guaporensis</i>	134	2		136
<i>Chalceus</i> sp.	7			7
<i>Charax caudimaculatus</i>	2	5		7
<i>Charax pauciradiatus</i>		1.248		1.248
<i>Charax</i> sp.	2	1		3
<i>Charax</i> sp. "juvenil"	1			1
<i>Clupeacharax anchoveoides</i>		5		5
<i>Colossoma macropomum</i>	8	55	41	104
<i>Creagrutus anary</i>	30			30
<i>Creagrutus maxillaris</i>	3			3
<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>	120	173		293
<i>Cynopotamus amazonus</i>	8	7		15
<i>Deuterodon</i> sp.	7			7
<i>Engraulisoma taeniatum</i>		3		3
<i>Galeocharax goeldii</i>	46	23		69
<i>Gymnocorymbus thayeri</i>	2			2
<i>Hemigrammus analis</i>	17			17
<i>Hemigrammus bellottii</i>	182		1	183

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Hemigrammus lunatus</i>	21			21
<i>Hemigrammus ocellifer</i>	104			104
<i>Hemigrammus vorderwinkleri</i>	216			216
<i>Hyphessobrycon aff. bentosi</i>	3			3
<i>Hyphessobrycon diancistrus</i>			1	1
<i>Hyphessobrycon megalopterus</i>	2			2
<i>Hyphessobrycon sp.</i>	118			118
<i>Hyphessobrycon sp. "machado"</i>			1	1
<i>Hyphessobrycon sp. "mancha caudal"</i>	30			30
<i>Hyphessobrycon sp. "rosy tetra"</i>	150		1	151
<i>Hyphessobrycon spp.</i>			1	1
<i>Iguanodectes cf. spilurus</i>	14			14
<i>Knodus cf. heteresthes</i>	162	6		168
<i>Knodus ortegasae</i>	37			37
<i>Knodus smithi</i>	15			15
<i>Knodus sp. n.1</i>	41			41
<i>Knodus sp. n.2</i>	1			1
<i>Leptagoniates pi</i>	1			1
<i>Metynnis hypsauchen</i>	2			2
<i>Metynnis lippincottianus</i>	11			11
<i>Metynnis luna</i>	6		1	7
<i>Microchemobrycon casiquiare</i>	39			39
<i>Microchemobrycon guaporensis</i>	2			2
<i>Microchemobrycon hasemani</i>	2			2
<i>Microchemobrycon melanotus</i>	210			210
<i>Moenkhausia aff. collettii sp.2</i>	127			127
<i>Moenkhausia aff. collettii sp.3</i>	1			1
<i>Moenkhausia ceros</i>	56			56
<i>Moenkhausia cf. gracilima</i>	33			33
<i>Moenkhausia collettii</i>	639			639
<i>Moenkhausia cotinho</i>	101			101
<i>Moenkhausia dichroura</i>	33	50	7	90
<i>Moenkhausia intermedia</i>	84	1.621	2	1.707
<i>Moenkhausia jamesi</i>	14	684		698
<i>Moenkhausia lata</i>	3			3
<i>Moenkhausia lepidura</i>	34			34
<i>Moenkhausia megalops</i>	4			4
<i>Moenkhausia mikia</i>	9			9
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	16	3		19
<i>Moenkhausia sp.</i>	8			8

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Moenkhausia</i> sp. "intermedia alta"	2			2
<i>Moenkhausia</i> sp. "lepidura curta"	35			35
<i>Moenkhausia</i> sp. "prata"	33			33
<i>Moenkhausia</i> sp. "virgulata"	1			1
<i>Moenkhausia</i> sp.1		4.744		4.744
<i>Myleus setiger</i>	6	1		7
<i>Myloplus asterias</i>	27			27
<i>Myloplus lobatus</i>	6	48		54
<i>Mylossoma aureum</i>	43	85	26	154
<i>Mylossoma duriventre</i>	241	743	33	1.017
<i>Mylossoma</i> sp.			716	716
<i>Odontostilbe fugitiva</i>	40	268		308
<i>Paragoniates alburnus</i>	15	78		93
<i>Parecbasis cyclolepis</i>	32	2.571		2.603
<i>Phenacogaster pectinatus</i>	52			52
<i>Piaractus brachypomus</i>	31	24	282	337
<i>Poptella compressa</i>	19	1		20
<i>Prionobrama filigera</i>	61	102		163
<i>Prodontocharax melanotus</i>	22	15	1	38
<i>Pygocentrus nattereri</i>	907	458		1.365
<i>Roeboides affinis</i>	154	130		284
<i>Roeboides biserialis</i>	24	1		25
<i>Roeboides myersii</i>	79	41		120
<i>Roeboides</i> sp.	3			3
<i>Roeboides</i> spp.			1	1
<i>Salminus iquitensis</i>	4			4
<i>Serrapinnus micropterus</i>	2			2
<i>Serrasalmus altispinis</i>	1			1
<i>Serrasalmus compressus</i>	2	4		6
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	10	2		12
<i>Serrasalmus elongatus</i>	19			19
<i>Serrasalmus hollandi</i>	206			206
<i>Serrasalmus maculatus</i>	66	2		68
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	757	189		946
<i>Serrasalmus</i> sp.	152			152
<i>Serrasalmus</i> sp. "juvenil"	2			2
<i>Serrasalmus</i> sp. "lauzannei"	106	4		110
<i>Serrasalmus</i> sp. n. "nigricauda"	9			9
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	22	32		54
<i>Serrasalmus</i> spp.			2	2

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Stethaprion erythroptus</i>	1	1		2
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	56	122		178
<i>Tetragonopterus chalcus</i>	6			6
<i>Tetragonopterus</i> sp.	1			1
<i>Thayeria</i> aff. <i>obliqua</i>	2			2
<i>Thayeria</i> sp. n.	30			30
<i>Triportheus albus</i>	610	1.419		2.029
<i>Triportheus angulatus</i>	1.287	8.625	2	9.914
<i>Triportheus auritus</i>	2	402	5	409
<i>Triportheus culter</i>	3	371		374
<i>Triportheus</i> sp.	36			36
<i>Triportheus</i> spp.			684	684
Família Acestrorhynchidae				
<i>Acestrorhynchus</i> cf. <i>pantaneiro</i>	23			23
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	376	28		404
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	404	19		423
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	113	5		118
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	59	3		62
<i>Acestrorhynchus</i> sp.	10			10
Família Cynodontidae				
<i>Cynodon gibbus</i>	39	1.572	128	1.739
<i>Hydrolycus armatus</i>	135	83		218
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	311	23		334
<i>Hydrolycus</i> spp.			19	19
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	517	2.117	233	2.867
<i>Roestes molossus</i>	138	2		140
Família Erythrinidae				
<i>Erythrinus erythrinus</i>	9			9
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	12	39		51
<i>Hoplias malabaricus</i>	314	52		366
<i>Hoplias</i> spp.			1	1
Família Lebiasinidae				
<i>Nannostomus digrammus</i>	159			159
<i>Nannostomus eques</i>	8			8
<i>Pyrrhulina</i> aff. <i>australis</i>	49			49
<i>Pyrrhulina</i> cf. <i>beni</i>	1			1
<i>Pyrrhulina</i> cf. <i>brevis</i>	24			24
<i>Pyrrhulina</i> sp.	7			7
<i>Pyrrhulina vittata</i>	2			2
Ordem Siluriformes				

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
Família Cetopsidae				
<i>Cetopsis candiru</i>	6	18		24
<i>Cetopsis coecutiens</i>	44	675	1	720
<i>Cetopsis oliveirai</i>	2		1	3
<i>Cetopsis plumbea</i>		1		1
<i>Cetopsis</i> spp.			2	2
Família Aspredinidae				
<i>Amaralia</i> sp. n.		2		2
<i>Bunocephalus aleuropsis</i>		15		15
<i>Bunocephalus coracoideus</i>	15	74		89
<i>Pseudobunocephalus amazonicus</i>	16			16
<i>Pseudobunocephalus bifidus</i>	6			6
<i>Pterobunocephalus depressus</i>		16		16
<i>Xyliphius melanopterus</i>		4		4
Família Trichomycteridae				
<i>Acanthopoma annectens</i>	1			1
<i>Henonemus punctatus</i>	2	15	1	18
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i>	22	14		36
<i>Paracanthopoma</i> sp.	1			1
<i>Plectrochilus diabolicus</i>		2		2
<i>Plectrochilus machadoi</i>	3	55	1	59
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	24	53		77
<i>Vandellia cirrhosa</i>	4	8		12
<i>Vandellia sanguinea</i>	4			4
<i>Vandellia</i> sp. "vampiro"		4		4
Família Callichthyidae				
<i>Callichthys callichthys</i>			2	2
<i>Corydoras aeneus</i>	12			12
<i>Corydoras</i> cf. <i>griseus</i>	53			53
<i>Corydoras geryi</i>			1	1
<i>Corydoras latus</i>	4			4
<i>Corydoras</i> sp.	5			5
<i>Corydoras</i> sp.1	1			1
<i>Corydoras</i> sp.2	10			10
<i>Corydoras</i> sp.3	4			4
<i>Corydoras</i> spp.			2	2
<i>Dianema longibarbis</i>	1			1
<i>Dianema urostriatum</i>			1	1
<i>Hoplosternum littorale</i>	21	21	10	52
<i>Leptoplosternum beni</i>	6			6

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Megalechis picta</i>	7			7
Família Loricariidae				
<i>Ancistrus cf. lineolatus</i>	5	32		37
<i>Ancistrus cf. lithurgicus</i>		430		430
<i>Ancistrus dubius</i>	13	414		427
<i>Ancistrus sp.</i>	1	5		6
<i>Apistoloricaria cf. laani</i>	5			5
<i>Crossoloricaria sp.</i>	10			10
<i>Dekeyseria amazonica</i>		5		5
<i>Farlowella nattereri</i>	2	3		5
<i>Farlowella oxyrryncha</i>		14		14
<i>Farlowella smithi</i>		7		7
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	31	14		45
<i>Hypoptopoma incognitum</i>	198	1.735		1.933
<i>Hypostomus cf. plecostomus</i>	31			31
<i>Hypostomus hoplonites</i>	6			6
<i>Hypostomus pyrineusi</i>	2			2
<i>Hypostomus sp.</i>	4			4
<i>Hypostomus sp.2</i>		114		114
<i>Hypostomus sp.3</i>		1		1
<i>Hypostomus spp.</i>			1	1
<i>Hypostomus unicolor</i>	37	140		177
<i>Lamontichthys filamentosus</i>	69	3		72
<i>Limatulichthys griseus</i>	5			5
<i>Loricaria cataphracta</i>	25	4		29
<i>Loricariichthys maculatus</i>	2			2
<i>Loricariichthys nudirostris</i>	3			3
<i>Loricariichthys platymetopon</i>	3			3
<i>Loricariichthys spp.</i>			1	1
<i>Otocinclus mura</i>	1			1
<i>Panaque bathyphilus</i>		13		13
<i>Panaque sp.</i>		31		31
<i>Panaque sp. "pintadinho"</i>	3			3
<i>Panaque sp.1</i>	11			11
<i>Panaque sp.2</i>	96	1		97
<i>Peckoltia brevis</i>	14	2		16
<i>Planiloricaria cf. cryptodon</i>	11			11
<i>Pseudohemiodon sp.</i>	188			188
<i>Pterosturisoma microps</i>	2			2
<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	25	1		26

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	5	41		46
<i>Pterygoplichthys</i> sp.	2			2
<i>Pterygoplichthys</i> spp.			2	2
<i>Rineloricaria castroi</i>		2		2
<i>Rineloricaria phoxocephala</i>	8			8
<i>Rineloricaria</i> sp.2		1		1
<i>Rineloricaria</i> sp.3		1		1
<i>Spatuloricaria evansii</i>		1		1
<i>Spatuloricaria</i> sp.		3		3
<i>Squaliforma emarginata</i>	69	1.066		1.135
<i>Squaliforma</i> sp.	1			1
<i>Sturisoma lyra</i>	31	823		854
Família Pseudopimelodidae				
<i>Microglanis</i> sp.		5		5
<i>Pseudopimelodus bufonius</i>		37		37
<i>Pseudopimelodus pulcher</i>		24		24
<i>Pseudopimelodus</i> sp.	4			4
Família Heptapteridae				
<i>Cetopsorhamdia</i> spp.			1	1
<i>Gladioglanis</i> sp. n.	1			1
<i>Imparfinis guttatus</i>		5		5
<i>Mastiglanis asopos</i>	11			11
<i>Phenacorhamdia</i> sp.		31		31
<i>Phenacorhamdia</i> spp.			1	1
<i>Pimelodella howesi</i>	101	344		445
<i>Pimelodella serrata</i>		1		1
<i>Pimelodella</i> sp.	2			2
<i>Pimelodella</i> sp. "diferente"	4			4
<i>Pimelodella</i> sp. "longa"	8			8
<i>Pimelodella</i> sp.2		25		25
<i>Pimelodella</i> sp.5	3	145		148
<i>Pimelodella</i> spp.			1	1
<i>Rhamdia quelen</i>	1		1	2
<i>Rhamdia</i> sp. "juvenil"	4			4
<i>Rhamdia</i> spp.			2	2
Família Pimelodidae				
<i>Aguarunichthys</i> spp.			1	1
<i>Aguarunichthys torosus</i>		3		3
<i>Batypothamichthys</i> spp.			12	12
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>			105	105

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	3	17	246	266
<i>Brachyplatystoma juruense</i>			10	10
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	8	243	30	281
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	7	205	183	395
<i>Brachyplatystoma</i> spp.			23	23
<i>Brachyplatystoma tigrinum</i>		31	4	35
<i>Brachyplatystoma vailantii</i>		3		3
<i>Calophysus macropterus</i>	534	3.262	18	3.814
<i>Cheirocerus eques</i>	22	3.591		3.613
<i>Duopalatinus peruanus</i>	2		25	27
<i>Duopalatinus</i> spp.			1	1
<i>Exallodontus aguanai</i>	2		6	8
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	76	753	278	1.107
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	7	1.181	2	1.190
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	8	27.777	2	27.787
<i>Hypophthalmus</i> spp.			86	86
<i>Leiarius marmoratus</i>	16	188		204
<i>Leiarius</i> spp.			13	13
<i>Megalonema amaxanthum</i>	19			19
<i>Megalonema platanum</i>	6			6
<i>Megalonema platycephalum</i>		1		1
<i>Megalonema</i> spp.			1	1
<i>Phractocephalus hemioliopterus</i>	8	2		10
Pimelodidae ge. spec. nov.	2			2
<i>Pimelodina flavipinnis</i>		35		35
<i>Pimelodus altissimus</i>	78		1	79
<i>Pimelodus blochii</i>	852	60.098	242	61.192
<i>Pimelodus maculatus</i>	7	4		11
<i>Pimelodus</i> sp.	6			6
<i>Pimelodus</i> sp. "microstoma"	2			2
<i>Pimelodus</i> spp.			1.290	1.290
<i>Pinirampus pirinampu</i>	46	1.488	1.159	2.693
<i>Platynematichthys notatus</i>	1		19	20
<i>Platysilurus mucosus</i>	11	339		350
<i>Platystomatichthys sturio</i>	4	399		403
<i>Propimelodus caesius</i>	1	3		4
<i>Propimelodus eigenmanni</i>		806	2	808
<i>Propimelodus</i> sp. "adiposa curta"	1	51		52
<i>Propimelodus</i> sp. "anal com lóbulo"	56	1		57
<i>Propimelodus</i> spp.			4	4

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	58	190	43	291
<i>Pseudoplatystoma</i> spp.			696	696
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	29	88	26	143
<i>Sorubim elongatus</i>	64	141	2	207
<i>Sorubim lima</i>	40	3.645	219	3.904
<i>Sorubim maniradii</i>	2	3	11	16
<i>Sorubim</i> sp.	5			5
<i>Sorubim</i> spp.			56	56
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	17	3	57	77
<i>Zungaro zungaro</i>	42	517	136	695
Família Doradidae				
<i>Acanthodoras spinosissimus</i>	3			3
<i>Agamyxis pectinifrons</i>	1		1	2
<i>Amblyodoras affinis</i>	18			18
<i>Anadoras weddellii</i>	5		55	60
<i>Astrodoras</i> sp.	5			5
<i>Astrodoras</i> sp. "fulcro"	5	15		20
<i>Centrodoras brachiatus</i>		2		2
<i>Hassar orestis</i>	12	2.884		2.896
<i>Hemidoras morrissi</i>		1		1
<i>Hemidoras stenopeltis</i>	3	1		4
<i>Leptodoras acipenserinus</i>	47	3		50
<i>Leptodoras myersi</i>	1			1
<i>Megalodoras uranoscopus</i>	4	91		95
<i>Nemadoras hemipeltis</i>	1	24.446		24.447
<i>Nemadoras humeralis</i>	31	12	1	44
<i>Nemadoras</i> sp.	1			1
<i>Nemadoras</i> sp. "caripuna"	9	24		33
<i>Nemadoras</i> spp.			1	1
<i>Opsodoras boulengeri</i>	16	17	1	34
<i>Opsodoras</i> sp.		2		2
<i>Opsodoras ternetzi</i>		5		5
<i>Ossancora asterophysa</i>	174	1		175
<i>Ossancora fimbriata</i>	8	11.340		11.348
<i>Ossancora punctata</i>	168	27.575	22	27.765
<i>Oxydoras niger</i>	59	460		519
<i>Physopyxis ananas</i>	1			1
<i>Physopyxis lyra</i>	3			3
<i>Platydoras armatulus</i>	1	1		2
<i>Pterodoras granulosus</i>	198	2.628	3	2.829

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Rhinodoras boehlkei</i>	1	23		24
<i>Rhynchodoras woodsi</i>	62			62
<i>Trachydoras brevis</i>	5	1	1	7
<i>Trachydoras microstomus</i>	1	5		6
<i>Trachydoras paraguayensis</i>	6	2.685		2.691
<i>Trachydoras steindachneri</i>	69	25		94
Família Auchenipteridae				
<i>Ageneiosus atronasmus</i>	14	4		18
<i>Ageneiosus brevis</i>	26	7.570		7.596
<i>Ageneiosus cf. astronasmus</i>	3			3
<i>Ageneiosus dentatus</i>	1			1
<i>Ageneiosus inermis</i>	252	530		782
<i>Ageneiosus sp.</i>	14			14
<i>Ageneiosus sp. n. "grupo brevis"</i>	1	2		3
<i>Ageneiosus sp. n. "vittatus"</i>	2			2
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	38	3.382		3.420
<i>Ageneiosus uranophthalmus</i>	2			2
<i>Ageneiosus vittatus</i>	17			17
<i>Auchenipterichthys longimanus</i>	2			2
<i>Auchenipterichthys sp.</i>		1		1
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	1.702	92	1	1.795
<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	127	64		191
<i>Auchenipterus brachyurus</i>		10		10
<i>Auchenipterus britskii</i>			1	1
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	83	4.798		4.881
<i>Auchenipterus spp.</i>			2	2
<i>Centromochlus heckelii</i>	10	3.173		3.183
<i>Tatia aulopygia</i>	16			16
<i>Tatia spp.</i>			5	5
<i>Tetranematichthys quadrifilis</i>	25			25
<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i>	1			1
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	84	580	5	669
<i>Trachelyopterus porosus</i>	2		2	4
<i>Trachelyopterus spp.</i>			1	1
Ordem Gymnotiformes				
Família Gymnotidae				
<i>Electrophorus electricus</i>	8	127		135
<i>Gymnotus carapo</i>	7			7
<i>Gymnotus cf. pantanal</i>	1			1
<i>Gymnotus curupira</i>	2			2

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Gymnotus</i> sp. "tigrado"	1			1
Família Sternopygidae				
<i>Distocyclus conirostris</i>		132		132
<i>Eigenmannia limbata</i>	20	1.577		1.597
<i>Eigenmannia macrops</i>	117	90	9	216
<i>Eigenmannia</i> sp.	35			35
<i>Eigenmannia</i> sp. "A"	7	39		46
<i>Eigenmannia</i> sp. "B"	4			4
<i>Eigenmannia</i> sp. "C"	88	2.576		2.664
<i>Eigenmannia</i> spp.			4	4
<i>Rhabdolichops eastwardi</i>	6	275		281
<i>Sternopygus macrurus</i>	12	842	1	855
Família Rhamphichthyidae				
<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i>		2		2
<i>Gymnorhamphichthys rondoni</i>	8			8
<i>Rhamphichthys marmoratus</i>	19	1.454		1.473
<i>Rhamphichthys rostratus</i>	5	392		397
<i>Rhamphichthys</i> sp.	1			1
Família Hypopomidae				
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	41			41
<i>Brachyhypopomus pinnicaudatus</i>	97			97
<i>Brachyhypopomus</i> sp.	7			7
<i>Brachyhypopomus</i> sp. "alberti"	6			6
<i>Brachyhypopomus</i> sp. "base da anal escura"	147			147
<i>Brachyhypopomus</i> sp. n. "regani"	2			2
<i>Brachyhypopomus</i> sp. n. "walteri"	167			167
<i>Hypopygus lepturus</i>	45			45
<i>Microsternarchus bilineatus</i>	56			56
Família Apterontidae				
<i>Adontosternarchus balaenops</i>	55	87	15	157
<i>Adontosternarchus clarkae</i>	8	13	1	22
<i>Adontosternarchus sachsi</i>		3.179		3.179
<i>Adontosternarchus</i> sp.	4			4
<i>Apteronotus albifrons</i>		113		113
<i>Apteronotus bonapartii</i>	5	62	1	68
<i>Apteronotus</i> sp. "A"	4		1	5
<i>Compsaraia</i> cf. <i>compsus</i>	19	87	3	109
<i>Parapteronotus hasemani</i>	13	5		18
<i>Pariosternarchus</i> sp. "A"			1	1
<i>Platyurosternarchus macrostomus</i>		6		6

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Porotergus duende</i>	1			1
<i>Porotergus gimbeli</i>	1	207		208
<i>Porotergus</i> sp. "A"	1		1	2
<i>Sternarchella</i> aff. <i>orthos</i>	3	1		4
<i>Sternarchella schotti</i>	4	7	1	12
<i>Sternarchella sima</i>		8		8
<i>Sternarchella terminalis</i>	35			35
<i>Sternarchogiton nattereri</i>	7	583	5	595
<i>Sternarchogiton preto</i>		75	1	76
<i>Sternarchorhamphus muelleri</i>		679		679
<i>Sternarchorhynchus cramptoni</i>	2	5		7
<i>Sternarchorhynchus goeldii</i>	31	845		876
<i>Sternarchorhynchus hagedornae</i>		1		1
<i>Sternarchorhynchus mormyrus</i>	3	6		9
Ordem Cyprinodontiformes				
Família Rivulidae				
<i>Pterolebias longipinnis</i>	33			33
<i>Rivulus</i> sp. "belmont"	1			1
Ordem Beloniformes				
Família Belonidae				
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	37			37
<i>Pseudotylorus angusticeps</i>		1		1
Ordem Synbranchiformes				
Família Synbranchidae				
<i>Synbranchus madeirae</i>	55	12		67
<i>Synbranchus</i> sp.	4	1		5
<i>Synbranchus</i> sp. "karipunas"	1	2		3
Ordem Perciformes				
Família Sciaenidae				
<i>Pachypops fourcroi</i>	14			14
<i>Pachyurus paucirastrus</i>	1			1
<i>Petilipinnis grunniens</i>	1			1
<i>Plagioscion</i> spp.			41	41
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	237	53.379	17	53.633
Família Polycentridae				
<i>Monocirrhus polyacanthus</i>	3			3
Família Cichlidae				
<i>Acaronia nassa</i>	8			8
<i>Aequidens tetramerus</i>	36			36
<i>Apistogramma gephyra</i>	19			19

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
<i>Apistogramma resticulosa</i>	155			155
<i>Apistogramma</i> sp.	124			124
<i>Apistogramma staecki</i>	25			25
<i>Apistogramma trifasciata</i>	25			25
<i>Astronotus crassipinnis</i>	9			9
<i>Biotodoma cupido</i>	105			105
<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	1			1
<i>Chaetobranchus flavescens</i>	27			27
<i>Chaetobranchus</i> sp.	3			3
<i>Cichla pleiozona</i>	123			123
<i>Cichla</i> sp.	18			18
<i>Cichlasoma boliviense</i>	31			31
<i>Crenicara punctulatum</i>	6			6
<i>Crenicichla</i> cf. <i>inpa</i>	26			26
<i>Crenicichla cincta</i>	1			1
<i>Crenicichla cyanonotus</i>		1		1
<i>Crenicichla johanna</i>	21			21
<i>Crenicichla regani</i>	11			11
<i>Crenicichla reticulata</i>	7	6		13
<i>Crenicichla santosi</i>	31			31
<i>Crenicichla semicincta</i>	1	12		13
<i>Crenicichla</i> sp.	39			39
<i>Crenicichla</i> sp.1	3			3
<i>Crenicichla</i> sp.2	6			6
<i>Crenicichla strigata</i>	9			9
<i>Geophagus proximus</i>	81			81
<i>Geophagus</i> sp.	36			36
<i>Geophagus</i> sp. "juvenil"	5			5
<i>Heros spurius</i>	64			64
<i>Laetacara dorsigera</i>	62			62
<i>Mesonauta festivus</i>	96			96
<i>Mesonauta</i> sp.	1			1
<i>Satanoperca jurupari</i>	119			119
<i>Satanoperca</i> sp.	4			4
<i>Satanoperca</i> sp. "juvenil"	1			1
Família Gobiidae				
<i>Microphilypnus ternetzi</i>	120			120
Ordem Pleuronectiformes				
Família Achiridae				
<i>Hypoclinemus mentalis</i>		78		78

TAXA	PCI	PRSI	PCI (SI)	TOTAL
Classe Sarcopterygii				
Ordem Lepidosireniformes				
Família Lepisirenidae				
<i>Lepidosiren paradoxa</i>	6			6
Não identificados ou em revisão	7.956	1	16.418	24.375
TOTAL	34.116	356.584	25.543	416.243

Legenda: PCI = Subprogramas de Ecologia e Biologia e Inventário Taxonômico; PCI (SI) = Subprograma de Ictioplâncton; PRSI = Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna.

ANEXO XV – Riqueza de espécies de peixes registrada na bacia do rio Madeira.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
Classe Elasmobranchii				
Ordem Pristiformes				
Família Pristidae				
<i>Pristis pristis</i>	x			1
Ordem Rajiformes				
Família Potamotrygonidae				
<i>Paratrygon aiereba</i>	x	x		2
<i>Potamotrygon castexi</i>	x			3
<i>Potamotrygon motoro</i>	x	x	x	4
<i>Potamotrygon orbignyi</i>		x		5
<i>Potamotrygon scobina</i>	x	x	x	6
Classe Actinopterygii				
Ordem Osteoglossiformes				
Família Osteoglossidae				
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	x	x		7
Família Arapaimidae				
<i>Arapaima gigas</i>	x	x	x	8
Ordem Clupeiformes				
Família Engraulidae				
<i>Anchovia surinamensis</i>		x		9
<i>Anchoviella carrikeri</i>	x	x	x	10
<i>Anchoviella guianensis</i>		x	x	11
<i>Anchoviella jamesi</i>		x	x	12
<i>Jurengraulis juruensis</i>	x	x	x	13
<i>Lycengraulis batesii</i>	x	x	x	14
Família Pristigasteridae				
<i>Ilisha amazonica</i>		x		15
<i>Pellona castelnaeana</i>	x	x	x	16
<i>Pellona flavipinnis</i>	x	x	x	17
<i>Pristigaster cayana</i>		x		18
Ordem Characiformes				
Família Parodontidae				
<i>Parodon buckleyi</i>			x	19
Família Curimatidae				
<i>Curimata cisandina</i>			x	20
<i>Curimata inornata</i>	x	x	x	21
<i>Curimata knerii</i>	x		x	22

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Curimata ocellata</i>		x		23
<i>Curimata roseni</i>		x	x	24
<i>Curimata vittata</i>	x	x		25
<i>Curimatella alburna</i>	x	x	x	26
<i>Curimatella dorsalis</i>	x	x	x	27
<i>Curimatella meyeri</i>	x	x	x	28
<i>Curimatopsis crypticus</i>	x	x		29
<i>Curimatopsis evelynae</i>	x			30
<i>Curimatopsis macrolepis</i>	x	x	x	31
<i>Cyphocharax leucostictus</i>			x	32
<i>Cyphocharax notatus</i>	x	x	x	33
<i>Cyphocharax plumbeus</i>		x	x	34
<i>Cyphocharax spiluropsis</i>	x	x	x	35
<i>Potamorhina altamazonica</i>	x	x	x	36
<i>Potamorhina latior</i>	x	x	x	37
<i>Potamorhina pristigaster</i>	x	x		38
<i>Psectrogaster amazonica</i>	x	x	x	39
<i>Psectrogaster curviventris</i>	x			40
<i>Psectrogaster essequibensis</i>	x	x	x	41
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	x	x	x	42
<i>Steindachnerina bimaculata</i>	x	x	x	43
<i>Steindachnerina dobula</i>	x	x	x	44
<i>Steindachnerina fasciata</i>	x	x		45
<i>Steindachnerina hypostoma</i>	x	x	x	46
<i>Steindachnerina leucisca</i>	x	x	x	47
<i>Steindachnerina planiventris</i>	x	x		48
Família Prochilodontidae				
<i>Prochilodus nigricans</i>	x	x	x	49
<i>Semaprochilodus insignis</i>	x	x	x	50
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	x	x	x	51
Família Anostomidae				
<i>Abramites hypselonotus</i>	x	x	x	52
<i>Anostomoides laticeps</i>	x	x	x	53
<i>Anostomus intermedius</i>	x	x		54
<i>Gnathodolus bidens</i>	x	x		55
<i>Laemolyta proxima</i>	x	x	x	56
<i>Laemolyta taeniata</i>	x	x	x	57
<i>Leporellus vittatus</i>	x		x	58
<i>Leporinus amazonicus</i>		x		59
<i>Leporinus aripuanensi</i>	x	x		60

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Leporinus bleheri</i>	x			61
<i>Leporinus brunneus</i>	x			62
<i>Leporinus cylindriiformis</i>		x	x	63
<i>Leporinus desmotes</i>	x	x		64
<i>Leporinus fasciatus</i>	x	x	x	65
<i>Leporinus friderici</i>	x	x	x	66
<i>Leporinus gomesi</i>	x			67
<i>Leporinus klausewitzii</i>		x		68
<i>Leporinus pachycheilus</i>	x	x		69
<i>Leporinus spamazonensis</i>		x		70
<i>Leporinus trifasciatus</i>	x	x	x	71
<i>Leporinus trimaculatus</i>	x			72
<i>Pseudanos gracilis</i>	x	x	x	73
<i>Pseudanos trimaculatus</i>	x	x	x	74
<i>Rhytidodus argenteofuscus</i>	x	x	x	75
<i>Rhytidodus lauzannei</i>	x			76
<i>Rhytidodus microlepis</i>	x	x	x	77
<i>Schizodon fasciatus</i>	x	x	x	78
Família Chilodontidae				
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	x	x	x	79
<i>Caenotropus schizodon</i>		x		80
<i>Chilodus fritillus</i>	x			81
<i>Chilodus punctatus</i>	x	x	x	82
Família Crenuchidae				
<i>Ammocryptocharax elegans</i>	x	x		83
<i>Ammocryptocharax minutus</i>	x	x		84
<i>Characidium bolivianum</i>	x			85
<i>Characidium etheostoma</i>	x	x	x	86
<i>Characidium heinianum</i>	x			87
<i>Characidium pellucidum</i>	x	x	x	88
<i>Crenuchus spilurus</i>		x		89
<i>Elachocharax junki</i>	x	x		90
<i>Elachocharax mitopterus</i>		x		91
<i>Elachocharax pulcher</i>	x	x		92
<i>Melanocharacidium pectorale</i>		x		93
Família Hemiodontidae				
<i>Anodus elongatus</i>	x	x	x	94
<i>Anodus orinocensis</i>		x	x	95
<i>Argonectes longiceps</i>		x		96
<i>Argonectes scapularis</i>	x			97

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Bivibranchia fowleri</i>	x	x		98
<i>Bivibranchia protractila</i>	x			99
<i>Hemiodus argenteus</i>		x	x	100
<i>Hemiodus atranalis</i>	x	x		101
<i>Hemiodus gracilis</i>	x			102
<i>Hemiodus immaculatus</i>		x		103
<i>Hemiodus microlepis</i>	x	x	x	104
<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	x	x	x	105
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	x	x	x	106
<i>Micromischodus sugillatus</i>	x			107
Família Gasteropelecidae				
<i>Carnegiella marthae</i>	x	x	x	108
<i>Carnegiella strigata</i>	x	x	x	109
<i>Gasteropelecus sternicla</i>		x		110
<i>Thoracocharax securis</i>	x			111
<i>Thoracocharax stellatus</i>	x	x	x	112
Família Characidae				
<i>Acestrocephalus pallidus</i>		x	x	113
<i>Acestrocephalus sardina</i>	x	x	x	114
<i>Agoniatès anchovia</i>	x	x	x	115
<i>Agoniatès halecinus</i>	x	x		116
<i>Amazonspinther dalmata</i>		x		117
<i>Aphyocharacidium bolivianum</i>	x	x	x	118
<i>Aphyocharax alburnus</i>	x			119
<i>Aphyocharax avary</i>	x	x	x	120
<i>Aphyodite grammica</i>		x		121
<i>Astyanacinus multidentis</i>	x			122
<i>Astyanax ajuricaba</i>		x	x	123
<i>Astyanax anterior</i>	x	x		124
<i>Astyanax bimaculatus</i>			x	125
<i>Astyanax guaporensis</i>	x			126
<i>Astyanax maculisquamis</i>	x	x	x	127
<i>Astyanax maximus</i>			x	128
<i>Astyanax villwocki</i>	x			129
<i>Attonitus bounites</i>	x			130
<i>Axelrodia lindeae</i>	x	x		131
<i>Axelrodia stigmatias</i>	x	x		132
<i>Bario steindachneri</i>		x		133
<i>Brachychalcinus copei</i>	x	x		134
<i>Brycon amazonicus</i>	x	x	x	135

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Brycon falcatus</i>	x	x	x	136
<i>Brycon hilarii</i>	x			137
<i>Brycon melanopterus</i>	x	x	x	138
<i>Bryconacidnus hemigrammus</i>	x			139
<i>Bryconamericus bolivianus</i>	x			140
<i>Bryconamericus pectinatus</i>	x			141
<i>Bryconella pallidifrons</i>		x	x	142
<i>Bryconops affinis</i>			x	143
<i>Bryconops alburnoides</i>	x	x	x	144
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	x			145
<i>Bryconops giacopinii</i>	x	x	x	146
<i>Bryconops inpae</i>		x		147
<i>Catoprion mento</i>	x	x	x	148
<i>Ceratobranchia delotaenia</i>	x			149
<i>Chalceus epakros</i>		x		150
<i>Chalceus erythrus</i>		x	x	151
<i>Chalceus guaporensis</i>	x	x	x	152
<i>Charax caudimaculatus</i>	x		x	153
<i>Charax gibbosus</i>	x			154
<i>Charax macrolepis</i>	x	x		155
<i>Charax pauciradiatus</i>			x	156
<i>Clupeacharax anchoveoides</i>	x	x	x	157
<i>Colossoma macropomum</i>	x	x	x	158
<i>Creagrutus anary</i>	x	x	x	159
<i>Creagrutus beni</i>	x			160
<i>Creagrutus bolivari</i>	x			161
<i>Creagrutus manu</i>	x			162
<i>Creagrutus maxillaris</i>	x	x	x	163
<i>Creagrutus occidaneus</i>	x			164
<i>Creagrutus pearsoni</i>	x			165
<i>Creagrutus petilus</i>	x			166
<i>Creagrutus unguis</i>	x			167
<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>	x	x	x	168
<i>Cynopotamus amazonus</i>	x	x	x	169
<i>Cynopotamus gouldingi</i>	x			170
<i>Engraulisoma taeniatum</i>	x	x	x	171
<i>Galeocharax goeldii</i>	x	x	x	172
<i>Galeocharax gulo</i>	x			173
<i>Gephyrocharax major</i>	x			174
<i>Gnathocharax steindachneri</i>	x	x		175

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	x			176
<i>Gymnocorymbus thayeri</i>		x	x	177
<i>Hemibrycon huambonicus</i>	x			178
<i>Hemigrammus analis</i>	x	x	x	179
<i>Hemigrammus bellottii</i>	x	x	x	180
<i>Hemigrammus hyanuari</i>		x		181
<i>Hemigrammus iota</i>	x			182
<i>Hemigrammus levis</i>		x		183
<i>Hemigrammus lunatus</i>		x	x	184
<i>Hemigrammus marginatus</i>	x			185
<i>Hemigrammus melanochrous</i>	x	x		186
<i>Hemigrammus ocellifer</i>	x	x	x	187
<i>Hemigrammus schmardae</i>		x		188
<i>Hemigrammus unilineatus</i>	x	x		189
<i>Hemigrammus vorderwinkleri</i>		x	x	190
<i>Heterocharax macrolepis</i>	x			191
<i>Hyphessobrycon agulha</i>	x	x		192
<i>Hyphessobrycon bentosi</i>	x			193
<i>Hyphessobrycon callixtus</i>		x		194
<i>Hyphessobrycon copellandii</i>		x		195
<i>Hyphessobrycon diancistrus</i>		x	x	196
<i>Hyphessobrycon eques</i>	x	x		197
<i>Hyphessobrycon megalopterus</i>	x	x	x	198
<i>Iguanodectes geisleri</i>	x	x		199
<i>Iguanodectes polylepis</i>	x			200
<i>Iguanodectes purusii</i>	x			201
<i>Iguanodectes variatus</i>	x	x		202
<i>Inpaichthys kerri</i>	x			203
<i>Jupiaba acanthogaster</i>	x			204
<i>Jupiaba anteroides</i>	x	x		205
<i>Jupiaba citrina</i>		x		206
<i>Jupiaba zonata</i>	x	x		207
<i>Knodus heteresthes</i>	x			208
<i>Knodus ortegasae</i>		x	x	209
<i>Knodus smithi</i>	x	x	x	210
<i>Leptagoniates pi</i>	x	x	x	211
<i>Markiana nigripinnis</i>	x			212
<i>Metynnis guaporensis</i>	x			213
<i>Metynnis hypsauchen</i>	x	x	x	214
<i>Metynnis lippincottianus</i>			x	215

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Metynnis luna</i>	x	x	x	216
<i>Metynnis maculatus</i>	x			217
<i>Microchemobrycon callops</i>		x		218
<i>Microchemobrycon casiquiare</i>	x	x	x	219
<i>Microchemobrycon elongatus</i>		x		220
<i>Microchemobrycon geisleri</i>		x		221
<i>Microchemobrycon guaporensis</i>	x	x	x	222
<i>Microchemobrycon hasemani</i>	x	x	x	223
<i>Microchemobrycon melanotus</i>		x	x	224
<i>Moenkhausia ceros</i>			x	225
<i>Moenkhausia chrysargyrea</i>	x			226
<i>Moenkhausia collettii</i>	x	x	x	227
<i>Moenkhausia copei</i>		x		228
<i>Moenkhausia cotinho</i>	x	x	x	229
<i>Moenkhausia dichrourea</i>	x	x	x	230
<i>Moenkhausia dorsinuda</i>	x			231
<i>Moenkhausia gracilima</i>	x	x		232
<i>Moenkhausia grandisquamis</i>		x		233
<i>Moenkhausia intermedia</i>	x	x	x	234
<i>Moenkhausia jamesi</i>	x	x	x	235
<i>Moenkhausia lata</i>		x	x	236
<i>Moenkhausia lepidura</i>	x		x	237
<i>Moenkhausia levidorsa</i>	x			238
<i>Moenkhausia megalops</i>	x	x	x	239
<i>Moenkhausia mikia</i>		x	x	240
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	x		x	241
<i>Monotocheirodon pearsoni</i>	x			242
<i>Myleus rubripinnis</i>	x			243
<i>Myleus setiger</i>	x	x	x	244
<i>Myloplus asterias</i>		x	x	245
<i>Myloplus lobatus</i>		x	x	246
<i>Myloplus rubripinnis</i>	x	x		247
<i>Myloplus torquatus</i>	x	x		248
<i>Mylossoma aureum</i>	x	x	x	249
<i>Mylossoma duriventre</i>	x	x	x	250
<i>Odontostilbe fugitiva</i>	x	x	x	251
<i>Odontostilbe pequirá</i>	x			252
<i>Oligosarcus schindleri</i>	x			253
<i>Oxybrycon parvulus</i>		x		254
<i>Paragoniates alburnus</i>	x	x	x	255

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Parapristella georgiae</i>		x		256
<i>Parecbasis cyclolepis</i>	x	x	x	257
<i>Petitella georgiae</i>	x	x		258
<i>Phenacogaster beni</i>	x	x		259
<i>Phenacogaster pectinatus</i>	x	x	x	260
<i>Piabucus caudomaculatus</i>	x	x		261
<i>Piabucus melanostomus</i>	x			262
<i>Piaractus brachypomus</i>	x	x	x	263
<i>Poptella compressa</i>	x	x	x	264
<i>Poptella paraguayensis</i>		x		265
<i>Prionobrama filigera</i>	x	x	x	266
<i>Pristobrycon serrulatus</i>	x			267
<i>Prodontocharax melanotus</i>	x	x	x	268
<i>Pygocentrus nattereri</i>	x	x	x	269
<i>Roeboides affinis</i>	x	x	x	270
<i>Roeboides biserialis</i>		x	x	271
<i>Roeboides descalvadensis</i>		x		272
<i>Roeboides dispar</i>	x			273
<i>Roeboides myersii</i>	x	x	x	274
<i>Roeboides thurni</i>	x			275
<i>Salminus brasiliensis</i>	x			276
<i>Salminus iquitensis</i>	x	x	x	277
<i>Serrapinnus microdon</i>		x		278
<i>Serrapinnus micropterus</i>	x	x	x	279
<i>Serrasalmus altispinis</i>	x		x	280
<i>Serrasalmus compressus</i>	x	x	x	281
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	x	x	x	282
<i>Serrasalmus elongatus</i>	x	x	x	283
<i>Serrasalmus hollandi</i>	x	x	x	284
<i>Serrasalmus maculatus</i>		x	x	285
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	x	x	x	286
<i>Serrasalmus serrulatus</i>	x			287
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	x	x	x	288
<i>Stethaprion crenatum</i>	x			289
<i>Stethaprion erythroptus</i>		x	x	290
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	x	x	x	291
<i>Tetragonopterus chalcus</i>	x	x	x	292
<i>Thayeria obliqua</i>	x			293
<i>Triportheus albus</i>	x	x	x	294
<i>Triportheus angulatus</i>	x	x	x	295

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Triportheus auritus</i>	x	x	x	296
<i>Triportheus culter</i>	x	x	x	297
<i>Tyttobrycon dorsimaculatus</i>	x			298
<i>Tyttobrycon spinosus</i>	x			299
<i>Tytocharax madeirae</i>	x	x		300
<i>Tytocharax tambopatensis</i>	x			301
<i>Utiaritchthys longidorsalis</i>	x			302
<i>Xenobrycon polyancistrus</i>	x			303
<i>Xenobrycon pteropus</i>	x	x		304
Família Acestrorhynchidae				
<i>Acestrorhynchus abbreviatus</i>	x			305
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	x	x	x	306
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	x	x	x	307
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	x	x	x	308
<i>Acestrorhynchus isalineae</i>	x			309
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	x	x	x	310
<i>Acestrorhynchus minimus</i>		x		311
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	x			312
Família Cynodontidae				
<i>Cynodon gibbus</i>	x	x	x	313
<i>Hydrolycus armatus</i>	x	x	x	314
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	x	x	x	315
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	x	x	x	316
<i>Roestes molossus</i>	x	x	x	317
Família Erythrinidae				
<i>Erythrinus erythrinus</i>	x	x	x	318
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>		x	x	319
<i>Hoplias malabaricus</i>	x	x	x	320
Família Lebiasinidae				
<i>Copella nattereri</i>		x		321
<i>Copella nigrofasciata</i>	x	x		322
<i>Nannostomus digrammus</i>	x	x	x	323
<i>Nannostomus eques</i>		x	x	324
<i>Nannostomus trifasciatus</i>		x		325
<i>Nannostomus unifasciatus</i>		x		326
<i>Pyrrhulina australis</i>	x			327
<i>Pyrrhulina beni</i>	x			328
<i>Pyrrhulina semifasciata</i>		x		329
<i>Pyrrhulina vittata</i>	x	x	x	330
Família Ctenoluciidae				

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Boulengerella cuvieri</i>		x		331
<i>Boulengerella maculata</i>		x		332
Ordem Siluriformes				
Família Cetopsidae				
<i>Bathycetopsis oliverai</i>	x			333
<i>Cetopsis candiru</i>		x	x	334
<i>Cetopsis coecutiens</i>	x	x	x	335
<i>Cetopsis oliveirai</i>	x	x	x	336
<i>Cetopsis plumbea</i>			x	337
<i>Denticetopsis seducta</i>	x	x		338
<i>Helogenes gouldingi</i>	x			339
<i>Helogenes marmoratus</i>	x	x		340
<i>Pseudocetopsis macilentus</i>	x			341
Família Aspredinidae				
<i>Amaralia hypsiura</i>	x	x		342
<i>Bunocephalus aleuropsis</i>	x	x	x	343
<i>Bunocephalus amazonicus</i>	x			344
<i>Bunocephalus coracoideus</i>		x	x	345
<i>Bunocephalus knerii</i>		x		346
<i>Pseudobunocephalus amazonicus</i>		x	x	347
<i>Pseudobunocephalus bifidus</i>		x	x	348
<i>Pterobunocephalus depressus</i>	x	x	x	349
<i>Xyliphius melanopterus</i>		x	x	350
Família Trichomycteridae				
<i>Acanthopoma annectens</i>		x	x	351
<i>Apomatoceros alleni</i>	x	x		352
<i>Henonemus punctatus</i>	x	x	x	353
<i>Ituglanis amazonicus</i>	x	x		354
<i>Megalocentor echthrus</i>	x	x		355
<i>Miuroglanis platycephalus</i>		x		356
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i>	x	x	x	357
<i>Pareiodon microps</i>	x	x		358
<i>Plectrochilus diabolicus</i>	x	x	x	359
<i>Plectrochilus machadoi</i>	x	x	x	360
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	x	x	x	361
<i>Schultzichthys bondi</i>	x	x		362
<i>Stenolicmus sarmientoi</i>	x			363
<i>Trichomycterus barbouri</i>	x			364
<i>Vandellia cirrhosa</i>	x	x	x	365
<i>Vandellia sanguinea</i>	x	x	x	366

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
Família Callichthyidae				
<i>Callichthys callichthys</i>			x	367
<i>Corydoras aeneus</i>			x	368
<i>Corydoras armatus</i>	x	x		369
<i>Corydoras bilineatus</i>	x			370
<i>Corydoras bondi</i>		x		371
<i>Corydoras caudimaculatus</i>	x	x		372
<i>Corydoras cervinus</i>	x	x		373
<i>Corydoras cruziensis</i>	x			374
<i>Corydoras geryi</i>	x		x	375
<i>Corydoras gossei</i>	x			376
<i>Corydoras guapore</i>	x			377
<i>Corydoras haraldschultzi</i>	x	x		378
<i>Corydoras hastatus</i>		x		379
<i>Corydoras latus</i>	x	x	x	380
<i>Corydoras narcissus</i>		x		381
<i>Corydoras pygmaeus</i>	x			382
<i>Corydoras sararensis</i>	x			383
<i>Corydoras seussi</i>	x	x		384
<i>Corydoras similis</i>	x	x		385
<i>Corydoras spectabilis</i>	x			386
<i>Corydoras sterbai</i>	x			387
<i>Corydoras trilineatus</i>		x		388
<i>Dianema longibarbis</i>		x	x	389
<i>Dianema urostriatum</i>		x	x	390
<i>Hoplosternum littorale</i>	x	x	x	391
<i>Lepthoplosternum beni</i>	x	x	x	392
<i>Megalechis picta</i>		x	x	393
<i>Megalechis thoracata</i>	x			394
Família Scoloplacidae				
<i>Scoloplax baskini</i>		x		395
<i>Scoloplax dicra</i>	x	x		396
Família Astroblepidae				
<i>Astroblepus longiceps</i>	x			397
Família Loricariidae				
<i>Acanthicus hystrix</i>	x			398
<i>Ancistrus bolivianus</i>	x			399
<i>Ancistrus dolichopterus</i>	x	x		400
<i>Ancistrus dubius</i>		x	x	401
<i>Ancistrus heterorhynchus</i>	x			402

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Ancistrus megalostomus</i>	x			403
<i>Ancistrus montanus</i>	x			404
<i>Aphanotorulus unicolor</i>	x			405
<i>Chaetostoma marcapatae</i>	x			406
<i>Crossoloricaria bahuaja</i>	x			407
<i>Dekeyseria amazonica</i>		x	x	408
<i>Farlowella amazona</i>		x		409
<i>Farlowella nattereri</i>		x	x	410
<i>Farlowella oxyrryncha</i>	x	x	x	411
<i>Farlowella smithi</i>	x	x	x	412
<i>Furcodontichthys novaesi</i>		x		413
<i>Glyptoperichthys lituratus</i>	x			414
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	x	x	x	415
<i>Hypoptopoma baileyi</i>		x		416
<i>Hypoptopoma incognitum</i>	x	x	x	417
<i>Hypoptopoma steindachneri</i>		x		418
<i>Hypoptopoma sternoptychum</i>		x		419
<i>Hypoptopoma thoracatum</i>	x	x		420
<i>Hypostomus bolivianus</i>	x			421
<i>Hypostomus cochliodon</i>	x			422
<i>Hypostomus hoplonites</i>	x	x	x	423
<i>Hypostomus levis</i>	x			424
<i>Hypostomus longiradiatus</i>	x			425
<i>Hypostomus pantherinus</i>	x	x		426
<i>Hypostomus plecostomus</i>	x	x		427
<i>Hypostomus pyrineusi</i>	x	x	x	428
<i>Hypostomus unicolor</i>	x	x	x	429
<i>Lamontichthys filamentosus</i>		x	x	430
<i>Lasiancistrus guapore</i>	x			431
<i>Lasiancistrus schomburgkii</i>		x		432
<i>Lasiancistrus scolymus</i>	x			433
<i>Leporacanthicus galaxias</i>	x			434
<i>Limatulichthys griseus</i>		x	x	435
<i>Loricaria cataphracta</i>	x	x	x	436
<i>Loricariichthys acutus</i>		x		437
<i>Loricariichthys maculatus</i>		x	x	438
<i>Loricariichthys nudirostris</i>		x	x	439
<i>Loricariichthys platymetopon</i>	x		x	440
<i>Nannoptopoma sternoptychum</i>	x			441
<i>Otocinclus caxarari</i>	x	x		442

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Otocinclus mariae</i>	x			443
<i>Otocinclus mura</i>	x	x	x	444
<i>Otocinclus vestitus</i>	x	x		445
<i>Oxyropsis wrightiana</i>		x		446
<i>Panaque bathyphilus</i>		x	x	447
<i>Parotocinclus amazonensis</i>		x		448
<i>Parotocinclus aripuanensis</i>	x			449
<i>Parotocinclus colinsae</i>	x			450
<i>Peckoltia bachi</i>	x	x		451
<i>Peckoltia brevis</i>		x	x	452
<i>Peckoltia vittata</i>	x			453
<i>Planiloricaria cryptodon</i>	x			454
<i>Pseudacanthicus histrix</i>	x			455
<i>Pseudohemiodon apithanos</i>		x		456
<i>Pseudohemiodon thorectes</i>	x			457
<i>Pseudorinelepis genibarbis</i>	x	x		458
<i>Pterosturisoma microps</i>	x	x	x	459
<i>Pterygoplichthys disjunctivus</i>	x			460
<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	x	x	x	461
<i>Pterygoplichthys pardalis</i>		x	x	462
<i>Pterygoplichthys punctatus</i>	x			463
<i>Rineloricaria beni</i>	x			464
<i>Rineloricaria castroi</i>			x	465
<i>Rineloricaria lanceolata</i>	x	x		466
<i>Rineloricaria phoxocephala</i>			x	467
<i>Spatuloricaria evansii</i>	x		x	468
<i>Squaliforma emarginata</i>	x	x	x	469
<i>Squaliforma horrida</i>	x			470
<i>Sturisoma lyra</i>			x	471
Família Pseudopimelodidae				
<i>Batrochoglanis villosus</i>		x		472
<i>Microglanis poecilus</i>	x	x		473
<i>Pseudopimelodus bufonius</i>		x	x	474
<i>Pseudopimelodus pulcher</i>			x	475
Família Heptapteridae				
<i>Brachyrhamdia marthae</i>	x	x		476
<i>Gladioglanis conquistador</i>	x	x		477
<i>Horiomyzon retropinnatus</i>		x		478
<i>Imparfinis cochabambae</i>	x			479
<i>Imparfinis guttatus</i>	x	x	x	480

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Imparfinis stictonotus</i>	x	x		481
<i>Mastiglanis asopos</i>	x	x	x	482
<i>Myoglanis koepckeii</i>		x		483
<i>Nemuroglanis pauciradiatus</i>		x		484
<i>Phenacorhamdia boliviana</i>	x			485
<i>Pimelodella boliviana</i>	x			486
<i>Pimelodella chaparai</i>	x			487
<i>Pimelodella hasemani</i>	x			488
<i>Pimelodella howesi</i>	x		x	489
<i>Pimelodella nigrofasciata</i>	x			490
<i>Pimelodella roccae</i>	x			491
<i>Pimelodella serrata</i>	x		x	492
<i>Pimelodella steindachneri</i>	x			493
<i>Rhamdella rusbyi</i>	x			494
<i>Rhamdia muelleri</i>	x			495
<i>Rhamdia poeyi</i>	x			496
<i>Rhamdia quelen</i>	x	x	x	497
Família Pimelodidae				
<i>Aguarunichthys inpai</i>	x	x		498
<i>Aguarunichthys torosus</i>			x	499
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>		x	x	500
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>		x	x	501
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	x	x	x	502
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	x	x	x	503
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	x	x	x	504
<i>Brachyplatystoma tigrinum</i>	x	x	x	505
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	x	x	x	506
<i>Calophysus macropterus</i>	x	x	x	507
<i>Cheirocerus eques</i>	x	x	x	508
<i>Cheirocerus goeldii</i>	x	x		509
<i>Duopalatinus peruanus</i>		x	x	510
<i>Exallodontus aguanai</i>	x	x	x	511
<i>Goslinia platynema</i>	x			512
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	x	x	x	513
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	x	x	x	514
<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>		x		515
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	x	x	x	516
<i>Leiarius marmoratus</i>	x	x	x	517
<i>Leiarius pictus</i>	x	x		518
<i>Megalonema amaxanthum</i>	x	x	x	519

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Megalonema platanum</i>		x	x	520
<i>Megalonema platycephalum</i>	x	x	x	521
<i>Merodontotus tigrinus</i>	x			522
<i>Perrunichthys perruno</i>	x			523
<i>Phractocephalus hemioliopus</i>	x	x	x	524
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	x	x	x	525
<i>Pimelodus albofasciatus</i>	x			526
<i>Pimelodus altissimus</i>		x	x	527
<i>Pimelodus blochii</i>	x	x	x	528
<i>Pimelodus maculatus</i>		x	x	529
<i>Pimelodus multiradiatus</i>	x			530
<i>Pimelodus ornatus</i>	x	x		531
<i>Pimelodus pictus</i>	x	x		532
<i>Pinirampus pirinampu</i>	x	x	x	533
<i>Platynematachthys notatus</i>	x	x	x	534
<i>Platysilurus mucosus</i>	x	x	x	535
<i>Platystomatichthys sturio</i>	x	x	x	536
<i>Propimelodus caesi</i>		x	x	537
<i>Propimelodus eigenmanni</i>	x		x	538
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	x	x	x	539
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	x	x	x	540
<i>Sorubim elongatus</i>	x	x	x	541
<i>Sorubim lima</i>	x	x	x	542
<i>Sorubim maniradii</i>		x	x	543
<i>Sorubim trigonocephalus</i>	x			544
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	x	x	x	545
<i>Zungaro zungaro</i>	x	x	x	546
Família Doradidae				
<i>Acanthodoras cataphractus</i>	x			547
<i>Acanthodoras spinosissimus</i>	x	x	x	548
<i>Agamyxis pectinifrons</i>	x	x	x	549
<i>Amblyodoras affinis</i>	x	x	x	550
<i>Anadoras weddellii</i>	x	x	x	551
<i>Astrodoras asterifrons</i>	x			552
<i>Centrodoras brachiatus</i>		x	x	553
<i>Doras eigenmanni</i>	x			554
<i>Doras polygramma</i>	x			555
<i>Hassar orestis</i>		x	x	556
<i>Hemidoras morrissi</i>		x	x	557
<i>Hemidoras stenopeltis</i>	x	x	x	558

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Leptodoras acipenserinus</i>		X	X	559
<i>Leptodoras copei</i>		X		560
<i>Leptodoras juruensis</i>	X	X		561
<i>Leptodoras myersi</i>		X	X	562
<i>Leptodoras praelongus</i>		X		563
<i>Lithodoras dorsalis</i>		X		564
<i>Megalodoras uranoscopus</i>		X	X	565
<i>Nemadoras elongatus</i>	X	X		566
<i>Nemadoras hemipeltis</i>	X	X	X	567
<i>Nemadoras humeralis</i>	X	X	X	568
<i>Nemadoras trimaculatus</i>		X		569
<i>Opsodoras boulengeri</i>	X	X	X	570
<i>Opsodoras stuebelli</i>	X	X		571
<i>Opsodoras ternetzi</i>		X	X	572
<i>Opsodoras trimaculatus</i>	X			573
<i>Ossancora asterophysa</i>	X	X	X	574
<i>Ossancora fimbriata</i>	X	X	X	575
<i>Ossancora punctata</i>	X	X	X	576
<i>Oxydoras niger</i>	X	X	X	577
<i>Physopyxis ananas</i>			X	578
<i>Physopyxis lyra</i>		X	X	579
<i>Platydoras armatulus</i>	X	X	X	580
<i>Pterodoras granulosus</i>		X	X	581
<i>Pterodoras lentiginosus</i>	X			582
<i>Rhinodoras boehlkei</i>	X	X	X	583
<i>Rhynchodoras woodsi</i>		X	X	584
<i>Scorpiodoras heckelii</i>	X			585
<i>Scorpiodoras liophysus</i>		X		586
<i>Scorpiodoras scorpioides</i>	X			587
<i>Trachydoras brevis</i>	X	X	X	588
<i>Trachydoras microstomus</i>		X	X	589
<i>Trachydoras nattereri</i>	X			590
<i>Trachydoras paraguayensis</i>		X	X	591
<i>Trachydoras steindachneri</i>	X	X	X	592
Família Auchenipteridae				
<i>Ageneiosus atronasmus</i>	X	X	X	593
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	X			594
<i>Ageneiosus brevis</i>	X	X	X	595
<i>Ageneiosus dentatus</i>			X	596
<i>Ageneiosus inermis</i>	X	X	X	597

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	x	x	x	598
<i>Ageneiosus uranophthalmus</i>		x	x	599
<i>Ageneiosus vittatus</i>	x	x	x	600
<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>		x		601
<i>Auchenipterichthys longimanus</i>	x	x	x	602
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	x	x	x	603
<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	x	x	x	604
<i>Auchenipterus brachyurus</i>	x	x	x	605
<i>Auchenipterus britskii</i>	x		x	606
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	x	x	x	607
<i>Auchenipterus brachyurus</i>	x			608
<i>Centromochlus altae</i>		x		609
<i>Centromochlus existimatus</i>	x			610
<i>Centromochlus heckelii</i>	x	x	x	611
<i>Entomocorus benjamini</i>	x	x		612
<i>Epapterus dispilurus</i>		x		613
<i>Pseudepapterus hasemani</i>		x		614
<i>Tatia altae</i>	x			615
<i>Tatia aulopygia</i>	x	x	x	616
<i>Tatia brunnea</i>		x		617
<i>Tatia dunni</i>		x		618
<i>Tatia gyrina</i>		x		619
<i>Tatia intermedia</i>	x			620
<i>Tetranematichthys quadrifilis</i>	x	x	x	621
<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i>	x	x	x	622
<i>Trachelyopterus ceratophysus</i>	x			623
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	x	x	x	624
<i>Trachelyopterus porosus</i>	x	x	x	625
<i>Trachycorystes trachycorystes</i>		x		626
Ordem Gymnotiformes				
Família Gymnotidae				
<i>Electrophorus electricus</i>	x	x	x	627
<i>Gymnotus carapo</i>		x	x	628
<i>Gymnotus coatesi</i>	x	x		629
<i>Gymnotus coropinae</i>		x		630
<i>Gymnotus curupira</i>		x	x	631
Família Sternopygidae				
<i>Archolaemus blax</i>	x			632
<i>Distocyclus conirostris</i>	x	x	x	633
<i>Eigenmannia limbata</i>	x	x	x	634

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Eigenmannia macrops</i>	x	x	x	635
<i>Eigenmannia virescens</i>	x			636
<i>Rhabdolichops eastwardi</i>	x	x	x	637
<i>Rhabdolichops electrogrammus</i>		x		638
<i>Rhabdolichops troscheli</i>	x	x		639
<i>Sternopygus macrurus</i>	x	x	x	640
<i>Sternopygus obtusirostris</i>	x			641
Família Rhamphichthyidae				
<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i>	x	x	x	642
<i>Gymnorhamphichthys rondoni</i>	x	x	x	643
<i>Rhamphichthys marmoratus</i>	x	x	x	644
<i>Rhamphichthys rostratus</i>	x	x	x	645
Família Hypopomidae				
<i>Brachyhypopomus beebei</i>		x		646
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	x	x	x	647
<i>Brachyhypopomus pinnicaudatus</i>		x	x	648
<i>Hypopygus lepturus</i>		x	x	649
<i>Microsternarchus bilineatus</i>		x	x	650
<i>Steatogenys duidae</i>	x	x		651
<i>Steatogenys elegans</i>		x		652
Família Apteronotidae				
<i>Adontosternarchus balaenops</i>	x	x	x	653
<i>Adontosternarchus clarkae</i>	x	x	x	654
<i>Adontosternarchus nebulosus</i>		x		655
<i>Adontosternarchus sachsi</i>	x	x	x	656
<i>Apteronotus albifrons</i>	x	x	x	657
<i>Apteronotus bonapartii</i>	x	x	x	658
<i>Compsaraia compsus</i>	x			659
<i>Magosternarchus raptor</i>		x		660
<i>Orthosternarchus tamandua</i>	x	x		661
<i>Parapteronotus hasemani</i>	x	x	x	662
<i>Platyrosternarchus macrostomus</i>	x	x	x	663
<i>Porotergus duende</i>		x	x	664
<i>Porotergus gimbeli</i>		x	x	665
<i>Sternarchella orthos</i>	x			666
<i>Sternarchella schotti</i>	x	x	x	667
<i>Sternarchella sima</i>		x	x	668
<i>Sternarchella terminalis</i>		x	x	669
<i>Sternarchogiton nattereri</i>	x	x	x	670
<i>Sternarchogiton porcinum</i>	x	x		671

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Sternarchogiton preto</i>			x	672
<i>Sternarchorhamphus muelleri</i>		x	x	673
<i>Sternarchorhynchus axelrodi</i>		x		674
<i>Sternarchorhynchus chaoi</i>		x		675
<i>Sternarchorhynchus cramptoni</i>		x	x	676
<i>Sternarchorhynchus curvirostris</i>	x	x		677
<i>Sternarchorhynchus goeldii</i>		x	x	678
<i>Sternarchorhynchus hagedornae</i>		x	x	679
<i>Sternarchorhynchus mormyrus</i>	x	x	x	680
<i>Sternarchorhynchus oxyrhynchus</i>	x	x		681
<i>Sternarchorhynchus retzeri</i>		x		682
Ordem Cyprinodontiformes				
Família Rivulidae				
<i>Aphyolebias obliquus</i>	x			683
<i>Aphyolebias rubrocaudatus</i>	x			684
<i>Moema pepotei</i>	x			685
<i>Neofundulus guaporensis</i>	x			686
<i>Pterolebias bokermanni</i>	x			687
<i>Pterolebias longipinnis</i>		x	x	688
<i>Rivulus beniensis</i>	x			689
<i>Rivulus christinae</i>	x			690
<i>Rivulus obscurus</i>		x		691
<i>Simpsonichthys filamentosus</i>	x			692
<i>Trigonectes macrophthalmus</i>	x	x		693
<i>Trigonectes rogoaguae</i>	x			694
Família Poeciliidae				
<i>Fluviphylax pygmaeus</i>	x			695
Ordem Beloniformes				
Família Belonidae				
<i>Belonion apodion</i>	x	x		696
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	x			697
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	x	x	x	698
<i>Pseudotylorus angusticeps</i>		x	x	699
<i>Pseudotylorus microps</i>	x	x		700
Ordem Synbranchiformes				
Família Synbranchidae				
<i>Synbranchus madeirae</i>	x	x	x	701
Ordem Perciformes				
Família Sciaenidae				
<i>Pachypops fourcroyi</i>			x	702

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Pachypops pigmaeus</i>	x	x		703
<i>Pachypops trifilis</i>		x		704
<i>Pachyurus paucirastrus</i>	x	x	x	705
<i>Petilipinnis grunniens</i>		x	x	706
<i>Plagioscion montei</i>		x		707
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	x	x	x	708
Família Polycentridae				
<i>Monocirrhus polyacanthus</i>	x	x	x	709
Família Cichlidae				
<i>Acarichthys heckelii</i>		x		710
<i>Acaronia nassa</i>	x	x	x	711
<i>Aequidens gerciliae</i>	x			712
<i>Aequidens plagiozonatus</i>	x			713
<i>Aequidens tetramerus</i>	x	x	x	714
<i>Aequidens viridis</i>	x			715
<i>Apistogramma agassizi</i>	x	x		716
<i>Apistogramma bitaeniata</i>	x			717
<i>Apistogramma cacatuoides</i>		x		718
<i>Apistogramma gephyra</i>		x	x	719
<i>Apistogramma inconspicua</i>	x			720
<i>Apistogramma linkei</i>	x			721
<i>Apistogramma luelingi</i>	x			722
<i>Apistogramma pulchra</i>	x			723
<i>Apistogramma resticulosa</i>	x	x	x	724
<i>Apistogramma staecki</i>	x		x	725
<i>Apistogramma trifasciata</i>	x	x	x	726
<i>Apistogramma urteagai</i>	x			727
<i>Astronotus crassipinnis</i>	x	x	x	728
<i>Biotodoma cupido</i>	x	x	x	729
<i>Bujurquina cordemadi</i>	x	x		730
<i>Bujurquina eurhinus</i>	x			731
<i>Bujurquina sypsilus</i>	x	x		732
<i>Bujurquina tambopatae</i>	x			733
<i>Caquetaia spectabilis</i>	x	x		734
<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	x	x	x	735
<i>Chaetobranchus flavescens</i>	x	x	x	736
<i>Chaetobranchus semifasciatus</i>		x		737
<i>Cichla monoculus</i>	x			738
<i>Cichla pleiozona</i>		x	x	739
<i>Cichlasoma boliviense</i>	x	x	x	740

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Crenicara latruncularium</i>	x			741
<i>Crenicara punctulatum</i>	x	x	x	742
<i>Crenicichla acutirostris</i>	x			743
<i>Crenicichla adspersa</i>	x	x		744
<i>Crenicichla cincta</i>		x	x	745
<i>Crenicichla cyanonotus</i>			x	746
<i>Crenicichla hemera</i>	x			747
<i>Crenicichla inpa</i>	x			748
<i>Crenicichla isbrueckeri</i>	x			749
<i>Crenicichla johanna</i>	x	x	x	750
<i>Crenicichla lepidota</i>	x	x		751
<i>Crenicichla lugubris</i>	x	x		752
<i>Crenicichla marmorata</i>	x	x		753
<i>Crenicichla pellegrini</i>	x			754
<i>Crenicichla proteus</i>	x	x		755
<i>Crenicichla regani</i>	x	x	x	756
<i>Crenicichla reticulata</i>		x	x	757
<i>Crenicichla santosi</i>	x		x	758
<i>Crenicichla semicincta</i>	x	x	x	759
<i>Crenicichla strigata</i>		x	x	760
<i>Geophagus altifrons</i>	x	x		761
<i>Geophagus megasema</i>	x			762
<i>Geophagus proximus</i>	x	x	x	763
<i>Heros efasciatus</i>	x	x		764
<i>Heros spurius</i>	x	x	x	765
<i>Hypselecara temporalis</i>	x	x		766
<i>Laetacara curviceps</i>		x		767
<i>Laetacara dorsigera</i>	x	x	x	768
<i>Laetacara thayeri</i>		x		769
<i>Mesonauta festivus</i>	x	x	x	770
<i>Mikrogeophagus altispinosus</i>	x			771
<i>Pterophyllum scalare</i>		x		772
<i>Satanoperca acuticeps</i>		x		773
<i>Satanoperca daemon</i>		x		774
<i>Satanoperca jurupari</i>	x	x	x	775
<i>Satanoperca pappaterra</i>	x			776
<i>Symphysodon discus</i>	x			777
<i>Taeniacara candidi</i>		x		778
Família Gobiidae				
<i>Microphilypnus amazonicus</i>	x			779

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU	TOTAL DE ESPÉCIES
<i>Microphilypnus ternetzi</i>		x	x	780
<i>Microphilypnus macrostoma</i>	x			781
Ordem Pleuronectiformes				
Família Achiridae				
<i>Achiropsis nattereri</i>	x			782
<i>Apionichthys finis</i>	x	x		783
<i>Hypoclinemus mentalis</i>	x	x	x	784
Ordem Tetraodonfiformes				
Família Tetraodontidae				
<i>Colomesus asellus</i>	x	x		785
Classe Sarcopterygii				
Ordem Lepidosireniformes				
Família Lepidosirenidae				
<i>Lepidosiren paradoxa</i>			x	786
Total de espécies registradas	575	553	388	786

ANEXO XVI – Demonstrativo geral das espécies de peixes identificadas (ou morfotipadas) ao nível genérico e das espécies listadas como afins na bacia do rio Madeira.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
Classe Elasmobranchii			
Ordem Rajiformes			
Família Potamotrygonidae			
<i>Heliotrygon</i> sp.		X	
<i>Potamotrygon</i> sp.			X
Classe Actinopterygii			
Ordem Clupeiformes			
Família Engraulidae			
<i>Anchoviella</i> sp.			X
<i>Anchoviella</i> spp.			X
<i>Anchoviella</i> sp. "maxila curta"		X	
<i>Anchoviella</i> sp. n. "maxila longa"		X	
<i>Anchoviella</i> sp.2 "bicuda"	X		
<i>Anchoviella</i> sp.3	X		
Família Pristigasteridae			
<i>Pellona</i> sp.			X
<i>Pellona</i> spp.			X
Ordem Characiformes			
Família Parodontidae			
<i>Apareiodon</i> aff. <i>machrisi</i>	X		
<i>Apareiodon</i> sp.		X	
<i>Apareiodon</i> sp. n.	X		
<i>Parodon</i> aff. <i>pongoensis</i>	X		
<i>Parodon</i> aff. <i>suborbitalis</i>	X	X	
Família Curimatidae			
<i>Curimata</i> spp.			X
<i>Curimatella</i> sp.			X
<i>Cyphocharax</i> aff. <i>leucostictus</i>	X	X	
<i>Potamorhina</i> spp.			X
<i>Psectrogaster</i> sp.			X
<i>Psectrogaster</i> spp.			X
<i>Steindachnerina</i> aff. <i>guentheri</i>		X	X
Família Prochilodontidae			
<i>Prochilodus</i> spp.			X
<i>Semaprochilodus</i> spp.			X
Família Anostomidae			
<i>Abramites</i> sp.			X
<i>Anostomus</i> sp.			X

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Laemolyta</i> sp.			X
<i>Leporinus</i> sp.			X
<i>Leporinus</i> sp. "amazonarum"			X
<i>Leporinus</i> sp. n. "amazonas"	X		
<i>Leporinus</i> spp.			X
<i>Rhytidus</i> sp.			X
Família Chilodontidae			
<i>Caenotropus</i> sp.			X
Família Crenuchidae			
<i>Characidium</i> aff. <i>pterooides</i>		X	
<i>Characidium</i> aff. <i>zebra</i>		X	X
<i>Characidium</i> aff. <i>zebra</i> sp.1	X		
<i>Characidium</i> aff. <i>zebra</i> sp.2	X		
<i>Characidium</i> sp.			X
<i>Characidium</i> sp. "cautario"		X	
<i>Characidium</i> sp.1	X		
<i>Characidium</i> sp.2	X		
<i>Characidium</i> sp.3	X		
<i>Microcharacidium</i> sp.	X		
<i>Microcharacidium</i> sp. "17 raios"		X	
<i>Microcharacidium</i> sp.2	X		
<i>Odontocharacidium</i> aff. <i>aphanes</i>		X	
Família Hemiodontidae			
<i>Anodus</i> sp.	X	X	X
<i>Hemiodus</i> sp.			X
<i>Hemiodus</i> sp. "juvenil"			X
<i>Hemiodus</i> sp. "rabo de fogo"	X	X	
Família Gasteropelecidae			
<i>Carnegiella</i> sp.			X
Família Characidae			
<i>Acestrocephalus</i> aff. <i>boehlkei</i>	X		
<i>Acestrocephalus</i> sp.			X
<i>Aphyocharacidium</i> sp.	X		X
<i>Aphyocharacidium</i> sp. "amarelo"		X	X
<i>Aphyocharax</i> sp.2	X	X	X
<i>Aphyocharax</i> sp.3	X		
<i>Astyanax</i> aff. <i>bimaculatus</i>	X	X	X
<i>Astyanax</i> aff. <i>lineatus</i>	X	X	
<i>Astyanax</i> aff. <i>maximus</i>	X	X	
<i>Astyanax</i> sp.			X
<i>Astyanax</i> sp.1	X		
<i>Astyanax</i> sp.2	X		

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Astyanax</i> sp.3	x		
<i>Astyanax</i> sp.4	x		
<i>Astyanax</i> sp.5	x		
<i>Astyanax</i> sp.6	x		
<i>Brycon</i> sp.			x
<i>Brycon</i> spp.			x
<i>Bryconops</i> aff. "caudomaculatus amarelo"		x	
<i>Bryconops</i> aff. <i>caudomaculatus</i>	x	x	x
<i>Bryconops</i> sp.	x		x
<i>Bryconops</i> sp.4	x		
<i>Chalceus</i> sp.			x
<i>Charax</i> aff. <i>condei</i>		x	
<i>Charax</i> sp.			x
<i>Charax</i> sp. "juvenil"			x
<i>Creagrutus</i> sp.3	x		
<i>Deuterodon</i> sp.		x	x
<i>Deuterodon</i> sp. "alto"		x	
<i>Gephyrocharax</i> sp.		x	
<i>Glandulocaudinae</i> sp.	x		
<i>Hemibrycon</i> sp.	x		
<i>Hemigrammus</i> aff. <i>gracilis</i>	x	x	
<i>Hemigrammus</i> aff. <i>levis</i>	x		
<i>Hemigrammus</i> sp. "mancha umeral"	x		
<i>Hemigrammus</i> sp. "bimaculatus"		x	
<i>Hemigrammus</i> sp. "black line"		x	
<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>agulha</i>	x		
<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>bentosi</i>	x	x	x
<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>eques</i> sp.1	x		
<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>eques</i> sp.2	x		
<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>heterorhabdus</i>	x		
<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>melazonatus</i>	x		
<i>Hyphessobrycon</i> sp.			x
<i>Hyphessobrycon</i> spp.			x
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "grupo D"	x		
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "assimetrico"		x	
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "machado"		x	x
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "mancha alongada"		x	
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "mancha caudal"		x	x
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "megalopterus vermelho"		x	
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "pedunculo de serrapinus"	x		
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "pontilhado"		x	
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "red line"		x	

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "rosy tetra"	x	x	x
<i>Hyphessobrycon</i> sp. "sampaio"		x	
<i>Hyphessobrycon</i> sp.5	x		
<i>Knodus</i> sp. "19-21 raios"	x		
<i>Knodus</i> sp. "24-29 raios"	x		
<i>Knodus</i> sp. "prata"	x		
<i>Knodus</i> sp. "scabripinnis"		x	
<i>Knodus</i> sp. n. 1		x	x
<i>Knodus</i> sp. n. 2			x
<i>Metynniss</i> aff. <i>lippincottianus</i>	x	x	
<i>Microchemobrycon</i> sp.1	x		
<i>Microchemobrycon</i> sp.2	x		
<i>Microchemobrycon</i> sp.3	x		
<i>Moenkhausia</i> aff. "collettii "	x		
<i>Moenkhausia</i> aff. "lepidura curta"		x	
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>ceros</i>	x	x	
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>chrysargyrea</i>		x	
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>collettii</i> sp.2	x	x	x
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>collettii</i> sp.3			x
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>comma</i>	x	x	
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>cotinho</i> sp.2	x		
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>lepidura</i>	x	x	
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>surinamensis</i>		x	
<i>Moenkhausia</i> gr. <i>lepidura</i>	x		
<i>Moenkhausia</i> gr. <i>lepidura</i> sp.1	x		
<i>Moenkhausia</i> gr. <i>lepidura</i> sp.2	x		
<i>Moenkhausia</i> gr. <i>lepidura</i> sp.3	x		
<i>Moenkhausia</i> gr. <i>lepidura</i> sp.4	x		
<i>Moenkhausia</i> gr. <i>lepidura</i> sp.5	x		
<i>Moenkhausia</i> sp.	x		x
<i>Moenkhausia</i> sp. "caudomaculata"	x		
<i>Moenkhausia</i> sp. "intermedia alta"		x	x
<i>Moenkhausia</i> sp. "mutum"	x		
<i>Moenkhausia</i> sp. "olhuda"	x		
<i>Moenkhausia</i> sp. "com gosto"		x	
<i>Moenkhausia</i> sp. "faixa longa"		x	
<i>Moenkhausia</i> sp. "guapore"		x	
<i>Moenkhausia</i> sp. "lepidura curta"		x	x
<i>Moenkhausia</i> sp. "lepidura melanurus"		x	
<i>Moenkhausia</i> sp. "machado"		x	
<i>Moenkhausia</i> sp. "prata"		x	x
<i>Moenkhausia</i> sp. "virgulata "			x

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Moenkhausia</i> sp. "virgulata 1"	x	x	
<i>Moenkhausia</i> sp. "virgulata 2"	x		
<i>Moenkhausia</i> sp.1			x
<i>Mylossoma</i> sp.			x
<i>Phenacogaster</i> sp.	x		
<i>Priocharax</i> sp.		x	
<i>Pristobrycon</i> sp.		x	
<i>Prodontocharax</i> sp.	x		
<i>Roeboides</i> sp.			x
<i>Roeboides</i> spp.			x
<i>Serrasalmus</i> gr. <i>rhombeus</i>		x	
<i>Serrasalmus</i> sp.	x		x
<i>Serrasalmus</i> spp.			x
<i>Serrasalmus</i> sp. "juvenil"			x
<i>Serrasalmus</i> sp. n. "lauzzanei"		x	x
<i>Serrasalmus</i> sp. n. "nigricauda"		x	x
<i>Serrasalmus</i> sp. n. "robertsoni"	x	x	
<i>Tetragonopterus</i> sp.			x
<i>Thayeria</i> aff. <i>obliqua</i>		x	x
<i>Thayeria</i> sp. n.	x	x	x
<i>Triportheus</i> sp.			x
<i>Triportheus</i> spp.			x
<i>Tyttobrycon</i> sp.		x	
<i>Xenurobrycon</i> sp.	x		
Família Acestrorhynchidae			
<i>Acestrorhynchus</i> sp.			x
Família Cynodontidae			
<i>Hydrolycus</i> spp.			x
Família Erythrinidae			
<i>Hoplias</i> spp.			x
Família Lebiasinidae			
<i>Nannostomus</i> sp.	x		
<i>Pyrrhulina</i> aff. <i>australis</i>		x	x
<i>Pyrrhulina</i> sp.			x
Ordem Siluriformes			
Família Cetopsidae			
<i>Cetopsidium</i> aff. <i>orientale</i>		x	
<i>Cetopsis</i> spp.			x
Família Aspredinidae			
<i>Amaralia</i> sp.		x	
<i>Amaralia</i> sp. n.			x
<i>Bunocephalus</i> sp.		x	

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Dupouyichthys</i> sp.		X	
<i>Ernstichthys</i> aff. <i>megistus</i>	X		
<i>Micromyzon</i> sp.		X	
<i>Pseudobunocephalus</i> sp.	X		
<i>Pterobunocephalus</i> sp.	X		
Família Trichomycteridae			
<i>Ituglanis</i> sp. "nadint"		X	
<i>Ochmacanthus</i> sp. "pintado"		X	
<i>Paracanthopoma</i> sp.	X		X
<i>Paracanthopoma</i> sp. "truculenta"	X		
<i>Paracanthopoma</i> sp. n. "truc"	X	X	
<i>Parastegophilus</i> sp.	X		
<i>Paravandellia</i> sp.1	X	X	
<i>Schultzichthys</i> sp. "curto"		X	
<i>Stegophilus</i> sp.	X		
<i>Stegophilus</i> sp. "hialina"	X		
<i>Tridentopsis</i> sp.		X	
<i>Vandellia</i> sp. "vampiro"	X	X	X
<i>Vandelliinae</i> gen. n.	X		
Família Callichthyidae			
<i>Corydoras</i> aff. <i>ambiacus</i>		X	
<i>Corydoras</i> aff. <i>geryi</i>		X	
<i>Corydoras</i> aff. <i>griseus</i>		X	
<i>Corydoras</i> aff. <i>melanisticus</i>		X	
<i>Corydoras</i> sp.			X
<i>Corydoras</i> spp.			X
<i>Corydoras</i> sp. "abunã"	X		
<i>Corydoras</i> sp. "mutum"	X		
<i>Corydoras</i> sp.1			X
<i>Corydoras</i> sp.2			X
<i>Corydoras</i> sp.3			X
Família Loricariidae			
<i>Ancistrus</i> aff. <i>spinosus</i>	X		
<i>Ancistrus</i> sp.			X
<i>Ancistrus</i> sp. "bola laranja"		X	
<i>Ancistrus</i> sp. "pintinhas"	X		
<i>Ancistrus</i> sp. "sideral"		X	
<i>Ancistrus</i> sp. "soterio"		X	
<i>Ancistrus</i> sp.2	X		
<i>Ancistrus</i> sp.3	X		
<i>Ancistrus</i> sp.4	X		
<i>Apistoloricaria</i> sp.2	X		

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Apistoloricaria</i> sp.3	x		
<i>Brochyloricaria</i> sp.	x		
<i>Crossoloricaria</i> sp.	x	x	x
<i>Crossoloricaria</i> sp.2		x	
<i>Farlowella</i> aff. <i>rugosa</i>	x		
<i>Farlowella</i> sp. "caudal marron"		x	
<i>Hemiancistrus</i> sp. "bamburro"		x	
<i>Hemiancistrus</i> sp. "faixa"		x	
<i>Hypancistrus</i> sp.		x	
<i>Hypoptopoma</i> sp.	x		
<i>Hypostomus</i> sp.	x		x
<i>Hypostomus</i> spp.			x
<i>Hypostomus</i> sp. "dorsal marron"		x	
<i>Hypostomus</i> sp. "lurdes"		x	
<i>Hypostomus</i> sp. <i>emarginatus</i> "curto"	x		
<i>Hypostomus</i> sp. n.	x		
<i>Hypostomus</i> sp.2	x	x	x
<i>Hypostomus</i> sp.3			x
<i>Lamontichthys</i> sp.	x	x	
<i>Leporacanthicus</i> aff. <i>galaxias</i>		x	
<i>Loricaria</i> sp.		x	
<i>Loricariichthys</i> spp.			x
<i>Nannoptopoma</i> sp.	x		
<i>Panaque</i> sp.			x
<i>Panaque</i> sp. "pintadinho"			x
<i>Panaque</i> sp.1		x	x
<i>Panaque</i> sp.2			x
<i>Panaque</i> sp.3		x	
<i>Paraloricaria</i> sp.1	x		
<i>Paraloricaria</i> sp.2	x		
<i>Parotocinclus</i> sp.	x		
<i>Peckoltia</i> aff. <i>vittata</i>	x	x	
<i>Peckoltia</i> sp. "alta"	x		
<i>Planiloricaria</i> sp.2	x		
<i>Pseudohemiodon</i> sp.	x	x	x
<i>Pterygoplichthys</i> sp.			x
<i>Pterygoplichthys</i> spp.			x
<i>Rineloricaria</i> aff. <i>falax</i>	x	x	
<i>Rineloricaria</i> gr. <i>hasemani</i>		x	
<i>Rineloricaria</i> sp.2	x	x	x
<i>Rineloricaria</i> sp.3		x	x
<i>Spatuloricaria</i> sp.	x	x	x

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Squaliforma</i> sp.			X
<i>Sturisoma</i> sp.		X	
Família Pseudopimelodidae			
<i>Microglanis</i> gr. <i>parahybae</i>		X	
<i>Microglanis</i> sp.			X
<i>Pseudopimelodus</i> aff. <i>pulcher</i>	X	X	
<i>Pseudopimelodus</i> sp.	X		X
Família Heptapteridae			
<i>Cetopsorhamdia</i> aff. <i>phantasia</i>		X	
<i>Cetopsorhamdia</i> spp.			X
<i>Cetopsorhamdia</i> sp.1	X	X	
<i>Cetopsorhamdia</i> sp.2	X	X	
<i>Cetopsorhamdia</i> sp.3		X	
<i>Chasmocranus</i> sp.	X		
<i>Gladioglanis</i> sp. n.		X	X
<i>Horiomyzon</i> sp. n. "cabeça lisa"		X	
<i>Imparfinis</i> aff. <i>hasemani</i>		X	
<i>Imparfinis</i> sp. "cabixi"		X	
<i>Mastiglanis</i> sp.2	X		
<i>Myoglanis</i> sp. "longo"		X	
<i>Nemuroglanis</i> sp. "caracol"		X	
<i>Phenacorhamdia</i> sp.	X		X
<i>Phenacorhamdia</i> spp.			X
<i>Phenacorhamdia</i> sp.1		X	
<i>Phreatobius</i> sp.		X	
<i>Pimelodella</i> sp.			X
<i>Pimelodella</i> spp.			X
<i>Pimelodella</i> sp. "diferente"		X	X
<i>Pimelodella</i> sp. "longa"	X	X	X
<i>Pimelodella</i> sp.1	X		
<i>Pimelodella</i> sp.2			X
<i>Pimelodella</i> sp.3	X	X	
<i>Pimelodella</i> sp.4		X	
<i>Pimelodella</i> sp.5		X	X
<i>Rhamdella</i> sp.		X	
<i>Rhamdia</i> sp.	X		
<i>Rhamdia</i> spp.			X
<i>Rhamdia</i> sp. "juvenil"			X
Família Pimelodidae			
<i>Aguarunichthys</i> spp.			X
<i>Batypothamichthys</i> spp.			X
<i>Brachyplatystoma</i> spp.			X

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Cheirocerus</i> sp.1 "amarelo"	x		
<i>Duopalatinus</i> spp.			x
<i>Exalodontus</i> sp.	x		
<i>Hypophthalmus</i> spp.			x
<i>Iheringichthys</i> sp.		x	
<i>Leiarius</i> spp.			x
<i>Megalonema</i> sp.1	x		
<i>Megalonema</i> sp.2	x		
<i>Megalonema</i> spp.			x
Pimelodidae ge. spec. nov.			x
Pimelodidae gen. sp. n. 1	x	x	
Pimelodidae gen. sp. n. 2	x	x	
Pimelodidae gen. sp. n. 3		x	
<i>Pimelodus</i> aff. <i>blochii</i>	x	x	
<i>Pimelodus</i> sp.			x
<i>Pimelodus</i> spp.			x
<i>Pimelodus</i> sp. "fontanela longa"	x		
<i>Pimelodus</i> sp. "longo"	x		
<i>Pimelodus</i> sp. "microstoma"		x	x
<i>Pimelodus</i> sp. n. <i>blochii</i>	x		
<i>Pimelodus</i> sp.1 n. <i>blochii</i>	x		
<i>Propimelodus</i> sp.	x		
<i>Propimelodus</i> spp.			x
<i>Propimelodus</i> sp. "adiposa curta"	x	x	x
<i>Propimelodus</i> sp. "anal com lóbulo"		x	x
<i>Propimelodus</i> sp. "F"		x	
<i>Propimelodus</i> sp. "longo"		x	
<i>Pseudoplatystoma</i> spp.			x
<i>Sorubim</i> spp.			x
<i>Sorubim</i> sp.			x
Família Doradidae			
<i>Agamyxis</i> sp.	x		
<i>Amblydoras</i> sp.	x		
<i>Astrodoras</i> sp.			x
<i>Astrodoras</i> sp. "fulcro"		x	x
<i>Hassar</i> sp.1	x		
<i>Hassar</i> sp.2	x		
<i>Nemadoras</i> sp.			x
<i>Nemadoras</i> spp.			x
<i>Nemadoras</i> sp. "caripuna"	x	x	x
<i>Opsodoras</i> sp.			x
<i>Trachydoras</i> sp. "longo"	x		

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Trachydoras</i> sp. "mancha caudal"		x	
Família Auchenipteridae			
<i>Ageneiosus</i> sp.			x
<i>Ageneiosus</i> sp. n. "atronasus"		x	
<i>Ageneiosus</i> sp. n. "grupo brevis"		x	x
<i>Ageneiosus</i> sp. n. "vittatus"	x	x	x
<i>Auchenipterus</i> spp.			x
<i>Auchenipterichthys</i> sp.			x
Auchenipteridae gen. n. sp. n. "SPYN"		x	
<i>Centromochlus</i> sp. "boca preta"	x		
<i>Centromochlus</i> sp. "raiz"	x		
<i>Tatia</i> aff. <i>galaxias</i>		x	
<i>Tatia</i> aff. <i>intermedia</i>	x	x	
<i>Tatia</i> sp. "cinza"	x		
<i>Tatia</i> spp.			x
<i>Trachelyopterus galeatus</i> "malhado"	x		
<i>Trachelyopterus</i> sp. n. "cabeça chata"		x	
<i>Trachelyopterus</i> spp.			x
Ordem Gymnotiformes			
Família Gymnotidae			
<i>Gymnotus</i> aff. <i>carapo</i>	x		
<i>Gymnotus</i> aff. <i>cataniapo</i>	x		
<i>Gymnotus</i> sp. "tigrado"			x
<i>Gymnotus</i> sp.1	x		
<i>Gymnotus</i> sp.2	x		
Família Sternopygidae			
<i>Archolaemus</i> sp.		x	
<i>Eigenmannia</i> sp.			x
<i>Eigenmannia</i> spp.			x
<i>Eigenmannia</i> sp. "favo"	x		
<i>Eigenmannia</i> sp. A		x	x
<i>Eigenmannia</i> sp. B		x	x
<i>Eigenmannia</i> sp. C		x	x
<i>Eigenmannia virescens</i> "clara"	x		
<i>Eigenmannia virescens</i> "escura"	x		
Família Rhamphichthyidae			
<i>Rhamphichthys</i> sp.			x
Família Hypopomidae			
<i>Brachyhypopomus</i> sp.			x
<i>Brachyhypopomus</i> sp. "alberti"		x	x
<i>Brachyhypopomus</i> sp. "base da anal escura"		x	x
<i>Brachyhypopomus</i> sp. n. "regani"		x	x

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Brachyhypopomus</i> sp. n. "walteri"		X	X
<i>Brachyhypopomus</i> sp. n. "royeroi"		X	
<i>Brachyhypopomus</i> sp.1	X		
<i>Brachyhypopomus</i> sp.2	X		
Família Apterodontidae			
<i>Adontosternarchus</i> sp.			X
<i>Apteronotus</i> sp. A		X	X
<i>Pariosternarchus</i> sp.		X	
<i>Pariosternarchus</i> sp. A		X	X
<i>Porotergus</i> sp.	X		
<i>Porotergus</i> sp. A		X	X
<i>Sternarchella</i> aff. <i>orthos</i>			X
<i>Sternarchogiton</i> sp. "queixo"	X		
Ordem Cyprinodontiformes			
Família Rivulidae			
<i>Rivulus</i> aff. <i>compressus</i>	X	X	
<i>Rivulus</i> sp. "belmont"	X	X	X
<i>Rivulus</i> sp. "cautario curto"		X	
<i>Rivulus</i> sp. "sampaio"		X	
Família Poeciliidae			
<i>Fluviphylax</i> aff. <i>pygmaeus</i>		X	
Ordem Synbranchiformes			
Família Synbranchidae			
<i>Synbranchus</i> sp.	X		X
<i>Synbranchus</i> sp. "curto"		X	
<i>Synbranchus</i> sp. "karipunas"		X	X
Ordem Perciformes			
Família Sciaenidae			
<i>Plagioscion</i> spp.			X
Família Cichlidae			
<i>Aequidens</i> aff. <i>diadema</i>	X		
<i>Apistogramma</i> aff. <i>maciliensis</i>		X	
<i>Apistogramma</i> sp.			X
<i>Apistogramma</i> sp. "faixa dupla"		X	
<i>Apistogramma</i> sp. "vilhena"		X	
<i>Apistogramma</i> sp.2	X		
<i>Chaetobranchus</i> sp.			X
<i>Cichla</i> sp.			X
<i>Cichla</i> sp. n. <i>temensis</i>	X		
<i>Crenicichla</i> aff. <i>johanna</i>	X		
<i>Crenicichla</i> aff. <i>regani</i>	X		
<i>Crenicichla</i> aff. <i>santosi</i>		X	

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Crenicichla</i> sp.			x
<i>Crenicichla</i> sp. "banda vermelha"	x		
<i>Crenicichla</i> sp.1			x
<i>Crenicichla</i> sp.2			x
<i>Geophagus</i> sp.			x
<i>Geophagus</i> sp. "juvenil"			x
<i>Mesonauta</i> sp.			x
<i>Satanoperca</i> sp.	x	x	x
<i>Satanoperca</i> sp. "juvenil"			x
Família Gobiidae			
<i>Microphilypnus</i> sp. "cara lisa"		x	
Total de espécies	179	174	178

ANEXO XVII – Demonstrativo geral das espécies de peixes pendentes de confirmação taxonômica registradas na bacia do rio Madeira.

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
Classe Actinopterygii			
Ordem Clupeiformes			
Família Engraulidae			
<i>Anchoviella cf. alleni</i>	x	x	
Ordem Characiformes			
Família Anostomidae			
<i>Leporinus cf. cylindriciformis</i>	x		
<i>Leporinus cf. friderici</i>	x		
Família Crenuchidae			
<i>Characidium cf. pellucidum</i>	x		
<i>Characidium cf. pteroides</i>			x
<i>Characidium cf. zebra</i>			x
<i>Melanocharacidium cf. dispilomma</i>	x	x	
<i>Microcharacidium cf. eleotrioides</i>		x	
<i>Microcharacidium cf. weitzmani</i>	x	x	
Família Characidae			
<i>Brycon cf. pesu</i>		x	
<i>Iguanodectes cf. spilurus</i>	x	x	x
<i>Knodus cf. heteresthes</i>		x	x
<i>Moenkhausia cf. gracilima</i>			x
<i>Moenkhausia cf. jamesi</i>	x		
<i>Moenkhausia cf. megalops</i>	x		
<i>Moenkhausia cf. oligolepis</i>	x	x	
<i>Moenkhausia cf. robertsi</i>		x	
Família Acestrorhynchidae			
<i>Acestrorhynchus cf. microlepis</i>	x		
<i>Acestrorhynchus cf. pantaneiro</i>		x	x
Família Lebiasinidae			
<i>Pyrrhulina cf. beni</i>		x	x
<i>Pyrrhulina cf. brevis</i>	x	x	x
<i>Pyrrhulina gr. Brevis</i>	x		
Ordem Siluriformes			
Família Aspredinidae			
<i>Bunocephalus cf. coracoideus</i>	x		
<i>Ernstichthys cf. anduzei</i>		x	

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
<i>Ernstichthys cf. megistus</i>	X		
Família Trichomycteridae			
<i>Paracanthopoma cf. parva</i>	X	X	
Família Callichthyidae			
<i>Corydoras cf. griseus</i>	X		X
<i>Corydoras cf. marmore</i>		X	
<i>Corydoras cf. polystictus</i>		X	
<i>Corydoras cf. trinileatus</i>	X		
Família Loricariidae			
<i>Ancistrus cf. lineolatus</i>	X		X
<i>Ancistrus cf. lithurgicus</i>	X	X	X
<i>Apistoloricaria cf. laani</i>	X	X	X
<i>Crossoloricaria cf. onmation</i>		X	
<i>Hypostomus cf. emarginatus</i>	X		
<i>Hypostomus cf. plecostomus</i>			X
<i>Lasiancistrus cf. scolymos</i>	X		
<i>Peckoltia cf. vittata</i>	X		
<i>Planiloricaria cf. cryptodon</i>	X	X	X
<i>Rineloricaria cf. castroi</i>	X	X	
<i>Rineloricaria cf. phoxocephala</i>	X	X	
<i>Sturisoma cf. lyra</i>		X	
Família Pseudopimelodidae			
<i>Batrochoglanis cf. raninus</i>	X	X	
<i>Microglanis cf. poecilus</i>	X		
<i>Pseudopimelodus cf. raninus</i>	X		
Família Heptapteridae			
<i>Horiomyzon cf. retropinnatus</i>	X		
<i>Pimelodella cf. cristata</i>	X	X	
Família Pimelodidae			
<i>Aguarunichthys cf. torosus</i>		X	
<i>Pimelodus cf. maculatus</i>	X		
Família Doradidae			
<i>Leptodoras cf. nelsoni</i>		X	
<i>Rhinodoras cf. dorbignyi</i>	X		
Família Auchenipteridae			
<i>Ageneiosus cf. astronasus</i>			X
<i>Auchenipterus cf. britskii</i>		X	
Ordem Gymnotiformes			
Família Gymnotidae			
<i>Gymnotus cf. pantanal</i>		X	X

TAXA	TORRENTE VILARA, 2009	AHE SANTO ANTÔNIO	AHE JIRAU
Família Rhamphichthyidae			
<i>Rhamphichthys cf. lineatus</i>		x	
Família Apterodontidae			
<i>Apterodontus cf. albifrons</i>	x		
<i>Compsaraia cf. compsus</i>		x	x
<i>Sternarchella cf. orthos</i>		x	
<i>Sternarchogiton cf. porcinum</i>	x		
<i>Sternarchogiton cf. preto</i>		x	
Ordem Cyprinodontiformes			
Família Rivulidae			
<i>Moema cf. pepotei</i>		x	
<i>Rivulus cf. atratus</i>		x	
Ordem Perciformes			
Família Cichlidae			
<i>Apistogramma cf. eunotus</i>	x	x	
<i>Apistogramma cf. staeki</i>		x	
<i>Bujurquina cf. cordemadi</i>	x		
<i>Cichla cf. miriana</i>		x	
<i>Crenicichla cf. inpa</i>		x	x
<i>Crenicichla cf. johanna</i>	x		
Total de espécies registradas	39	39	18

ANEXO XVIII – Descrição morfológica das espécies registradas exclusivamente pelo PCI do AHE
Jirau.

CLASSE ACTINOPTERYGII

Ordem Characiformes

A maioria das espécies é carnívora e escamada; apresentam dentes bem desenvolvidos; nadadeira adiposa geralmente presente; nadadeira pélvica presente; nadadeira anal curta a moderadamente longa; linha lateral geralmente curva e incompleta; maxila semi-protrátil; dentes faríngeais geralmente presentes; barbelas ausentes; geralmente possuem 19 raios nas nadadeiras caudais.

Família Parodontidae

São peixes de pequeno porte, corpo fusiformes e sem valor econômico. Possui boca subterminal, lábio superior frequentemente ausente e não tem fontanela.

Parodon buckleyi

Tamanho máximo: 15 cm (comprimento padrão)

Nome vulgar: Canivete.

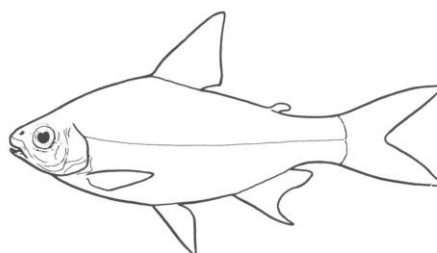
Comentários: Pode ser separada de outras espécies da Família Parodontidae por detalhes do colorido, especialmente pela presença de três ou quatro manchas escuras sobre o dorso, na porção anterior à nadadeira dorsal.

Características morfológicas: Corpo longo e relativamente comprimido lateralmente; ventre reto e perfil dorsal convexo. Boca fortemente subterminal, munida de dentes espatulados nos lados do dentário. Nadadeiras peitorais posicionadas no plano horizontal.

Informações ecológicas: Peixe de hábitos fortemente reofílicos, que habita trechos rasos e correntosos de igarapés grandes e porções rasas de rios maiores. Alimenta-se de algas e pequenos invertebrados, que captura raspando o substrato. Machos maduros apresentam tubérculos nupciais sobre o focinho e cabeça no período reprodutivo.

Família Curimatidae

A família Curimatidae tem distribuição geográfica restrita à América do Sul e sudeste da América Central, com representantes em diferentes ambientes aquáticos (Nelson, 1994). São animais de pequeno porte, não possuem dentes e vivem agrupados próximos ao fundo. Os representantes dessa família apresentam órgão epibrânquial grande e sacular, estendendo-se dorsalmente até os elementos mediais dos arcos branquiais; redução ou perda da dentição faríngea superior. Alguns gêneros perdem todos os dentes ao atingir a fase adulta. São geralmente detritívoros.



Representação da família Curimatidae (Nelson, 1994)

Curimata cisandina

Tamanho máximo: 12,2 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Branquinha.

Comentários. Veja Vari (1989) para descrição detalhada.

Características morfológicas: Corpo prateado, relativamente alto e comprimido lateralmente. Boca distintamente subterminal, com o focinho projetado sobre o queixo. As espécies do gênero apresentam morfologia bastante similar entre si, e podem ser diferenciadas por meio de contagens de escamas, de raios da nadadeira anal, e por poucas características morfométricas (altura do corpo e detalhes da morfologia da cabeça).

Informações ecológicas: Espécie de hábitos detritívoros e com provável desova total durante a enchente. Parece ser rara no trecho estudado do rio Madeira.

Cyphocharax leucostictus

Tamanho máximo. 10,5 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Branquinha, piaba.

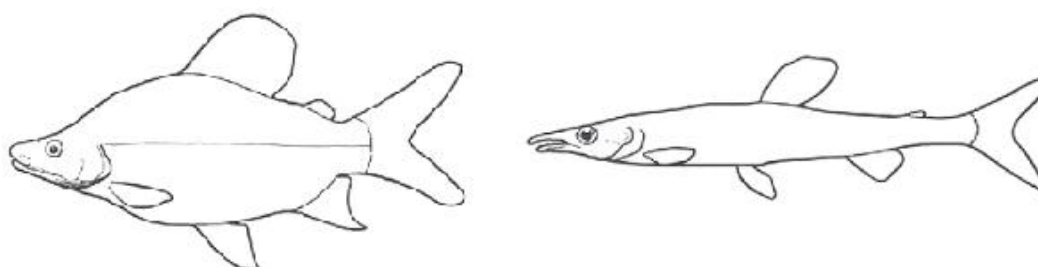
Características morfológicas: Branquinha de pequeno porte, corpo baixo e subcilíndrico, com a boca ligeiramente subterminal. Ausência de pregas membranosas evidentes no palato. Linha lateral contínua e ausência de escamas sobre a caudal. Corpo acinzentado, sem manchas ou

marcas evidentes. Diferencia-se de outras espécies semelhantes por contagens de escamas e algumas proporções corporais.

Informações ecológicas: Peixe detritívoro que habita áreas rasas das margens de rios de médio e grande porte, especialmente as praias lamacentas formadas durante a estação seca. Pode formar grupos de centenas de indivíduos. Não há informações detalhadas publicadas sobre a reprodução desta espécie.

Família Characidae

Trata-se de uma família extremamente grande e diversa, com cerca de 170 gêneros e 885 espécies. Uma das tentativas de se explicar essa diversidade foi a divisão em 9 subfamílias. Nadadeira adiposa presente na maioria das espécies; variação de tamanho muito grande (1,3 cm até 70 cm). Incluem espécies extremamente diversas, desde lambaris, tetras e pacus a piranhas.



Representação da família Characidae (Nelson, 1994)

Astyanax bimaculatus

Tamanho máximo: 15 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Lambari, tambuí, piaba.

Comentários: A denominação *Astyanax bimaculatus* tem sido utilizada para identificar um número indefinido de espécies muito semelhantes morfológicamente, que ocorrem ao longo de boa parte da América do Sul. Após muitos estudos, considera-se que esse nome deva ser aplicado apenas a uma espécie amazônica.

Características morfológicas: Espécie de difícil identificação entre as congêneres, pela grande sobreposição de características morfológicas, merísticas e de colorido. Entre os lambaris e piabas do rio Madeira, pode ser diferenciada pela combinação dos seguintes caracteres: linha lateral completa, caudal sem cobertura evidente de escamas, presença de cinco dentes na série interna do pré-maxilar, colorido formado por uma mancha umeral horizontalmente elíptica e uma

mancha alongada sobre o pedúnculo caudal, que se estende sobre os raios medianos da nadadeira; ausência de linhas horizontais formadas por pontos escuros sobre as escamas do corpo.

Informações ecológicas: Espécie de hábitos reofílicos, mas com ampla plasticidade no uso de habitats. Dieta onívora e oportunista. Reprodução durante a enchente, mas possivelmente variável em função das características dos habitats ocupados.

Astyanax maximus

Tamanho máximo: 12,4 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Lambari, piaba.

Comentários: A identificação utilizada para os peixes do rio Madeira (*Astyanax* aff. *maximus*) indica a semelhança morfológica com essa espécie nominal. Entretanto, somente estudos aprofundados poderão estabelecer a identidade correta dos peixes coletados nessa bacia.

Características morfológicas: Difere de *A. bimaculatus* principalmente pelo padrão de colorido da região umeral, que apresenta duas manchas irregulares e verticalmente alongadas, separadas por uma área clara. A segunda mancha umeral (posterior) apresenta a sua extremidade inferior (ventral) truncada na altura da linha lateral.

Informações ecológicas: Em função da identificação taxonômica provisória, não é possível saber se essa espécie compartilha as características biológicas e ecológicas da espécie nominal. Entretanto, pode-se afirmar que é uma espécie de hábitos reofílicos, onívoros, e que ocupa frequentemente igarapés de porte pequeno a médio.

Bryconops affinis

Tamanho máximo: 12 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Piabão, lambari.

Comentários: As espécies de *Bryconops* são de difícil identificação, que se baseia fortemente em características do colorido. Aparentemente ainda há diversas espécies do gênero para serem descritas. Ainda é necessário verificar a identidade taxonômica dos exemplares coletados no rio Madeira.

Características morfológicas: Piaba de corpo alongado e prateado, com a caudal marcada por colorido escuro aproximadamente simétrico nos dois lobos, e manchas avermelhadas ou

alaranjadas na base dos lobos. O maxilar superior é alongado e apresenta uma inflexão abrupta, diferente da curva suave apresentada pela maioria das espécies de piabas.

Informações ecológicas: Habita principalmente igarapé e rios de águas pretas e claras. Tem hábito reofílicos e dieta generalista e oportunista, consumindo insetos terrestres, frutos, sementes e outras partículas orgânicas. Em igarapés de floresta, indivíduos sexualmente maduros podem ser encontrados praticamente o ano todo.

Charax pauciradiatus

Tamanho máximo: 10,1 cm (comprimento padrão).

Nome (s) vulgar (es): Zé-do-ó, cacunda.

Comentários: O gênero *Charax* encontra-se em fase de revisão taxonômica, e poderá haver mudança na nomenclatura utilizada, pois as espécies são muito semelhantes morfológicamente.

Características morfológicas: Corpo fortemente comprimido lateralmente e com uma gibosidade pré-dorsal, que se acentua com a idade/tamanho dos indivíduos. Focinho relativamente longo, boca armada com numerosos dentes, especialmente ao longo do osso maxilar. Cleitro com uma projeção orientada para frente. Presença de uma mancha umeral, outra no pedúnculo caudal, e uma faixa escura subocular variavelmente evidente.

Informações ecológicas: Habita margens de rios de porte médio a grande, especialmente em ambientes de águas claras a pretas. Consome insetos e pequenos peixes. Geralmente ocorrem como indivíduos solitários ou em pequenos grupos.

Metynnis lippincottianus

Tamanho máximo: 13 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Pacu, pacui, pacu-prata, CD.

Comentários: Gênero carente de revisão taxonômica, atualmente em execução pela MSc. Rafaela Ota, PPG BADPI, INPA, Manaus, AM.

Características morfológicas: Corpo comprimido, alto, de formato discóide a elíptico (horizontalmente alongado); presença de uma serra óssea ventral e de um espinho pré-dorsal; dentes molariformes; nadadeira adiposa longa e baixa. Coloração prateada com manchas arredondadas sobre os lados do corpo.

Informações ecológicas: Dieta principalmente frugívora. Desova durante a enchente. Pode formar grupos de centenas de indivíduos. Não tem grande importância na pesca comercial, embora seja explorado pela pesca de subsistência.

Moenkhausia ceros

Tamanho máximo: 5 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Piaba, lambari.

Comentários: Indivíduos jovens apresentam padrão de colorido semelhante ao de *Hemigrammus levis*, da qual difere pela presença de linha lateral contínua (vs. interrompida), dentição, e presença de poucos ganchos fortes na nadadeira anal de machos maduros (vs. ausência).

Características morfológicas: Piaba de corpo baixo e longo, comprimido lateralmente, com uma mancha negra sobre a parte final do pedúnculo caudal e se estendendo sobre os raios caudais medianos. Linha lateral completa e presença de ampla cobertura de escamas sobre a base dos lobos da nadadeira caudal.

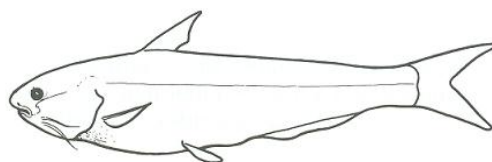
Informações ecológicas: Forma grupos relativamente numerosos em igarapés grandes e margens rasas de rios. Hábitos alimentares onívoros e oportunistas. Estratégia reprodutiva provavelmente do tipo oportunista.

Ordem Siluriformes

Ausência dos ossos simplético, sub-opercular e intermuscular. Pré-opérculo e interopérculo relativamente pequenos. Vômer geralmente dentado. Nadadeira adiposa geralmente presente. Ausência de escamas (maioria). Até 4 pares de barbelas na cabeça e maxila desprovida de dentes.

Família Cetopsidae

Os peixes dessa família são conhecidos popularmente como candirus. Podem atingir até 30 cm de comprimento e se alimentam principalmente de carne de peixes mortos ou doentes, ou presos em redes e anzóis de espera. Possuem olhos e barbilhões diminutos. Em algumas espécies, a cor azulada dá a esses peixes uma coloração interessante. Devido ao nome popular, são frequentemente confundidos com os diminutos candirus parasitas de brânquias de peixes, que podem provocar lesões em humanos ao adentrar o canal da uretra.



Representação da Família Cetopsidae (Nelson, 1994)

Cetopsis plumbea

Tamanho máximo: 11.8 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Candiru, candiru-açu.

Comentários: Espécie rara em coleções, pouco conhecida cientificamente.

Características morfológicas: Corpo aproximadamente cilíndrico em corte transversal, atenuando-se rapidamente em direção ao pedúnculo caudal. Cabeça arredondada e com o focinho ligeiramente proeminente; olhos diminutos e cobertos por pele; barbilhões filiformes e curtos; colorido acinzentado escuro; corpo coberto por espessa camada de muco.

Informações ecológicas: Quase não há informações ecológicas sobre a espécie. Apresenta hábitos reofílicos e habita o canal de rios médios e grandes. É carnívoro e oportunisticamente necrófago.

Família Callichthyidae

São peixes de pequeno a médio porte, com corpo roliço coberto por duas séries de placas dérmicas, a linha lateral é reduzida, e os adultos não possuem dentes no pré-maxilar. Nadadeira anal curta; boca ventral ou subterminal pequena; dois pares de barbilhões rictais; nadadeira peitoral e dorsal com raios duros. Uma característica interessante são as modificações do sistema digestório posterior (intestino), que dão origem aos órgãos acessórios utilizados para a respiração, possibilitando que suportem viver algum tempo fora da água (Reis, 2003).

Callichthys callichthys

Tamanho máximo: 16,5 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Tamboatá, tamuatá, tamoatá, soldado, peixe-do-mato.

Comentários: Espécie de distribuição extremamente ampla, com evidências genéticas de que pode haver um complexo de espécies abrigadas sob uma mesma denominação taxonômica.

Características morfológicas: Corpo alongado e reto, de altura praticamente uniforme entre a base da dorsal e o pedúnculo caudal; presença de duas séries de placas ósseas estreitas e

imbricadas sobre os lados no corpo. Osso coracóide não exposto (recoberto por pele espessa) e não visível em vista ventral. Colorido acinzentado com pequenas manchas mais escuras; ventre claro.

Informações ecológicas: Habita igarapés, margens de rios e lagos, sempre em meio a bancos de folhiço submerso. Apresenta respiração aérea acessória e pode se deslocar pelo chão úmido da floresta por longas distâncias, em busca de ambientes adequados (poças, por exemplo). Consome detritos orgânicos e invertebrados aquáticos pequenos. Desova em ninhos e tem cuidado com a prole.

Corydoras aeneus

Tamanho máximo: 7,5 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Corredora, coridoras, limpa-fundo, mariquinha.

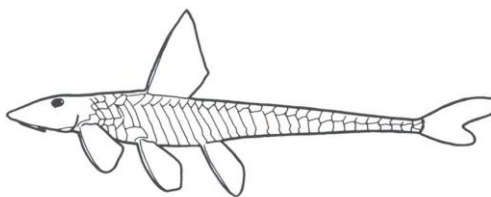
Comentários: Espécie de distribuição supostamente muito ampla, e que na verdade pode representar um complexo de formas muito semelhantes ou espécies crípticas.

Características morfológicas: Corpo curto e relativamente alto, coberto por duas séries de placas ósseas estreitas e imbricadas em cada lado do corpo. Cabeça alta, com os olhos localizados acima da linha média do corpo; focinho o curto e munido de barbilhões pequenos. Colorido escuro, variando de oliváceo a bronze, com uma área escura alongada e de formato aproximadamente triangular sobre a lateral do corpo.

Informações ecológicas: Habita igarapés e margens rasas de rios de porte médio, onde pode formar grandes grupos. Forrageia fossando no substrato de lama ou areia, onde consome detritos orgânicos e pequenos invertebrados aquáticos. Desova de forma parcelada e apresenta cuidado parental inicial, de curta duração.

Família Loricariidae

Placas ósseas cobrem o corpo e raramente estão ausentes. Boca inferior com ou sem barbela. Nadadeira adiposa ausente ou, quando presente, com um espinho na borda anterior. Intestino relativamente longo. Maioria das espécies é detritívora.



Representação da família Loricariidae (Nelson, 1994)

Rineloricaria castroi

Tamanho máximo: 16 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Acari-cachimbo.

Comentários: O gênero *Rineloricaria* é muito especioso, e as espécies são bastante semelhantes entre si. A taxonomia do gênero ainda é confusa, e encontra-se em revisão por L. H. rapp Py-Daniel (INPA) e I. Fichberg (MZUSP).

Características morfológicas: Corpo longo e deprimido; focinho cônico, triangular. Sem entalhe pós-orbital. Dentes profundamente bífidos. Corpo e nadadeiras com coloração fortemente contrastante e disruptiva: base marrom claro com faixas transversais escuras.

Informações ecológicas: Habita margens rasas de rios e igarapés de médio e grande porte, onde ocupa trechos com correnteza moderada a forte. Consome detritos orgânicos e pequenos invertebrados aquáticos. Apresenta poucos ovócitos grandes e cuidado parental inicial (até a eclosão das larvas).

Rineloricaria phoxocephala

Tamanho máximo: 15 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Acari-cachimbo.

Comentários: O gênero *Rineloricaria* é muito especioso, e as espécies são bastante semelhantes entre si. A taxonomia do gênero ainda é confusa.

Características morfológicas: Corpo longo e deprimido; focinho cônico, triangular. Sem entalhe pós-orbital. Dentes profundamente bífidos. Corpo e nadadeiras com coloração pouco contrastante, com faixas transversais escuras pouco evidentes. Apresenta frequentemente os poros do sistema laterosensorial da cabeça ornados de preto. Pode ser diferenciada de *R. castroi* por detalhes do colorido e das placas ósseas pré-anais.

Informações ecológicas: Habita margens rasas de rios e igarapés de médio e grande porte, onde ocupa trechos com correnteza moderada a forte. Consome detritos orgânicos e pequenos invertebrados aquáticos. Apresenta poucos ovócitos grandes e cuidado parental inicial (até a eclosão das larvas).

Sturisoma lyra

Tamanho máximo: 25 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Acari-cachimbo.

Comentários: Uma revisão recente (não publicada) identificou diversas espécies no gênero, diferenciáveis principalmente pelo padrão de colorido. No rio Madeira, essa parece ser a única espécie presente.

Características morfológicas: Corpo longo e deprimido, com focinho proeminente e de ponta arredondada. Os jovens apresentam focinho elíptico, que vai se tornando mais alongado gradualmente, à medida que o indivíduo cresce.

Informações ecológicas: Habita margens rasas e praias de rios de médio e grande porte, onde forrageia em busca de detritos orgânicos e larvas de insetos aquáticos. Apresenta baixa fecundidade, ovócitos grandes e cuidado parental.

Família Pseudopimelodidae

Os membros desta família caracterizam-se pela boca larga, olhos pequenos, sem margem orbital livre e barbilhões curtos. A coloração é escura com manchas marrons no tronco. O tamanho é varia entre 5 a 40 cm.

Trata-se de uma família recente com apenas 26 espécies conhecidas cuja biologia ainda é pouco conhecida.

Pseudopimelodus pulcher

Tamanho máximo: 8,7 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Jauzinho.

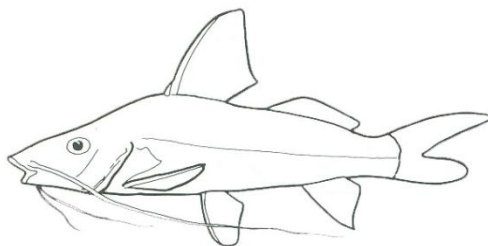
Comentários: Espécie em estudo pelo Dr. Oscar A. Shibatta (UEL, Londrina, PR), e provavelmente será transferida para um outro gênero. É muito semelhante a exemplares jovens de *Pseudopimelodus bufonius*.

Características morfológicas: Corpo curto, cabeça larga, olhos pequenos e boca larga. Barbilhões maxilares curtos; nadadeira caudal furcada. Colorido formado por faixas transversais escuras e claras alternadas sobre o dorso. Processo cleitral curto e pontiagudo.

Informações ecológicas: Hábitos fortemente reofílicos; vive sob pedras apoiadas sobre o substrato do leito de rios, em locais de correnteza forte. Carnívora. Reprodução desconhecida.

Família Pimelodidae

Os membros dessa família apresentam o corpo nú, sem placas ou escamas, coberto apenas por pele; três pares de barbilhões longos, nadadeiras peitorais e dorsal geralmente com o primeiro raio transformado em espinho pungente e nadadeira adiposa bem desenvolvida. Alguns peixes desse grupo estão entre os maiores peixes de água doce da América do Sul e a maioria apresenta destacada importância na pesca comercial de subsistência.



Representação da Família Pimelodidae (Nelson, 1994)

Aguarunichthys torosus

Tamanho máximo: 34,6 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Desconhecido.

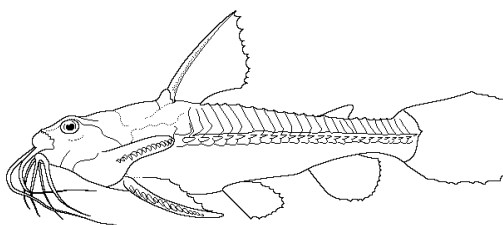
Comentários: Os exemplares coletados no rio Madeira aparentemente representam o primeiro registro da espécie em território brasileiro. Esta espécie ocorre no rio Madeira com *A. inpai*.

Características morfológicas: Semelhante a *Calophysus*, *Pinirampus*, *Pimelodina* e *Megalonema*, especialmente pelo porte relativamente grande, coloração geral acinzentada com manchas escuras, ausência de espinhos nas nadadeiras e nadadeira adiposa longa e baixa. Difere das espécies dos gêneros citados acima pela boca subterminal larga e de lábios espessos, e pela presença de um apêndice tubular de cada lado da bexiga natatória. Difere de *Aguarunichthys inpai* pelo maior tamanho dos olhos e por detalhes do colorido.

Informações ecológicas: Peixe raro em coleções, de hábitos reofílicos, e normalmente coletado no fundo do canal de rios de água branca de grande porte. Carnívoro; sem informações sobre reprodução.

Família Doradidae

Seus representantes são encontrados em toda a América do Sul (principalmente no Brasil, Peru e nas Guianas). Possuem uma fileira de placas ósseas laterais ao longo do corpo (exceto *Liosomadoras morrowi*). Nadadeira dorsal com espinhos e 4 a 6 raios macios. Possuem 3 pares de barbelas com a barbela nasal ausente. Geralmente com nadadeira adiposa. Comprimento máximo de aproximadamente 80cm.



Representação da família Doradidae (Nelson, 1994)

Physopyxis ananas

Tamanho máximo: 3 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Bacuzinho-anão.

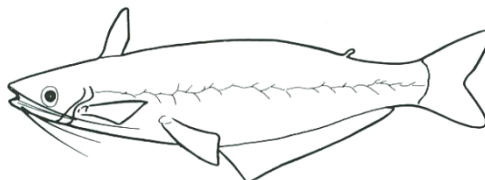
Comentários: É possivelmente uma das menores espécies de Doradidae, junto com as duas espécies congêneres.

Características morfológicas: Corpo diminuto, curto e alto. Caixa torácica desproporcionalmente grande em relação ao pedúnculo caudal. Cintura escapular muito desenvolvida e com os coracóides expostos ventralmente. Distingue-se das espécies congêneres pela presença de uma fileira adicional de espinhos na asa superior das placas ósseas laterais, cima da linha lateral.

Informações ecológicas: Ocorre em áreas marginais de igarapés, onde habita tufos de raízes marginais e bancos de folhço submerso. Pode se enterrar no substrato durante o dia. Alimenta-se de pequenos invertebrados e detritos orgânicos. Não há informações sobre os hábitos reprodutivos dessa espécie.

Família Auchenipteridae

Os peixes dessa família podem ser reconhecidos pela presença de nadadeira anal longa, corpo coberto por pele, sem placas ou escamas. Nadadeira dorsal bem próxima à cabeça. Dimorfismo sexual acentuado, mais evidente no período de reprodução, quando os machos apresentam um espinho muito grande na região anterior da nadadeira dorsal. Alcançam cerca de 40 cm de comprimento.



Representação da Família Auchenipteridae (Nelson, 1994)

Ageneiosus dentatus

Tamanho máximo: 23 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Mandubé, esfolá, girote, palmito

Comentários: Retirado recentemente da sinonímia de *Ageneiosus ucayalensis* por Ribeiro (2011).

Características morfológicas: Semelhante a *A. ucayalensis*, da qual difere pelo focinho mais curto e com a faixa de dentes do pré-maxilar menos exposta em vista ventral, e pelo espinho peitoral ossificado e pontiagudo (pungente) tanto em jovens quanto em adultos.

Informações ecológicas: Peixe tipicamente coletado em ambientes lóticos; hábitos noturnos; alimenta-se principalmente de peixes e camarões; desova provavelmente no início da enchente.

Ordem Gymnotiformes

Corpo alongado (semelhante a enguias), comprimido ou cilíndrico. Ausência de nadadeiras, exceto a caudal (reduzida ou ausente) e a anal (bastante longa). Aberturas branquiais pequenas. Ausência de escamas. Cabeça cartilaginosa hemi-esférica. Presença de órgãos elétricos e ausência do sub-opérculo. Palato não ossificado e maxila rudimentar.

Família Apterontidae

As espécies desta família são reconhecidas rapidamente entre os gimnotídeos por possuírem nadadeira caudal e órgão dorsal diferenciado (uma faixa longitudinal de tecido mole na região dorsal). Apresentam corpo alongado, olho pequeno, nenhuma papila urogenital, uma a duas fileiras de dentes cónicos em ambas as maxilas e nadadeira anal com origem no istmo, ou anterior

a este. São encontrados principalmente em rios neotropicais. São predadores de larvas, peixes pequenos e insetos aquáticos. Algumas espécies são geralmente comercializadas no mercado de peixes ornamentais.



Representação da Família Apterontidae (Froese & Pauly, 2007)

Sternarchogiton preto

Tamanho máximo: 18 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Sarapó, itui, peixe elétrico, peixe-espada.

Comentários: Alguns machos sexualmente maduros de *S. nattereri* apresentam uma coroa de dentes externos à boca, ao redor da maxila superior, que aparentemente são utilizados em disputas por fêmeas maduras com outros machos. Esses machos são tão diferentes dos demais que chegaram a ser descritos em um gênero à parte, *Oedemognathus*.

Características morfológicas: Como os demais apterontídeos, apresenta uma pequena nadadeira caudal (além da nadadeira anal e peitorais), e um filamento carnosos aderido à metade posterior do dorso (“dorsal tongue”). Difere das demais espécies do gênero pela coloração do corpo marrom escuro uniforme, com a extremidade distal das nadadeiras peitorais e anal muito escuras.

Informações ecológicas: Vive no canal central de grandes rios amazônicos, especialmente de águas brancas. Comunica-se por descargas elétricas fracas, e se desloca utilizando um sistema de eletrolocalização. Carnívoro. Detalhes da reprodução são desconhecidos.

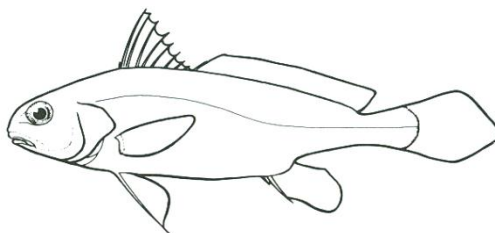
Ordem Perciformes

É a maior ordem de peixes existente. Muitas famílias são incluídas em subordens que não são definíveis em termos de caracteres derivados, podendo não ser monofilética. Incluem a maioria dos peixes de maior capacidade adaptativa.

Família Sciaenidae

Os peixes dessa família são popularmente conhecidos como curvinas. Possuem o corpo e a maior parte da cabeça cobertos por escamas. Apresentam coloração prata claro e algumas espécies

podem apresentar manchas pequenas ao longo do corpo. A ocorrência de dois espinhos na porção anterior da nadadeira anal e de linha lateral contínua, indo do opérculo até o pedúnculo caudal, caracterizam a família. Possui espécies de grande interesse comercial.



Representação da Família Sciaenidae (Nelson, 1994)

Pachypops fourcroi

Tamanho máximo: 18,7 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Corvininha, pescadinha.

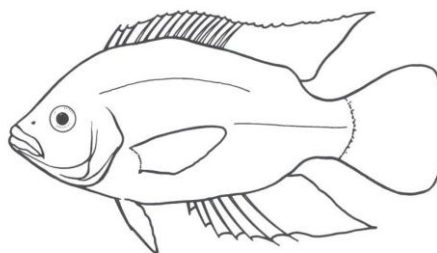
Comentários: Redescrita por Casatti (2002).

Características morfológicas: Corpo alongado e comprimido lateralmente, especialmente na porção posterior. Nadadeira dorsal dupla, a anterior mais curta e formada por raios espinhosos, e a posterior longa e constituída por raios moles. Focinho obtuso e boca fortemente subterminal; dentes pequenos; presença de barbilhões diminutos na região mentoniana.

Informações ecológicas: Hábitos nectobentônicos; alimenta-se de invertebrados aquático bentônicos. Desova aparentemente do tipo parcelada. Peixe pertencente a uma família de origem marinha (Sciaenidae), mas com ciclo de vida completado em água doce.

Família Cichlidae

Corpo comprimido lateralmente com grande variabilidade de formas. Podem chegar a ter 100 escamas na linha lateral. Nadadeira dorsal com 7 a 25 raios ósseos e 5 a 30 raios cartilaginosos. Nadadeira anal com 3 a 15 raios ósseos. Atividades reprodutivas altamente organizadas e a maioria constrói ninhos. São altamente adaptáveis, especialmente em habitats lênticos.



Representação da família Cichlidae (Nelson, 1994)

Crenicichla cyanonotus

Tamanho máximo: 14,8 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Jacundá

Comentários: Redescricao realizada por Kullander (1986), incluindo bibliografia, diagnose, distribuicao e ilustracoes.

Características morfológicas: Corpo alongado e subcilindrico, com a cabeça e interorbital largos. Presença de fileiras horizontais de pontos formando faixas sobre os lados do corpo. Boca com dentes depressíveis nas fileiras internas do pré-maxilar e dentário. Muito semelhante a *C. reticulata*, da qual difere por detalhes nas proporções do focinho. Diferentemente da espécie anterior, parece ter distribuição restrita à porção ocidental da Amazônia.

Informações ecológicas: Espécie de hábitos territoriais, moderadamente reofílicos. Geralmente ocorre em pequeno número nas amostras. Carnívora, consome invertebrados e peixes pequenos. Apresenta desova parcelada e cuidado parental prolongado.

CLASSE SARCOPTERYGII

Ordem Lepidosireniformes

É uma ordem composta por peixes capazes de suportar longos períodos de estiagem. É formada por duas famílias: Lepidosirenidae e Protopteridae.

Família Lepidosirenidae

Os peixes que compõem essa família possuem cinco arcos branquiais, quatro fendas branquiais e o corpo alongado. Apenas uma espécie integra essa família: *Lepidosiren paradoxa*.



Representação da Família Lepidosirenidae (Nelson, 1994)

Lepidosiren paradoxa

Tamanho máximo: 125 cm (comprimento padrão)

Nome (s) vulgar (es): Piramboia, pirarucu-boia.

Comentários: Espécie de ampla distribuição, filogeneticamente relacionada aos tetrápodes.

Características morfológicas: Corpo alongado e subcilíndrico, tornando-se comprimido na região caudal. Apresenta nadadeiras pares filiformes, e as pélvicas podem ser recobertas por projeções em forma de cerdas macias, que parecem ser utilizadas para oxigenar os ovos. Apresenta um par de pulmões, que permitem que esses animais respirem ar atmosférico. Indivíduos jovens são negros com pequenas manchas amarelo vivo; adultos têm coloração cinza opaco com pequenas manchas negras.

Informações ecológicas: Habita ambientes de águas estagnadas, em meio a macrófitas aquáticas em difentes estados fenológicos (inclusive em decomposição). Carnívora, consome invertebrados e peixes (vivos ou carcaças de indivíduos mortos). Desova durante a enchente, em meio às macrófitas, onde o macho toma conta da desova. É rara nas coletas, pois os movimentos lentos e cuidadosos possivelmente permitem que essa espécie evite as redes de espera.

ANEXO XIX – Correspondência AJ/BP 250-2011 referente ao atendimento à condicionante 2.1 da LI nº 621/2009, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 08/02/2011.

Proposto



Rio de Janeiro, 07 de fevereiro de 2011

AJ/BP 250-2011

Dra. Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

Processo: 02001.002715/2008-88

Ref.: AHE Jirau – Atendimento à Condicionante 2.1 da LI nº 621/2009

MMA - IBAMA
Documento:
02001.006685/2011-84

Data: 08/02/2011

Prezado Dra. Gisela Forattini,

Em atendimento à condicionante 2.1 da Licença de Instalação (LI) nº 621/2009, do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Jirau, que dispõe:

"2.1. Implantar os Programas Ambientais conforme proposto, apresentando relatórios semestrais. As equipes técnicas deverão assinar os respectivos documentos, incluindo o CTF de cada membro."

Vimos por meio desta, encaminhar o 3º Relatório Semestral do AHE Jirau, em formato impresso e digital (CD-ROM), referente ao período de 01/06/2010 a 30/11/2010, para apreciação deste Instituto.

Colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos necessários

Atenciosamente,

Energia Sustentável do Brasil S.A
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Av. Almirante Barrroso, 52, 7602
Rio de Janeiro (RJ) 20031-000
Tel + 55 21 2277-3900

ANEXO XX – Nota Técnica da comparação das coletas diurnas e noturnas de ictioplâncton realizadas na Estação Abunã, no transecto de montante, realizadas entre os dias 18 e 19 de dezembro de 2010 no âmbito do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) do Programa de Conservação da Ictiofauna do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau.

Comparação das coletas diurnas e noturnas de ictioplâncton realizadas na Estação Abunã, no transecto de montante, realizadas entre os dias 18 e 19 de dezembro de 2010 no âmbito do Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) do Programa de Conservação da Ictiofauna do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau

Ronaldo Barthem

COLETA DE DADOS

O desenho amostral para a coleta dos dados analisados nesta comparação foi estruturado de acordo com a metodologia empregada pelo Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau, incluindo a amostragem no período noturno nos mesmos pontos eleitos para o experimento. Os dados obtidos são apresentados no **Quadro 1** abaixo:

Quadro 1. Matriz de Dados obtidas em 3 pontos de coletas e em duas posições na coluna d'água no trecho a montante de Abunã.

PONTO		1		3		5	
Posição		Superfície	Fundo	Superfície	Fundo	Superfície	Fundo
Hora	Hdia	15:55	16:04	16:33	16:43	17:17	17:24
	Hnoi	23:25	23:36	23:48	23:59	00:11	00:20
Profundidade	ProfDia	6,5		10		3,5	
	ProfNoi	5,5		8		15	
Temperatura	TempDia	29,95	28,97	28,96	28,90	28,98	28,91
	TempNoi	29,01	28,95	29,02	29,00	28,99	28,96
Condutividade	ConDia	87	87	87	86	87	87
	ConNoi	86	86	87	86	87	86
Oxigênio	Odia	7,33	5,70	7,28	5,50	7,22	5,50
	ONoi	7,13	5,50	7,14	5,57	7,13	5,65
pH	pHDia	7,30	7,33	7,50	7,48	7,49	7,51
	pHNoi	7,48	7,54	7,47	7,52	7,48	7,50
Turbidez	TurbDia	438	549	449	523	449	527
	TurNoi	443	528	458	501	595	499
Volume Filtrado	VolDia	51,82	57,45	60,84	41,90	43,27	18,11
	VolNoi	46,94	56,13	47,94	60,52	47,66	14,83
Número Siluriformes	SilDia	4	2	1	3	4	0
	SilNoi	3	4	1	7	4	1
Número Outros	OutDia	4	0	3	1	1	0
	OutNoi	0	1	0	0	2	2
Densidade	DSilDia	0,08	0,03	0,02	0,07	0,09	0,00

PONTO		1		3		5	
Posição		Superfície	Fundo	Superfície	Fundo	Superfície	Fundo
Siluriformes	DSilNoi	0,06	0,07	0,02	0,12	0,08	0,07
Densidade Outros	DOutDia	0,08	0,00	0,05	0,02	0,02	0,00
	DOutNoi	0,00	0,02	0,00	0,00	0,04	0,13

ANÁLISE DOS DADOS

Utilizou-se o Teste t pareado para comparar a significância das diferenças entre as medidas de cada ponto e posição na coluna d'água por período do dia.

RESULTADOS

A. Profundidade

Não houve diferença significativa entre as medidas de profundidade de cada ponto em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
Profundidade Dia	6,68	3,25						
Profundidade Noite	9,50	4,92	3	-2,83	7,52	-0,65	2	0,58

B. Temperatura

Não houve diferença significativa entre as medidas de temperatura de cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
Temperatura Dia	29,11	0,41						
Temperatura Noite	28,99	0,03	6	0,12	0,40	0,75	5	0,49

C. Condutividade

Não houve diferença significativa entre as medidas de condutividade de cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
Condutividade Dia	86,83	0,41						
Condutividade Noite	86,33	0,52	6	0,50	0,55	2,24	5	0,08

Ar

D. Oxigênio dissolvido

Não houve diferença significativa entre as medidas de oxigênio de cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
OD Dia	6,42	0,94						
OD Noite	6,35	0,86	6	0,07	0,15	1,14	5	0,30

E. pH

Não houve diferença significativa entre as medidas de pH de cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
pH Dia	7,43	0,09						
pH Noite	7,50	0,03	6	-0,06	0,10	-1,48	5	0,20

F. Turbidez

Não houve diferença significativa entre as medidas de turbidez de cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
Turbidez Dia	489,17	48,99						
Turbidez Noite	504,00	54,27	6	-14,83	66,05	-0,55	5	0,61

G. Volume Filtrado

Não houve diferença significativa entre o volume filtrado de cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
Volume Filtrado Dia	45,57	15,40						
Volume Filtrado Noite	45,67	16,07	6	-0,10	10,67	-0,02	5	0,98

H. Abundância de espécimes da ordem Siluriformes

Não houve diferença significativa entre o número de Siluriformes coletado em cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.



Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
N Siluriformes Dia	2,33	1,63						
N Siluriformes Noite	3,33	2,25	6	-1,00	1,79	-1,37	5	0,23

I. Abundância de espécimes não pertencente à ordem Siluriformes

Não houve diferença significativa entre o número de outros peixes coletado em cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
N Siluriformes Dia	1,50	1,64						
N Siluriformes Noite	0,83	0,98	6	0,67	2,42	0,67	5	0,53

J. Densidade de espécimes da ordem Siluriformes

Não houve diferença significativa entre a densidade de Siluriformes estimada para cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
N Siluriformes Dia	0,05	0,04						
N Siluriformes Noite	0,07	0,03	6	-0,02	0,03	-1,65	5	0,16

K. Densidade de espécimes não pertencente à ordem Siluriformes

Não houve diferença significativa entre a densidade de outros peixes estimada para cada ponto e posição na coluna d'água em relação ao período do dia.

Teste t pareado: Diferenças significativas quando $p < ,05000$								
Parâmetro/horário	Média	Desvio Padrão	N	Diferença	Desvio Padrão	t	df	p
N Siluriformes Dia	0,03	0,03						
N Siluriformes Noite	0,03	0,05	6	-0,01	0,07	-0,12	5	0,91

CONCLUSÃO

Com base na aplicação do teste t pareado os dados paramétricos coletados no transecto de montante da estação Abunã não sugerem haver diferenças significativas entre os períodos noturno e diurno para as variáveis obtidas.

Os resultados obtidos nesse experimento amostral são semelhantes ao descrito por Araujo-Lima *et al.*, 2001 para a variação diária na abundância de larvas de peixes nos rios Amazonas e Negro.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO-LIMA, C. A. R. M.; SILVA V. V.; PETRY P.; OLIVEIRA E. C. & MOURA S. M. L., 2001. Diel variation of larval fish abundance in the Amazon and rio Negro. *Brazilian Journal of Biology*. 61(3): 357-362

RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO DOCUMENTO



Ronaldo Borges Barthem

CRBio16301/04-D

CTF IBAMA 1.818.285

ANEXO XXI – Nota Técnica de esclarecimento sobre a metodologia de coleta e análise de mortalidade larvas e juvenis: Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) do Programa de Conservação da Ictiofauna do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau.

Esclarecimento sobre a metodologia de coleta e análise de mortalidade larvas e juvenis: Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) do Programa de Conservação da Ictiofauna do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau

Ronaldo Barthem

A estimativa da mortalidade do ictioplâncton foi, a princípio, planejada para se comparar a abundância desses organismos ponto a ponto, conforme o **Quadro 1**. A vantagem de se trabalhar com esse tipo de análise é a possibilidade de se identificar a taxa de mortalidade por trecho de rio.

Quadro 1. Estimativa da mortalidade apresentado no PBA.

Mortalidade

A mortalidade (M_x) ou sobrevivência (S_x) das larvas de um trecho x do rio será estimada através da relação da abundância (N_E) de ovos, larvas ou juvenis por dia, em diferentes estações de amostra:

$$M_x = \frac{(N_{i_{EX}} - N_{i_{EX+1}})}{N_{i_{EX}}}$$

$$S_x = 1 - \frac{(N_{i_{EX}} - N_{i_{EX+1}})}{N_{i_{EX}}}$$

Onde:

EEX= Abundância de ovos, larvas ou juvenis por dia na estação de amostra X

EEX+1= Abundância de ovos, larvas ou juvenis por dia na estação de amostra seguinte X+1

MX= % de mortalidade entre esses dois trechos

SX=% de sobrevivência entre esses dois trechos



A obtenção dos dados para a execução dessa análise previu a realização de réplicas em cada ponto, para se ter uma estimativa da variabilidade das amostras. No entanto, o tempo previsto para cada coleta foi menor do que o realizado em campo, tendo em vista a extensão e a profundidade do rio. Isto afetou a premissa que as coletas de um período deveriam ser realizadas em condições de vazões semelhantes (**Quadro 2**), pois quanto mais tempo se passava em um ponto, maior seria a diferença de dias entre as primeiras e as últimas coletas. Além disso, a análise planejada anteriormente não considerava a distância entre os pontos.

Quadro 2. Detalhe da metodologia de coleta que visava reduzir o tempo gasto em cada ponto a fim de manter as condições de vazão do rio semelhantes para cada ponto de coleta.

Tendo em vista o elevado número de arrastos verticais ou pontos de amostragem por cada período de coleta, é importante reduzir o tempo gasto em cada ponto a fim de se percorrer toda a extensão da área de estudo em condições de vazão do rio semelhantes. Dessa forma, recomenda-se que as coletas destinadas para estimar a sobrevivência-mortalidade nas áreas do AHE Jirau façam os dois arrastos (para larvas e ovos e para juvenis) ao mesmo tempo. Para isso, as redes devem ser lançadas juntas, conforme ilustrado na Figura 4. Para as coletas que visam somente estimar a abundância de juvenis de bagres migradores não há a necessidade de se lançar a rede de ovos e larvas.

A estimativa de mortalidade de ictioplâncton no trecho do reservatório do AHE Jirau será feito através de uma Análise de Covariância (ANCOVA) em que se considerará a seguinte equação:

$$N_{i,j} = \mu + \alpha_i + \pi_j + (\alpha_i \cdot \pi_j) + X_{1,i} + X_{2,i} + \varepsilon_{i,j}$$

Para i: meses e j: anos.

Onde:

$N_{i,j}$ = Número de larvas ou juvenis passando pela seção do rio por unidade de tempo

μ = Média geral

α_i = Efeito do mês (i)

π_j = Efeito do ano (j)

$(\alpha_i \cdot \pi_j)$ = Interação entre mês e ano



$X_{1,i}$ = Distância do ponto de coleta em relação ao primeiro ponto

$X_{2,i}$ = Vazão do rio no dia da coleta

$\varepsilon_{i,j}$ = Erro aleatório

Esta análise permite testar o efeito de distância, vazão e mês e ano de coleta. Além disso, a comparação dos períodos pré e pós enchimento torna-se mais realista com esta abordagem, pois as corredeiras não serão mais percebidas na segunda estapa, não sendo mais necessário a análise pontual. O que interessa para fins de manejo é a estimativa da mortalidade total. A **Figura 1** apresenta um exemplo de análise de mortalidade baseada nos dados de larvas obtidos pelo método de coleta por transecto pontual utilizado pelo Subprograma de Ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis) do Programa de Conservação da ictiofauna do AHE Jirau.

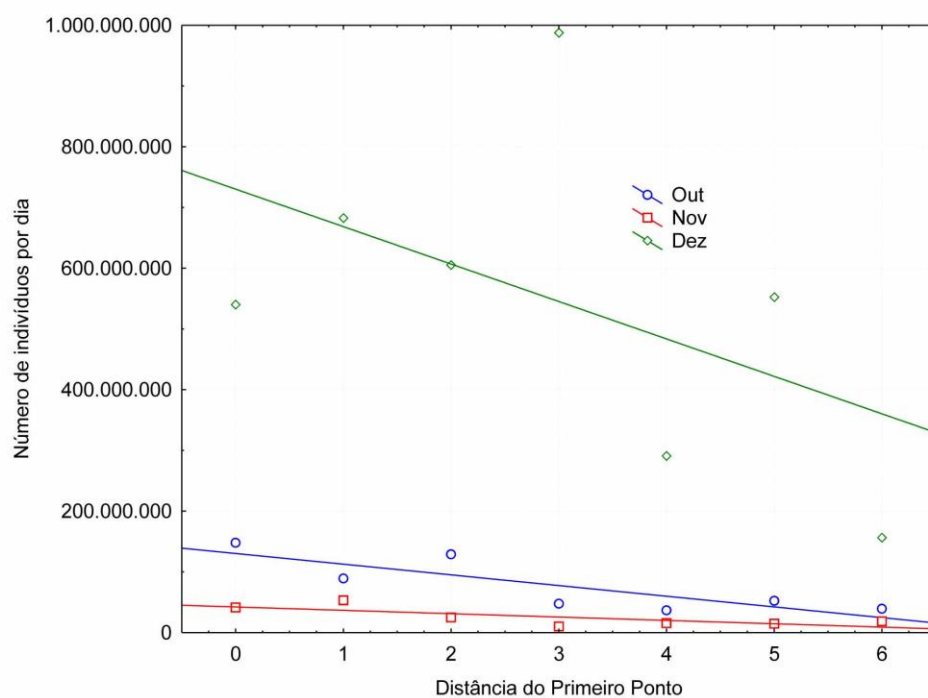


Figura 1. Exemplo de análise de mortalidade de ictioplâncton. A inclinação das retas é a taxa de mortalidade ao longo do percurso para cada mês de coleta.

Ar

RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO DOCUMENTO



Ronaldo Borges Barthem

CRBio16301/04-D

CTF IBAMA 1.818.285

ANEXO XXII – Relatório Técnico da medição de densidade específica de ovos e larvas de peixes do rio Madeira (ESBR/Projeto Pacu, 2010).

ANEXO XXIII – Artigo publicado pelo grupo de trabalho do Subprograma de Genética de Populações do AHE Jirau, no volume 139 do periódico *Genetica*, intitulado *A geographical genetics framework for inferring homing reproductive behavior in fishes* (Telles *et al.*, 2011).

ANEXO XXIV – Resumo apresentado no 57º Congresso Brasileiro de Genética, realizado no período entre 30 de agosto e 2 de setembro de 2011, em Águas de Lindóia/SP.

Resumos do 57º Congresso Brasileiro de Genética • 30 de agosto a 2 de setembro de 2011
 Centro de Convenções do Hotel Monte Real Resort • Águas de Lindóia • SP • Brasil
 www.sbg.org.br - ISBN 978-85-89109-06-2



Genetic diversity in populations of the slobbering catfish *Brachyplatystoma platynemum* (Siluriformes: Pimelodidae) in the Madeira River

Castro, TG¹; Guedes, LBS¹; Gondim, SGCA¹; Costa, MC²; Silva Jr, NJ²; Collevatti, RG¹; Telles, MPC¹;

¹ Laboratório de Genética & Biodiversidade, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO., ² Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda, Goiânia, GO.

thais1108@gmail.com

Keywords: Microsatellites, *Brachyplatystoma platynemum*, Babão, Amazon Basin, Population genetic structure

Besides the increasing in fish population genetic structure studies, in Brazil the genetic diversity and structure of freshwater fishes are still scarce. The catfishes (Siluriformes: Pimelodidae) represent 55% of fishing in Solimões/Amazonas Basin, and 95% from the species fished belongs to 5 species from the genus *Brachyplatystoma*. Hence, the genetic characterization of populations from this genus is highly important to generate useful information for conservation and to evaluate the impact of long term genetic viability of these populations and to management planning, mainly in anthropic disturbed areas. Thus, this work aimed to characterize the genetic diversity and structure of two populations of *Brachyplatystoma platynemum* from Madeira River (RO), in the region affected by the Hydroelectric Power Plant of Jirau, as part of the Ictiofauna Conservation Program of the Environmental Base Project (PBA). The genetic analyses were based on 10 microsatellite loci transferred from *Brachyplatystoma rousseaucii*. Forty three individuals were analysed: 11 from Vila Murtinho (VMRO) region and 32 from Yata waterfall region (CYRO). Polymorphisms were detected in 6% denaturing polyacrilamide gels stained with silver nitrate. Seven loci were polymorphic, with number of alleles ranging from 4 (Br-53) to 13 (Br-45). Our results showed that the populations sampled had similar levels of genetic variability. Both, mean allelic richness and genetic diversity were very similar between populations. Population VMRO had 4.42 alleles per locus and genetic diversity equal to 0.58 and CYRO presented 4.77 alleles per locus and genetic diversity equal to 0.59. Fixation index was significantly different from zero ($F_{st} = 0.025$, $p = 0.0092$) but very low. Our results showed that populations have similar genetic variability and are not genetically differentiated. This is most likely due to the low distance between them, since they are just ~8.0 km far from each other. Financial support: Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda; FAPEG/AUX PESQ CH 007/2009.

ANEXO XXV – Plano de Trabalho do desenho experimental a ser realizado no Canal Experimental de Transposição dos AHE Santo Antônio e Jirau no ano de 2011.

ANEXO XXVI – Relatório Técnico dos experimentos realizados no Canal Experimental de Transposição dos AHE Santo Antônio e Jirau no ano de 2011 (período entre 11 de fevereiro a 16 de maio de 2011).

ANEXO XXVII – Plano de Trabalho do estudo de avaliação da viabilidade da aplicação de técnicas de telemetria no monitoramento de peixes migradores no rio Madeira.

ANEXO XXVIII – Relatórios Mensais de Atividades do estudo de avaliação da viabilidade da aplicação de técnicas de telemetria no monitoramento de peixes migradores no rio Madeira.

ANEXO XXIX – Plano de Trabalho do estudo intitulado “Investigação por Radiotelemetria dos Movimentos de Peixes Migradores a Jusante e em Passagem pela Usina Hidrelétrica de Jirau”.

ANEXO XXX – Relatórios Mensais de Atividades do estudo intitulado “Investigação por Radiotelemetria dos Movimentos de Peixes Migradores a Jusante e em Passagem pela Usina Hidrelétrica de Jirau”.

ANEXO XXXI – Correspondência 1765-2011 AJ-TS IBAMA, encaminhando o documento intitulado “Estratégia de Transposição de Peixes”, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 30/09/2011.

MMA - IBAMA
Documento:
02001.049735/2011-18

Data: 30/09/2011



Rio de Janeiro, 28 de setembro de 2011

AJ/TS 1765-2011

Dra. Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Ref.: AHE Jirau – Estratégia de Transposição de Peixes

Prezada Dra. Gisela Forattini,

Durante o Seminário de Limnologia e Macrófitas Aquáticas dos AHE Santo Antônio e Jirau, realizado nos dias 09/06 e 10/06/2011, foi solicitada por este Instituto a apresentação de uma análise de compatibilização do enchimento do futuro reservatório do AHE Jirau com a migração da ictiofauna, em especial da dourada, e com o cronograma de funcionamento do Sistema de Transposição de Peixes (STP).

No dia 21/06/2011, a Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR) protocolou neste Instituto a correspondência VP/TS 1201-2011, solicitando um prazo adicional para a apresentação destas informações.

Desta forma, vimos, por meio desta, apresentar o documento intitulado "Estratégia de Transposição de Peixes", o qual contempla um breve resumo dos estudos realizados na definição e na elaboração do Projeto Executivo do STP do empreendimento e das medidas a serem implantadas na fase de desvio do rio Madeira, incluindo a construção/instalação de 02 (dois) sistemas de transposição de peixes provisórios, além da captura e do transporte manual para montante.

São destacadas ainda neste documento algumas ações de monitoramento e estudos a serem desenvolvidos, com o objetivo de possibilitar a melhor avaliação do mecanismo definitivo e subsidiar mudanças para uma transposição mais eficiente sob a perspectiva da conservação dos recursos, e o cronograma de implantação de todas as medidas propostas.

Aproveitamos para informar que no dia 14/09/2011 foi emitida por este Instituto a Autorização nº 221/2011 - CGFAP/IBAMA, com validade de 05 (cinco) meses, para o resgate da ictiofauna no Recinto 5 (entre a Ilha do Padre e a margem esquerda), formado devido à construção das ensecadeiras de 2ª fase do AHE Jirau. Esta autorização substituiu a Autorização nº 89/2011 - CGFAP/IBAMA, emitida em 28/04/2011.

Entendemos que tal autorização contempla as atividades de captura e transporte manual de peixes para montante do barramento, previstas para esta fase de implantação do AHE Jirau.

Adicionalmente, tendo em vista a possibilidade de mudança na cota de operação do AHE Santo Antônio acima de 70,0m, será necessária a revisão do projeto do STP definitivo.

Aproveitamos para informar que o desvio do rio Madeira foi realizado em 28/09/11.

Energia
Sustentável
do Brasil



Colocamo-nos à disposição para todos os esclarecimentos que se apresentarem necessários.

Atenciosamente,

Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Av. Almirante Balthazar 57, 2607
Rio de Janeiro, RJ - 20031-000

TEL - 55 21 23773800

ANEXO XXXII – Correspondência 175-2012 AJ-CB, encaminhando o documento intitulado “Sistema de Transposição de Peixes – Premissas e Critérios Adotados para o Desenvolvimento do Projeto Executivo”, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 01/02/2012.

PROTADO



Rio de Janeiro, 01 de fevereiro de 2012

AJ/CB 175-2012

Dra. Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Ref.: AHE Jirau – Sistema de Transposição de Peixes

Prezado Dra. Gisela Forattini,

No dia 30/09/2011, foi protocolado neste Instituto, por meio da correspondência AJ/TS 1765-2011, o documento intitulado “Estratégia de Transposição de Peixes”, o qual contemplou um breve resumo dos estudos realizados na definição e na elaboração do Projeto Executivo do STP do empreendimento e das medidas a serem implantadas na fase de desvio do rio Madeira, incluindo a construção/instalação de 02 (dois) sistemas de transposição de peixes provisórios, além da captura e do transporte manual para montante.

At. Ambiente de Energia S.A. (EAB)
Reg. de Comércio nº. 20091.000
Tel. +55 21 2277.0100

Em complementação àquele documento, vimos, por meio desta, encaminhar 01 via impressa e 01 via digital do documento intitulado “Sistema de Transposição de Peixes - Premissas e Critérios Adotados para o Desenvolvimento do Projeto Executivo”, o qual contempla as principais premissas e os critérios biológicos e hidráulicos adotados para a elaboração do Projeto Executivo do Sistema de Transposição de Peixes (STP) do AHE Jirau, em desenvolvimento pela empresa THEMAG.

Adicionalmente, encaminhamos 01 via digital das plantas do arranjo geral do referido Sistema de Transposição de Peixes do empreendimento, localizado na margem direita do rio Madeira.

Colocamo-nos a disposição para todos os esclarecimentos que se apresentarem necessários.

Atenciosamente,

Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

MMA - IBAMA
Documento:
02001.000569/2012-32

Data: 02.02.2012

1/1

ANEXO XXXIII – Correspondência 239-2012 AJ-CB, reencaminhando o documento “Estratégia de Transposição de Peixes”, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 13/02/2011.



Rio de Janeiro, 13 de fevereiro de 2012

AJ/CB 239-2012

Dra. Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Ref.: AHE Jirau - Reenvio da Estratégia de Transposição de Peixes

Prezada Dra. Gisela Forattini,

No dia 30/09/2011 foi protocolado neste IBAMA, através da correspondência AJ/TS 1765-2011 (**Anexo 1**), o documento intitulado "Estratégia de Transposição de Peixes", o qual contempla um breve resumo dos estudos realizados na definição e na elaboração do Projeto Executivo do Sistema de Transposição de Peixes (STP) do AHE Jirau e das medidas a serem implantadas na fase de desvio do rio Madeira, incluindo a construção/instalação de 02 (dois) sistemas de transposição de peixes provisórios, além da captura e do transporte manual para montante.

Av. Almirante Barroso 52, 2802
Rio de Janeiro, RJ 20031-000

tel + 55 21 22773900

Neste documento foram destacadas ainda algumas ações de monitoramento e estudos a serem desenvolvidos, com o objetivo de possibilitar a melhor avaliação do mecanismo definitivo e subsidiar mudanças para uma transposição mais eficiente sob as perspectivas da conservação dos recursos, e o cronograma de implantação de todas as medidas propostas.

Desta forma, conforme solicitado por este Instituto, vimos, por meio desta, reencaminhar o documento supracitado (**Anexo 2**).

Colocamo-nos à disposição para todos os esclarecimentos que se apresentarem necessários.

Atenciosamente,

Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

MMA - IBAMA
Documento:
02001.010555/2012-27

Data: 13/02/12

ANEXO XXIV – Correspondência 240-2012 AJ-CB, encaminhando a solicitação de informação sobre a necessidade de autorização para operação do STP Provisório, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 13/02/2012.



Rio de Janeiro, 13 de fevereiro de 2012

AJ/CB 240-2012

Dra. Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Ref.: AHE Jirau – Autorização para operação do Sistema de Transposição de Peixes Provisório

Prezada Dra. Gisela Forattini,

No dia 30/09/2011 foi protocolado neste IBAMA, através da correspondência AJ/TS 1765-2011, o documento intitulado "Estratégia de Transposição de Peixes", o qual contemplou um breve resumo dos estudos realizados na definição e na elaboração do Projeto Executivo do Sistema de Transposição de Peixes (STP) do AHE Jirau e das medidas a serem implantadas na fase de desvio do rio Madeira, incluindo a construção/instalação de 02 (dois) sistemas de transposição de peixes provisórios, além da captura e do transporte manual para montante.

Av. Almirante Barroso 52, 2802
Rio de Janeiro, RJ 20031-000

tel + 55 21 22773800

Tendo em vista a conclusão da etapa de implantação do Sistema de Transposição de Peixes Provisório (STPP), localizado na margem direita do rio Madeira, e, conseqüentemente, a necessidade de operação do mesmo, conforme descrito no documento mencionado anteriormente, vimos, por meio desta, solicitar informações sobre a necessidade de obtenção de autorização específica para esta atividade.

Informamos que a equipe técnica que acompanhará os testes é a mesma contratada pela ESBR para a execução do Programa de Conservação da Ictiofauna (PCI) e do Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna (PRSI) do AHE Jirau. Ambos os programas encontram-se devidamente autorizados por este Instituto, através do processo nº 02001.006920/2008-12, estando em vigor a Autorização nº 179/2011 - CGFAP, com validade entre 07 de julho de 2011 e 07 de julho de 2013, para o PCI, e a Autorização nº 221/2011 - CGAP, com validade entre 14 de setembro de 2011 e 14 de março de 2012, no caso do PRSI. Sendo assim, entendemos que tais autorizações contemplam as atividades previstas para operação dos STPP do empreendimento.

Desta forma, aguardamos a manifestação deste IBAMA sobre a referida operação, a qual tem previsão para início na segunda quinzena de fevereiro de 2012.

Colocamo-nos à disposição para todos os esclarecimentos que se apresentarem necessários.

Atenciosamente,

Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

MMA - IBAMA
Documento:
02001.010556/2012-71

Data: 13/02/12

ANEXO XXXV – Correspondência 249-2012 AJ-CB, encaminhando a apresentação das plantas atualizadas do projeto executivo dos 02 (dois) STPP e o mapa de localização dos mesmos, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 14/02/2012.

Protocolado

MMA - IBAMA
Documento:
02001.010631/2012-02

Data: 16/02/2012



Rio de Janeiro, 14 de fevereiro de 2012

AJ/CB 249-2012

Dra. Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Ref.: AHE Jirau – Projetos dos Sistemas de Transposição de Peixes Provisórios (STPP)

Prezada Dra. Gisela Forattini,

No dia 30/09/2011, a Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR) protocolou neste Instituto, através da correspondência AJ/TS 1765-2011, o documento intitulado "Estratégia de Transposição de Peixes", o qual contemplou um breve resumo dos estudos realizados na definição e na elaboração do Projeto Executivo do Sistema de Transposição de Peixes (STP) do AHE Jirau e das medidas a serem implantadas na fase de desvio do rio Madeira, incluindo a construção/instalação de 02 (dois) sistemas de transposição de peixes provisórios, além da captura e do transporte manual para montante.

O referido documento contemplou, em seu Anexo 1, o memorial descritivo e as plantas do projeto executivo dos 02 (dois) Sistemas de Transposição de Peixes Provisórios (STPP) do AHE Jirau, sendo um escavado (STPP-1), cuja construção foi finalizada em fevereiro de 2012, conforme informado a este Instituto no dia 13/02/2012, por meio da correspondência AJ/CB 240-2012, e o outro metálico (STPP-2), o qual encontra-se em implantação pela ESBR.

Desta forma, vimos, por meio desta, apresentar as plantas atualizadas do projeto executivo dos 02 (dois) STPP e o mapa de localização dos mesmos, considerando a nova localização do STPP-2, decorrente de análise feita pelos consultores de ictiofauna da ESBR, que indicaram este local como mais adequado para a atração dos peixes.

Colocamo-nos à disposição para todos os esclarecimentos que se apresentarem necessários.

Atenciosamente,

Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Av. Almirante Barroso 52 2802
Rio de Janeiro, RJ 20031-000
tel. + 55 21 2277 1800

ANEXO XXXVI – Correspondência 411-2012 AJ-OS, encaminhando o Plano de Trabalho dos STPP, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 12/03/2012.

MMA - IBAMA
Documento:
02001.012544/2012-81

Data: 05/03/2012



Rio de Janeiro, 02 de março de 2012

AJ/PS 411-2012

Sr. Adriano Rafael Arrepi de Queiroz
Coordenador Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

Ref.: AHE Jirau – Resposta ao Ofício nº 112/2012/CGENE/DILIC/IBAMA .

Prezado Sr. Adriano Queiroz,

Conforme informado a este Instituto no dia 30/09/2011, através da correspondência AJ/TS 1765-2011, a Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR) está implementando 02 (dois) Sistemas de Transposição de Peixes Provisórios (STPP) do tipo captura e transporte, sendo um escavado (STPP-1) e o outro metálico (STPP-2).

Av. Almirante Barroso 52, 2902
Rio de Janeiro, RJ 20031-000
tel + 55 21 2277 3800

Em 13/02/2012, a ESBR protocolou neste órgão a correspondência AJ/CB 240-2012, informando sobre a conclusão da etapa de implantação do STPP-1, situado na margem direita do rio Madeira, e a previsão de início de sua operação. Sendo assim, questionou-se a necessidade de obtenção de autorização específica para esta atividade.


Posteriormente, no dia 16/02/2012, por meio da correspondência AJ/CB 249-2012, foram protocolados os projetos atualizados dos STPP, além do mapa de localização dos mesmos, considerando a nova localização do STPP-2, decorrente de análise feita pelos consultores de ictiofauna da ESBR, que indicaram, através de análise *in loco* após o desvio do rio, este local como mais adequado para atração dos peixes.

Em resposta à correspondência AJ/CB 240-2012, no dia 01/03/2012, este Instituto enviou à ESBR o Ofício nº 112/2012/CGENE/DILIC/IBAMA, datado de 22/02/2012, confirmando a necessidade de obtenção de autorização que contemple as atividades específicas relativas à operação dos STPP, tendo solicitado a apresentação de relatório descritivo das atividades a serem realizadas, cronograma de execução e plantas dos 02 (dois) STPP.

Desta forma, em atendimento a este ofício, a ESBR vem, pela presente, encaminhar o Plano de Trabalho referente à operação dos STPP, contendo todas as informações requeridas, e solicitar a emissão de autorização que contemple as atividades previstas no referido plano. Ressaltamos a urgência na obtenção desta autorização, tendo em vista a necessidade de início da operação do STPP-1, cuja implantação foi concluída em fevereiro de 2012.

Colocamo-nos a disposição para todos os esclarecimentos que se apresentarem necessários.

Atenciosamente,


Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

ANEXO XXXVII – Correspondência 504-2012 AJ-TS, informando que as atividades construtivas do empreendimento estão paralisadas em função de manifestação trabalhista encaminhando o Plano de Trabalho dos STTP, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 14/03/2012.

PROXIMO

MMA - IBAMA
Documento:
02001.012795/2012-66

Data: 15/03/12



Rio de Janeiro, 14 de março de 2012

AJ/TS 504-2012

Dra. Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Processo: 02001.002715/2008-88

Ref.: AHE Jirau – Resposta ao Ofício nº 62/2012 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA
Vistoria aos Sistemas de Transposição de Peixes Provisórios (STPP)

Prezada Dra. Gisela Forattini,

Em atenção ao Ofício nº 62/2012 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, enviado à Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR) no dia 13/03/2012, através do qual este Instituto informou que realizará vistoria no Canteiro de Obras no dia 21/03/2012 para acompanhar o andamento da construção dos Sistemas de Transposição de Peixes Provisórios (STPP) do AHE Jirau, vimos, por meio desta, informar que as atividades construtivas do empreendimento estão paralisadas em função de manifestação trabalhista.

Com o bloqueio da entrada do Canteiro de Obras e outras restrições no local, diversos trabalhos foram interrompidos, incluindo os testes no STPP escavado, os quais foram iniciados em fevereiro de 2012, após a conclusão de sua implantação, conforme informado a este Instituto em 13/02/2012 (correspondência AJ/CB 240-2012), e a construção do STPP metálico.

A ESBR está envidando todos os seus esforços no sentido de retomar as atividades no Canteiro de Obras o mais breve possível, de forma a evitar a ocorrência de prejuízos e/ou atrasos em relação ao cronograma previsto.

A ESBR manterá este Instituto informado da situação no local, a qual poderá comprometer a vistoria a ser realizada na próxima semana.

Colocamo-nos à disposição para todos os esclarecimentos que se apresentarem necessários.

Atenciosamente,

Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Assinatura: Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Rio de Janeiro RJ, 20097-900
tel. + 55 21 27773800

ANEXO XXXVIII – Correspondência AJ/JG 204-2011 referente ao atendimento ao Item “a” da Condicionante 2.22.6 (Programa de Conservação da Ictiofauna - Centro de Reprodução de Peixes) da LI nº 621/2009, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 28/01/2011.



Rio de Janeiro, 27 de janeiro de 2011

AJ/JG 204-2011

Dra. Gisela Damm Fofattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Processo: 02001.002715/2008-88

Ref.: AHE Jirau – Programa de Conservação da Ictiofauna - Centro de Reprodução da Ictiofauna

Av. Almirante Barroso 52, 2802
Rio de Janeiro, RJ 20031-000

tel + 55 21 22773800

Prezada Dra. Gisela Forattini,

Em atendimento ao disposto na condicionante nº 2.22.6 da Licença de Instalação nº 621/2009, relativa ao Aproveitamento Hidrelétrico Jirau, vimos, através desta, apresentar a lista dos especialistas em ictiofauna sugeridos para participarem dos *workshops* sobre endemismo e repovoamento de peixes na área do futuro reservatório da Usina Hidrelétrica Jirau. Segue a listagem dos profissionais a serem convidados por *workshop*, acompanhado da área de atuação e a instituição de origem:

WORKSHOP	ÁREA	NOME	INSTITUIÇÃO
Endemismo	Sistemática de peixes	Cristiano Nogueira	Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF
		Paulo A. Backup	Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ
		Naércio A. Menezes	Seção de Ictiologia, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP
		Oswaldo T. Oyakawa	
		Flávio C. T. Lima	
		Luiz R. Malabarba	Laboratório de Ictiologia, Departamento de Zoologia e Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS
		Efrem J. G. Ferreira	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
		Jansen A. S. Zuanon	
Lucia Rapp Py-Daniel			
Gislene Torrente Vilara	Universidade Federal do Amazonas		



Repovoamento	Repovoamento de peixes	João Henrique Pinheiro Dias	CESP/Jupia
		João Magalhães Lopes	CEMIG
	Manejo de Recursos Pesqueiros	Emiko Kawakami Resente	Embrapa - Pantanal
		Fernando M. Pelicice	Universidade Federal do Tocantins
	Genética em repovoamentos	Fausto Foresti	UNESP - Botucatu
		Fabio Porto Foresti	UNESP - Bauru
	Genética e técnicas de produção de alevinos	Ricardo Pereira Ribeiro	Depto. Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá
		Jaime Aparecido Pohv	Universidade Federal do Mato Gross - Campus Rondonópolis - MT
	Reprodução de peixes	Martin Halverson	Projeto Pacu
	Piscicultura	Domingo Rodriguez Fernandez	Itaipu Binacional
Sistemática de peixes	Jansen A. S. Zuanon	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	
	Gislene Torrente Vilara	Universidade Federal do Amazonas	

Av. Almirante Barroso 52, 2802
Rio de Janeiro, RJ 20031-000

tel + 55 21 2277.3800

Sugerimos o período entre os dias 21 e 25 de fevereiro de 2011 para a realização dos seminários na cidade de Brasília – DF.

Sem mais, colocamo-nos à disposição para todos os esclarecimentos que se apresentarem necessários.

Atenciosamente,

Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

ANEXO XXXIX – Correspondência AJ/TS 987-2011 referente ao atendimento ao Item “a” da Condicionante 2.22.6 (Programa de Conservação da Ictiofauna - Centro de Reprodução de Peixes) da LI nº 621/2009, protocolada junto a DILIC/IBAMA em 28/01/2011.



Rio de Janeiro, 25 de maio de 2011

AJ/TS 987-2011

Dra. Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Processo: 02001.002715/2008-88

Ref.: Atendimento ao Item "a" da Condicionante 2.22.6 da LI nº 621/2009
Programa de Conservação da Ictiofauna - Centro de Reprodução da Ictiofauna

Prezada Dra. Gisela Forattini,

Em atendimento ao item "a" da condicionante 2.22.6 da Licença de Instalação (LI) nº 621/2009 do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Jirau, emitida em 03/06/2009, que dispõe:

"2.22.6. Apêndice - Centro de Reprodução da Ictiofauna:

a) Refinar a proposta inicial de Centro de Reprodução da Ictiofauna, a partir de amplos workshops, contando com a presença da comunidade científica e sociedade civil, especialmente desenvolvidos para debater o tema, às expensas do empreendedor."

No dia 28/01/2011, a Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR) protocolou neste Instituto a correspondência AJ/JG 204-2011, apresentando a lista dos especialistas em ictiofauna sugeridos para participarem dos *workshops* a serem realizados sobre endemismo e repovoamento de peixes na área do futuro reservatório do AHE Jirau, conforme acordado e registrado na ata da reunião realizada na sede deste órgão em 08/12/2010 sobre o Programa de Conservação da Ictiofauna. A ESBR propôs, inicialmente, que os seminários fossem realizados no mês de fevereiro de 2011, na cidade de Brasília/DF.

No Parecer Técnico (PT) nº 41/2011 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, encaminhado à ESBR no dia 16/05/2011, através do Ofício nº 275/2011 - CGENE/DILIC/IBAMA, este Instituto informou que:

"O Ibama aguarda o encaminhamento da proposta de data, local e nomes dos participantes do workshop a ser realizado para discussão do Centro de Reprodução de Ictiofauna, conforme acordado na reunião técnica do dia 08/12/2010."

Desta forma, a ESBR vem, por meio desta, encaminhar novamente a listagem dos profissionais a serem convidados, com suas respectivas áreas de atuação e instituições de origem, além da contextualização do tema, e solicitar a manifestação deste Instituto, o mais breve possível.

1/3



Workshop	Área	Nome	Instituição
Endemismo	Sistemática de peixes	Cristiano Nogueira	Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF
		Paulo A. Buckup	Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ
		Naércio A. Menezes	Seção de Ictiologia, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP
		Osvaldo T. Hosakawa	
		Flávio C. T. Lima	
		Luiz R. Malabarba	Laboratório de Ictiologia, Departamento de Zoologia e Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS
		Efrem J. G. Ferreira	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
		Jansen A. S. Zuanon	
		Lucia Rapp Py-Daniel	
Gislene Torrente Vilara	Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM		
Repovoamento	Repovoamento de peixes	João Henrique Pinheiro Dias	Companhia Energética de São Paulo (CESP) - Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (Jupiá)
		João Magalhães Lopes	CEMIG
	Manejo de Recursos Pesqueiros	Emiko Kawakami Resente	Embrapa - Pantanal
		Fernando M. Pelicice	Universidade Federal do Tocantins, TO
	Genética em repovoamentos	Fausto Foresti	Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP
		Fabio Porto Foresti	Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, SP
	Genética e técnicas de produção de alevinos	Ricardo Pereira Ribeiro	Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR
		Jaime Aparecido Pohv	Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Rondonópolis, MT
	Reprodução de peixes	Martin Halverson	Projeto Pacu Aqüicultura
	Psicultura	Domingo Rodriguez Fernandez	Itaipu Binacional
	Sistemática de peixes	Jansen A. S. Zuanon	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
		Gislene Torrente Vilara	Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM

Av. Almirante Barroso 52.2602
Rio de Janeiro, RJ 20031-000
tel + 55 21 2277.3800



Considerando a agenda de seminários programados para os meses de junho e julho de 2011, a ESBR propõe que os *workshops* sobre o Centro de Reprodução da Ictiofauna sejam realizados no mês de agosto de 2011, em data a ser confirmada de acordo com a disponibilidade dos participantes.

Colocamo-nos à disposição para todos os esclarecimentos que se apresentarem necessários.

Atenciosamente,

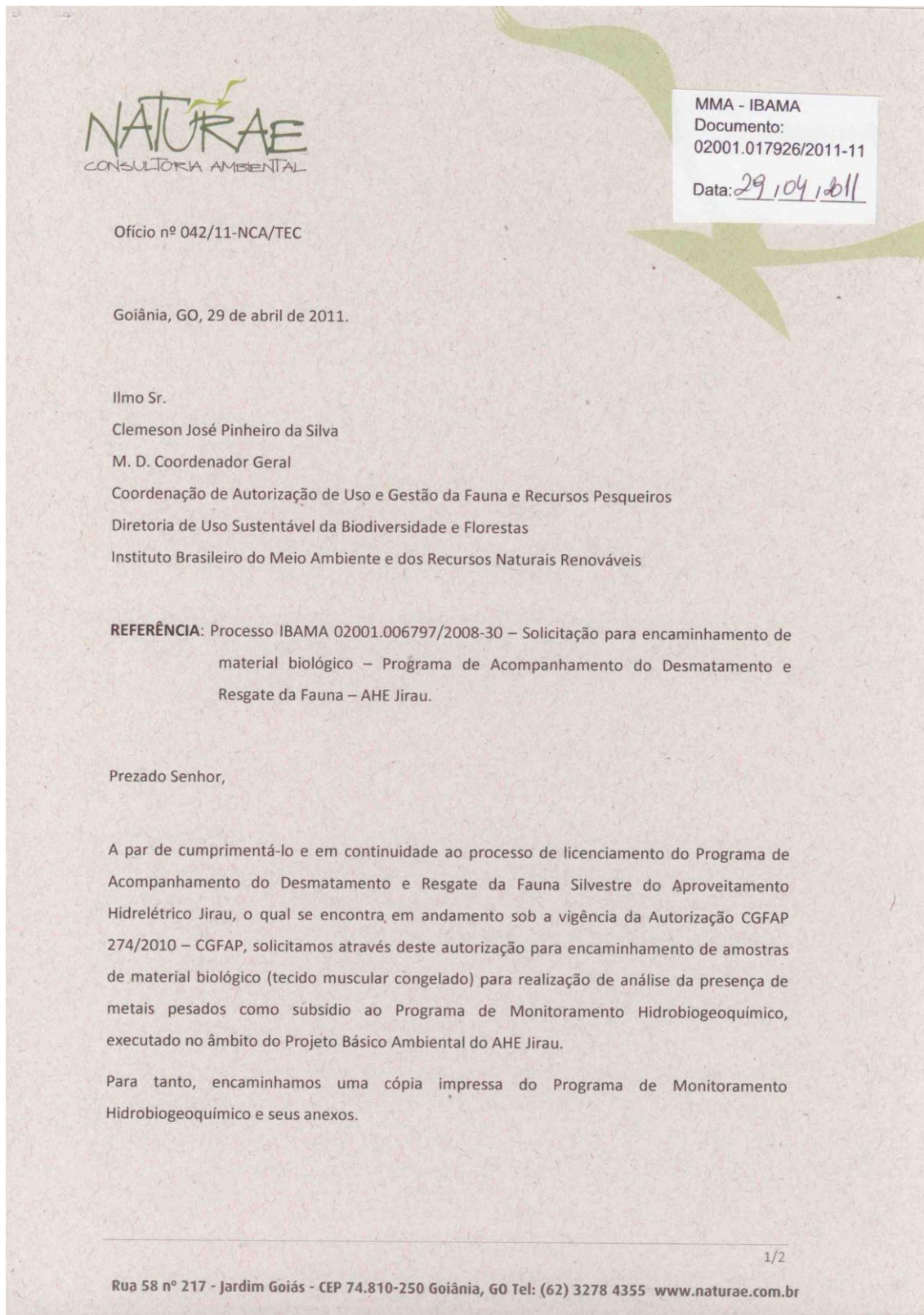
Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Av. Almirante Barroso 52, 2802
Rio de Janeiro, RJ 20031-000

tel + 55 21 2277.3800

ANEXO XL – Cronograma do Programa de Conservação da Ictiofauna ajustado de acordo com a data de emissão da Autorização nº 074/2010 – CGFAP e em consonância com as atividades previstas no cronograma original apresentado no PBA do empreendimento, em meio digital (formato Excel).

ANEXO XLI – Ofício nº 042/11-NCA/TEC solicitando autorização para encaminhamento de material biológico (amostras de tecidos de peixes) para o Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico do AHE Jirau, executado pela empresa Venturo Cons. Ambiental Ltda.



NATURAE
CONSULTORIA AMBIENTAL

Ofício nº 042/11-NCA/TEC

Goiânia, GO, 29 de abril de 2011.

Ilmo Sr.
Clemeson José Pinheiro da Silva
M. D. Coordenador Geral
Coordenação de Autorização de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros
Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

REFERÊNCIA: Processo IBAMA 02001.006797/2008-30 – Solicitação para encaminhamento de material biológico – Programa de Acompanhamento do Desmatamento e Resgate da Fauna – AHE Jirau.

Prezado Senhor,

A par de cumprimentá-lo e em continuidade ao processo de licenciamento do Programa de Acompanhamento do Desmatamento e Resgate da Fauna Silvestre do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau, o qual se encontra em andamento sob a vigência da Autorização CGFAP 274/2010 – CGFAP, solicitamos através deste autorização para encaminhamento de amostras de material biológico (tecido muscular congelado) para realização de análise da presença de metais pesados como subsídio ao Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico, executado no âmbito do Projeto Básico Ambiental do AHE Jirau.

Para tanto, encaminhamos uma cópia impressa do Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico e seus anexos.

1/2

Rua 58 nº 217 - Jardim Goiás - CEP 74.810-250 Goiânia, GO Tel: (62) 3278 4355 www.naturae.com.br



Informamos que, caso seja autorizado, as amostras serão extraídas de animais destinados para o tombamento em coleções científicas ou para o descarte, conforme descrito do Plano de Trabalho do Programa de Acompanhamento do Desmatamento e Resgate da Fauna.

Sem mais para o momento.

Marcio Candido da Costa
Marcio Candido da Costa – M.Sc.
CRBio 30.296-4 CTF 485.469
Gerente Técnico

ANEXO XLII – Releases e demais materiais de divulgação do Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau.

Jirau Notícias. Edição 8. Veiculada em setembro de 2010.



Lula se impressiona com UHE Jirau

O Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, diante dos avanços nas obras de Jirau, considerou o projeto mais extraordinário dos últimos anos no Brasil. Lula aproveitou para anunciar o aumento de geração de energia com novas turbinas. **Página 3**



Campanha Ictiofauna

Analisar a vida dos peixes e seu comportamento foram os focos da 5ª Campanha do Programa de Conservação da Ictiofauna, que celebra o sucesso nas ações.

Página 2



Oficina de Paleontologia



Escolas recebem conhecimento sobre Paleontologia e aprendem sobre a ciência que estuda o passado da terra e seu desenvolvimento.

Página 4

CI Itinerante

Programas Socioambientais são apresentados durante o Centro de Informação Itinerante que contemplou mais de 2.800 estudantes.

Página 4



Monitoramento

Etapa concluída da Campanha de Ictiofauna

Acompanhar e analisar o comportamento dos peixes são os objetivos das ações na UHE Jirau

Na 5ª Campanha do Programa de Conservação da Ictiofauna, realizada em setembro, foram coletados cerca de mil peixes na área monitorada, a qual compreende o Rio Madeira e seus afluentes (rios Karipuna, São Lourenço, Mutum Paraná, São Simão e Abunã). Anualmente são realizadas 12 campanhas mensais e duas semestrais. Nas campanhas semestrais, a área de monitoramento se estende até a região de Costa Marques.

Os peixes coletados passam por uma triagem que constitui a biometria (medida e pesagem) das espécies com importância comercial ou de grande quantidade. As mais abundantes são os bagres: Dourada, Filhote, Babão, Pintado e Piramutaba; e também



Os peixes coletados são examinados para comparar suas características

o Peixe-Cachorra, Sardinha, Branquinha, Curimba e Piau. São examinados o estômago, gônadas (órgão onde são produzidas as células sexuais), tecidos e é determinada a idade dos peixes. O material é enviado para análise no Laboratório de Ictiologia e Pesca (LIP/UNIR).

O objetivo das campanhas é acompanhar e analisar o comportamento dos peixes, com a construção da Usina Hidrelétrica Jirau. O trabalho é realizado pela Naturae, em parceria com os professores da Universidade Federal de Goiás (UFGO) e Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC/UCG).

UHE Jirau homenageia colaboradores pelo sucesso do resgate dos peixes

A UHE homenageou as empresas parceiras que atuam no Programa de Resgate da Ictiofauna, pelo empenho e resultado no trabalho de resgate nas enseadeiras da Usina, no Rio Madeira. Em um ano de trabalho o Programa de Resgate e



Da esquerda para direita, Vitor Paranhos (presidente da ESBR), Gerard Mestrallet (presidente da GDF Suez) e Antônio Luiz Abreu Jorge (diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade da ESBR)

Salvamento da Ictiofauna, apresenta números positivos com mortalidade zero. A solenidade comandada pelo diretor presidente da Energia Sustentável do Brasil (ESBR), Victor Paranhos, ocorreu durante a visita do Presidente Mundial da GDF Suez, Gérard Mestrallet e comitiva ao canteiro de obras da Usina na primeira semana de setembro.

Receberam os tombstones (peças em cristal cortadas a laser, com imagem em 3D de um peixe), a bióloga Fernanda Capuzo (Naturae), o engenheiro Daniel Seabra (Leme Engenharia) e Hidário Martins (Construtora Camargo Corrêa). Toda a comitiva da GDF Suez também recebeu a peça produzida pela Diretoria de Meio Ambiente e Sustentabilidade da ESBR.

"A ação contabilizou o salvamento de 216.802 peixes"

EXPEDIENTE

Projeto Gráfico, Redação e Edição
Clara Comunicação e Editora Ltda- Fone: (66) 3224-1649
claracom@elo.com.br - www.claraonline.com.br

Boletim Informativo da Usina Hidrelétrica Jirau
Jornalista Responsável: Marinalva Freitas (DRT-1001) Textos e Fotos: Santiago Rosa Junior / Rafael Abreu (DRT-045/RO) Revisão: Sabryna Albuquerque (MG-09124/P) Fotos: Arquivo ESBR Diagramação: Ariston Oliveira (DRT-080/RO) e Ton Barbosa

Periodicidade: bimestral. Tiragem: 3000 exemplares.
Centros de Informações da Usina Hidrelétrica Jirau (escritórios):
Porto Velho: rua Joaquim Nabuco, 3200, 3º andar: São João Bosco, Fone: (66) 3218-2000
Nova Mutum Paraná: BR -364, km 418, Fone: (66) 3533-0345 / 3533-8340

Central de Atendimentos da UHE Jirau - Ligação gratuita: 0800 647 7747
E-mail: atendimento@energiasustentaveldobrasil.com.br
www.energiasustentaveldobrasil.com.br



"Qual a contrapartida cultural da Usina Jirau para a sociedade de Porto Velho?"

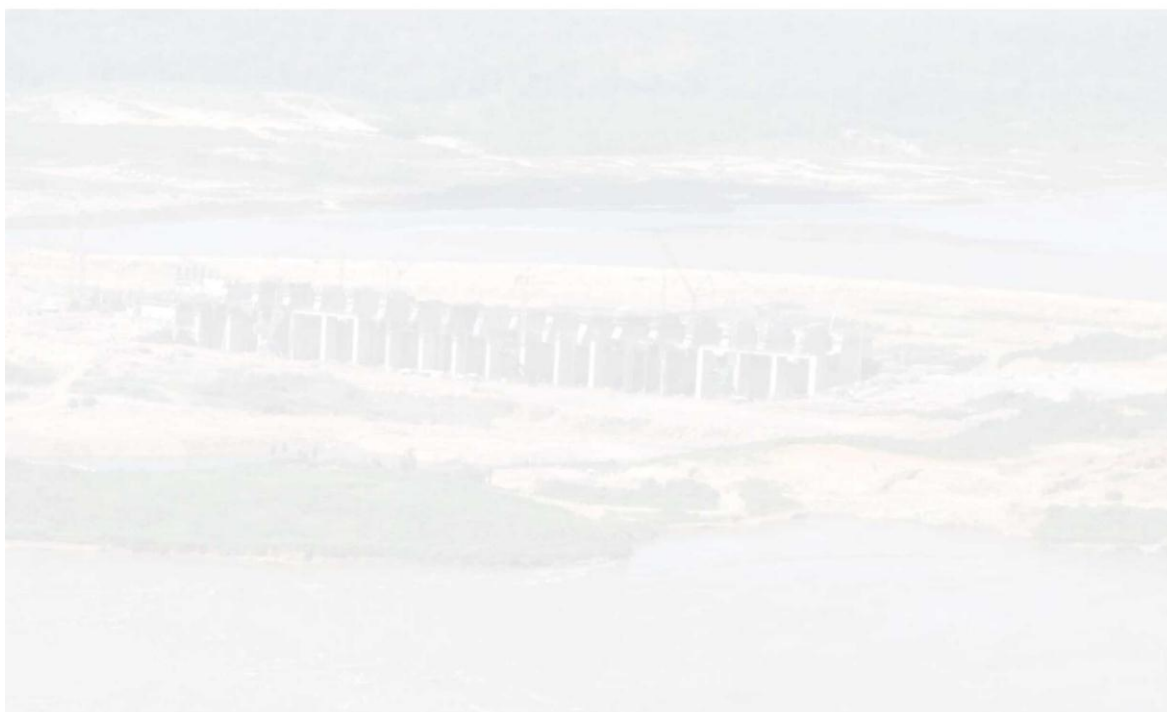
Vitor Paranhos
Presidente da ESBR

Minha Usina Jirau possui ações voltadas ao lazer, turismo e do resgate da patrimônio cultural, o que beneficia não só a região, mas todo o Estado. A Energia Sustentável do Brasil também possui uma política de patrocínio que além disso demonstra o compromisso da empresa com a sustentabilidade social e ambiental, com o compromisso de colaborar com o desenvolvimento através de projetos sociais.

Usina Hidrelétrica Jirau
Você também tem dúvidas? - Fale com a gente - 0800 647 77 47

Desvio do rio marca avanço em Jirau

A ação vai assegurar o enchimento do lago e início do funcionamento das primeiras turbinas, na Casa de Força 2.



Encontro Intercomunitário

O Encontro - realizado em Nova Mutum Paraná - aproximou as comunidades, o poder público e as instituições com representação na região.



Fauna silvestre



Em um ano de trabalho, aproximadamente 1.900 espécies de animais silvestres foram encontrados na área envolvida por Jirau.

Ictiofauna

Usina Jirau cataloga 265 espécies de peixes no rio Madeira, por meio do Programa de Conservação da Ictiofauna, que monitora o rio desde 2010.





Animais silvestres

Registros de espécies comprovam riqueza em Jirau



Mais de 100 espécies de borboletas frugívoras (que se alimentam de frutos) foram identificadas



Especialistas registram 554 espécies de aves

Pequenos animais, como insetos e pererecas, até grandes mamíferos, como onças e macacos, são acompanhados e analisados pelo Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre da Usina Jirau, que completou um ano

de atividades na área de influência do empreendimento. Até o momento, já foram triados e identificados mais de 900 espécies de animais invertebrados (formigas, cupins, borboletas, abelhas, mosquitos, libélulas, besouros, aranhas

e escorpiões) e cerca de 910 espécies de vertebrados (aves, anfíbios, répteis e mamíferos). O registro dessas espécies, dentre outras identificadas, comprova a riqueza da fauna existente na área envolvida pela hidrelétrica Jirau.

Usina Jirau cataloga 265 espécies de peixes no rio Madeira



O Programa de Conservação da Ictiofauna da Usina Hidrelétrica Jirau, monitora, desde 2010, o comportamento dos peixes no rio Madeira e seus afluentes. Ao todo, já foram registradas 265 espécies. Para tanto, os peixes são coletados e passam por processo de identificação, pesagem e medição de tamanho. Em sua décima primeira campanha mensal,

a equipe do Programa coletou 224 peixes. Para a execução das coletas foi utilizada uma gama de equipamentos como malhadeiras, redes de cerco, tarrafas, puçás, linha e anzol, espinhel e pesca elétrica. Este programa ambiental terá continuidade durante a fase de operação da UHE Jirau, mantendo o cuidado com a conservação das espécies.

EXPEDIENTE

Projeto Gráfico, Redação e Edição
Clara Comunicação e Editora Ltda - Fone: (69) 3224-1949
claracom@elo.com.br - www.claraonline.com.br

Boletim Informativo da Usina Hidrelétrica Jirau
Jornalista Responsável: Marinaiva Freitas (DRT-1901) Textos e Fotos: Jaqueline Maiba (MTB-1048-RO) / Rafael Abreu (DRT-945-RO) Revisão: Sabryna Albuquerque (MG-19124/P) Fotos: Arquivo ESR. Diagramação: Ariston Oliveira (DRT-880-RO) e Ton Barbosa.

Periodicidade: bimestral. Tiragem: 3000 exemplares.
Centros de Informações da Usina Hidrelétrica Jirau (escritórios):
Porto Velho: rua Joaquim Nabuco, 4296, 1º andar, São José Bosco, CEP: 76.904-066, Fone: (69) 3218-2000
Nova Mutem Paraná: Rua Getúlio Vargas Qd. K1 - Casa 05, Fone: (69) 3533-8045/3533-8140

Central de Atendimentos da UHE Jirau - Ligação gratuita: 0800 647 7747
E-mail: atendimento@energiasustentaveldoBrasil.com.br
www.energiasustentaveldoBrasil.com.br



Comentário da Comunidade

Francisco Medeiros
Assessor Técnico e Social
FAPALCO

"O projeto de produção de energia é uma ação positiva que nos ajudará a melhorar nossos produtos. Aproveite esta ideia da Energia Sustentável do Brasil e utilize as técnicas nas instalações, que agem corretamente com mais qualidade."

Usina Hidrelétrica Jirau
Fale conosco pelo: - 0800 647 77 47

jirau@notícias. Edição 64. Veiculada em outubro de 2010.

Energia Sustentável do Brasil

jirau@notícias

Edição Nº 64 / 29 de outubro de 2010 www.energiasustentaveldobrasil.com.br

BOLETIM ELETRÔNICO DA USINA HIDRELÉTRICA JIRAU

INGLESES VISITAM JIRAU

Inglaterra de 1980
O Brasil tem a honra de receber a visita de uma delegação britânica liderada por Sir John Taylor, Diretor Geral da British Energy, em uma visita técnica de 10 dias.

Atividade de 2010
A visita é a primeira de uma delegação britânica a visitar a Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, desde a inauguração da Usina em 1980.

Programa de Remanejamento
A visita é a primeira de uma delegação britânica a visitar a Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, desde a inauguração da Usina em 1980.

PROGRAMA DE REMANEJAMENTO TEM 96% DE ACEITAÇÃO

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

Atividade de 2010
A visita é a primeira de uma delegação britânica a visitar a Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, desde a inauguração da Usina em 1980.

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

PALEONTOLOGIA DE JIRAU É APRESENTADA AOS GRUPOS AMBIENTAIS

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

Atividade de 2010
A visita é a primeira de uma delegação britânica a visitar a Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, desde a inauguração da Usina em 1980.

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

ESBR REFORÇA CAMPANHA CONTRA MALÁRIA EM NOVA MUTUM, PERNAMBUCO

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

Atividade de 2010
A visita é a primeira de uma delegação britânica a visitar a Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, desde a inauguração da Usina em 1980.

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

SEGURANÇA INDÍGENA, ICTIOFAUNA E EXPLORAÇÃO SEXUAL SÃO DISCUTIDOS

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

Atividade de 2010
A visita é a primeira de uma delegação britânica a visitar a Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, desde a inauguração da Usina em 1980.

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

Você Sabia?

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

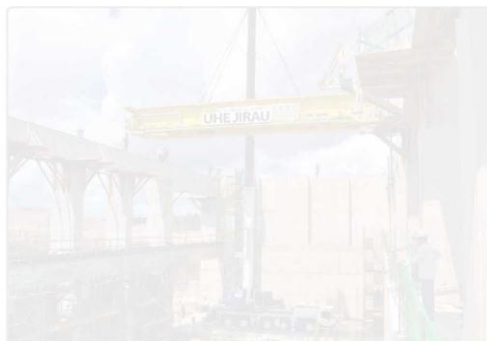
Atividade de 2010
A visita é a primeira de uma delegação britânica a visitar a Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, desde a inauguração da Usina em 1980.

Programa de Remanejamento
O Programa de Remanejamento da Usina Hidrelétrica de Jirau, em Pernambuco, tem 96% de aceitação por parte da população local.

Envie pauta, notas, sugestões e críticas para comunicacao@energiasustentaveldobrasil.com.br

Diretoria Institucional | Comunicação Institucional

PONTE ROLANTE É MONTADA NA USINA JIRAU



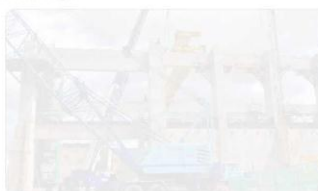
A primeira viga de 20 toneladas em aço foi montada na Usina Hidrelétrica em plena Usina Jirau, 200 metros acima do nível do rio Jirau.

de 22 metros que servirá de base para a ponte rolante. A estrutura tem capacidade para 1,5 milhão de quilos.

Instalada a 200 metros acima do nível do rio Jirau, a ponte rolante será utilizada para a montagem das 28 turbinas na Casa de Força. Na imagem direita, veja a máquina.

DUAS PONTES EM CADA CASA DE FORÇA

Dois equipamentos de 20 toneladas em aço serão instalados em cada uma das duas pontes rolantes em cada uma das duas casas de força. Na imagem direita, veja a máquina. A estrutura tem capacidade para 1,5 milhão de quilos.



INICIA MONTAGEM DO QUARTO GUINDASTE NO VERDEQUERO



Três meses antes da montagem do quarto guindaste Luffkin LT 1422.

para o setor, ainda mais a montagem mecânica do Verdesouro. O guindaste.

com capacidade de içamento de até 400 toneladas.

DELEGACIA DA POLÍCIA CIVIL EM NOVA MUTUM INICIA AS ATIVIDADES

Na Usina Jirau, 27 a delegacia da Polícia Civil em Nova Mutum iniciou suas atividades, com o objetivo de atender a comunidade local e região. A delegacia está instalada no Centro Integrado de Segurança Pública (CISP), que também conta com uma unidade do Grupo de Identificação e de Inquérito (GII) da Polícia Militar. O objetivo é oferecer serviços de identificação de pessoas e serviços de identificação de veículos para a comunidade local.



PROGRAMA CATALOGA 265 ESPÉCIES DE PEIXES



A equipe do Programa de Conservação da Ictiofauna da Usina Jirau catalogou 265 espécies de peixes ao longo das dez primeiras campanhas, iniciadas em maio de 2010. Em sua décima primeira campanha de campo, realizada em março, foram coletados 224 peixes,

distribuídos em 33 espécies. Todos os animais coletados passaram pelo processo de identificação da espécie, pesagem, medição de tamanho e material biológico para análise. Para a execução das coletas foi utilizada uma gama de equipamentos, como

malhadeiras, redes de cerco, tarrafas, puçás, linha e anzol, espinhel e pesca elétrica. O objetivo da ação é gerar informações para o acompanhamento das espécies no rio Madeira e afluentes, em decorrência da implantação do empreendimento.

Energia Sustentável do Brasil
jirau@notícias

Edição Nº 91 / 16 de maio de 2011 www.energiasustentaveldobrasil.com.br
BOLETIM ELETRÔNICO DA USINA HIDRELÉTRICA JIRAU

USINA JIRAU UTILIZA FORMAS METÁLICAS



Quatro formas metálicas serão sendo produzidas na Usina Hidrelétrica Jirau para servir como molde de forma de concreto para fabricação de estruturas.

Três de aço da Casa de Força 1 e 2, enquanto a quarta será utilizada também na Casa de Força 2, na máquina instalada no Módulo 2, caso de forma.

Três blocos colarão na primeira etapa de forma definitiva, além mais alguns, alguns moldes e peças economias de 15 dias de montagem de cada turbina.

● TABULEIRO TESTA VÃOS NO VERTEDELOUR EM JIRAU



Para garantir todos os tipos de teste, um tabuleiro de 44 toneladas de comprimento será utilizado para realizar testes nos 35 vãos do vertedouro. Já o primeiro teste, o teste de primeira colocação no vão 11.

● SISTEMA DE RADIOTELEMETRIA MONITORA PEIXES NO RIO MADEIRA

Biólogos do Programa de Conservação da Ictiofauna, desenvolvido na área de influência da UHE Jirau pela Energia Sustentável do Brasil (ESBR), apostam na radiotelemetria para monitorar 120 peixes de cinco espécies-alvo: dourada, zebra, babá, tambaqui e pirapitinga. A técnica, inédita para essas espécies, consiste na implantação de rédis transmissores no corpo dos peixes e serem estudados. O trabalho começou em março com a instalação do sistema de rastreamento. E as marcações, iniciadas no final de abril, contabilizam até o momento 13 peixes. "Pedimos aos pescadores que capturem tais peixes, entrem em contato conosco para que tenhamos acesso às informações. Para o estudo, mais importante que o aparelho transmissor é a informação que esse pescador vai nos



trazer: a localização, horário, local e características desse indivíduo", explica o diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade da ESBR Antonio Luiz Abreu Jorge. Para isso, a marca leva três números de telefone, incluindo um 0800.

● EQUIPE REALIZA 5ª AUDITORIA NA USINA JIRAU

A equipe da Consultoria Socioambiental - ACSOBI do desenvolvimento e da operação na UHE Jirau. O trabalho operacional é acompanhado pelo Comitê de Acompanhamento de Investimentos. Já a auditoria avalia o cumprimento de

regulagem ambiental, de Princípios do Relatório e práticas da Estratégia Ambiental Internacional, comparando com a Energia Sustentável do Brasil e a melhoria prática ambiental e social. A implantação de

usina Jirau também é fiscalizada periodicamente por comitês nacionais e locais como Ministério Público, Ministério Público do Trabalho, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA),

● MONITORAMENTO É EXIBIDO EM EVENTO ACADÊMICO



Ações do Programa de Monitoramento Hidrobiológico foram apresentadas pelo professor doutor Luiz Roberto Zuan, doutor em DP ambiental, Biologia e Gestão Ambiental, na Faculdade Letras em Maringá. O professor expôs os resultados do 1º ciclo hidrobiológico (período 2009),

realizado pelo IIR no Município. Os resultados apresentados no Debate foram o aumento de espécies em Análises e sua importância na melhoria da qualidade da vida da população envolvida pela UHE Jirau. Este é o segundo ano consecutivo em que o monitoramento participa do evento.

● Você sabia?

Carca de conservação ambiental implementada a 100 quilômetros da Usina Hidrelétrica Jirau? O trabalho desenvolvido para reduzir o impacto do Programa de Conservação da Ictiofauna do UHE Jirau, está disponível em uma série de monitoramento, as espécies, também conhecido como monitoramento de espécies, foram

registradas através de 100 milímetros. Todos os registros são armazenados em 100% TCM para garantir a segurança dos dados em laboratório. E os dados também são armazenados em arquivos digitais. O registro eletrônico também garante a segurança dos dados, permitindo a rápida consulta da área envolvida pelo empreendimento.





Notícia

Edição nº 18 - Rondônia, 16 a 30 de setembro de 2010

USINA
JIRAU



Energia
Sustentável
do Brasil

CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA MERGULHA NA VIDA DOS PEIXES

Acompanhar as comunidades de peixes e gerar informações que permitam analisar seu comportamento com a instalação da UHE Jirau é o desafio da equipe Naturae. Na 5ª Campanha do Programa de Conservação da Ictiofauna, foram coletados no período entre 01 e 08 deste mês, cerca de mil peixes na área monitorada, a qual compreende o rio Madeira e seus afluentes: rios Karipuna, São Lourenço, Mutum Paraná, São Simão e Abunã. Anualmente serão realizadas 12 campanhas mensais e duas semestrais. Nas campanhas semestrais, a área de monitoramento se estende até a região de Costa Marques.





Notícia

USINA
JIRAU Energia
Sustentável
do Brasil

Edição nº 20 - Rondônia, 15 a 31 de outubro de 2010

Grupos de Trabalho abordam: segurança indígena, Ictiofauna e Exploração Sexual

O Plano de Segurança e Proteção Territorial para a Comunidade Indígena, as ações do Programa de Conservação da Ictiofauna e o Combate à Exploração Sexual de Crianças e Adolescentes foram os principais assuntos abordados nos Grupos de Trabalhos (GT), Indígena, de Meio Ambiente e de Socioeconomia. Participam dos GT's representantes de órgãos públicos, ambientais, lideranças indígenas e da sociedade civil. As reuniões aconteceram neste mês, no escritório da ESBR em Porto Velho.



Materia Jornal Alto Madeira. Jirau faz levantamento das espécies de peixes no rio Madeira.
Veiculada em 03 de maio de 2011.

Jirau faz levantamento das espécies de peixes no rio Madeira

REGISTRADOS- Até agora os estudos que fazem parte do Programa de Conservação da Ictiofauna do empreendimento de Jirau já registraram 265 espécies no Madeira.

Duzentas e sessenta e cinco espécies de peixes já foram registradas pela equipe do Programa de Conservação da Ictiofauna da Usina Hidrelétrica Jirau, executado pela Naturae, empresa contratada, que desde 2010 monitora o comportamento dos peixes no rio Madeira e seus afluentes. Para tanto, os peixes são coletados e passam por processo de identificação, pesagem e medição de tamanho.

Em sua décima primeira campanha mensal, realizada no período entre 1º e 12 de março, a equipe do Programa coletou 224 peixes. Para a execução das coletas foi

utilizada uma gama de equipamentos como malhadeiras, redes de cerco, tarrafas, pucças, linha e anzol, espinhel e pesca elétrica.

A equipe realizou estudos em pontos estratégicos do rio Madeira, previstos no Plano de Trabalho do Programa de Conservação da Ictiofauna, como os rios Karipuna, Madeira, São Lourenço, Mutum Paraná, Abunã e Igarapé São Simão. Em cada estação de coleta são obtidos dados limnológicos, além da caracterização do local.

A responsável pelos programas do meio biótico da Energia Sustentável do Brasil (ESBR), Ludmila Castro,



explica que as informações obtidas em campo serão transferidas para um banco de dados. "As informações servirão como base de comparações com os dados a serem obtidos após o início

do funcionamento da Usina Jirau. Com isso, poderemos medir e controlar melhor os possíveis impactos sobre a biodiversidade local e nas atividades pesqueiras", enfatiza Ludmila.

Materia Jornal Diário da Amazônia. Mais de 260 espécies na área de Jirau. Veiculada em 03 de maio de 2011.

PEIXES. Equipe do programa de monitoramento do rio Madeira realiza estudo em pontos estratégicos



Estudo de peixes é feito em áreas estratégicas do rio Madeira

Mais de 260 espécies na área de Jirau

A equipe do Programa de Conservação da Ictiofauna da Usina Hidrelétrica Jirau já registrou 265 espécies de peixes no rio Madeira. O programa é executado pela Naturae, empresa que desde o ano passado monitora o comportamento dos peixes no Madeira e seus afluentes. Todo o processo consiste na coleta, identificação, pesagem e medição do tamanho dos peixes.

Em sua 11ª campanha mensal, realizada no período entre 1º a 12 de março, a equipe coletou 224 peixes. Para a execução das coletas foi utilizada uma gama de equipamentos, como malhadeiras, redes de cerco, tarrafas, puçás, linha e anzol, espinhel e pesca elétrica.

A equipe realizou estudos em pontos estratégicos do rio Madeira, previstos no Plano de

Trabalho do Programa de Conservação da Ictiofauna, como os rios Karipuna, Madeira, São Lourenço, Mutum Paraná, Abunã e Igarapé São Simão. Em cada estação de coleta são obtidos dados limnológicos, além da caracterização do local.

A responsável pelos programas do meio biótico da Energia Sustentável do Brasil (ESBR), Ludmila Castro, explicou que as

informações obtidas em campo serão transferidas para um banco de dados. "As informações servirão como base de comparações com os dados a serem obtidos após o início do funcionamento da Usina Jirau. Com isso, poderemos medir e controlar melhor os possíveis impactos sobre a biodiversidade local e nas atividades pesqueiras", enfatizou Ludmila. (AI)

Materia Jornal Alto Madeira. Sistema de radiotelemetria ajuda a monitorar peixes no rio Madeira. Veiculada em 14 de maio de 2011.

Porto Velho, Rondônia, sábado, 14 de maio de 2011

Alto Madeira

MONITORANDO - Ao todo 120 animais de cinco espécies de bagres da Amazônia estão sendo marcados para fornecer informações

Sistema de radiotelemetria ajuda a monitorar peixes no rio Madeira



A dourada, uma espécie de bagre da Amazônia, é o peixe que faz a maior migração de água doce do planeta para se reproduzir. Percorre distâncias superiores a 4.000 km, desde o estuário amazônico até a área pré-andina na Colômbia, Peru e Bolívia, onde costuma desovar. Há tempos pesquisadores vêm tentando estudar os hábitos desses animais que dominam as águas amazônicas, mas as técnicas utilizadas até então requeriam anos, muitas vezes décadas, para obter informações, que nem sempre eram precisas.

Agora, biólogos do Programa de Conservação da Ictiofauna, desenvolvido pela Energia Sustentável do Brasil na área de influência da Usina Hidrelétrica Jirau,

apostam na radiotelemetria para desvendar os mistérios dos grandes bagres da Amazônia. A técnica, inédita para essas espécies, consiste na implantação ou fixação de rádios transmissores no corpo dos peixes a serem estudados. No caso de Jirau, em 120 animais de cinco espécies-alvo: dourada, zebra, bapão, tarnbaqui e pirapitinga.

A aplicação da técnica começou no último mês de março, com a instalação do sistema de rastreamento. As primeiras marcações, nome que se dá à implantação dos rádios transmissores nos animais, foram feitas no final de abril. Até agora 13 peixes foram marcados. "Nessa primeira fase o objetivo principal do estudo é verificar se a técnica funciona para moni-

torar os grandes bagres da Amazônia. Nós já aplicamos essa tecnologia desde 2001, em estudos nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Paraná, no sul do País, e lá foi bem eficaz. Aqui acreditamos que também vai dar certo", informa a bióloga Lisiane Hahn, da Neo Tropical Consultoria Ambiental, contratada para execução do estudo em Jirau, explicando que com base nas informações geradas por esse sistema, mais do que conhecimento sobre os animais, medidas de conservação dessas espécies e de mitigação dos impactos poderão ser aplicadas.

O sistema fixo de rastreamento possui sete estações: duas localizadas em Santo Antônio, duas na Cachoeira do Teotônio e três na Usina Jirau. As antenas aéreas são conectadas, via cabo, a receptores que armazenam dados, como dia, hora – com precisão de segundos, código e velocidade de cada peixe que passou próximo ao captador de frequência. "O rádio transmissor emite um sinal a cada dois segundos e meio, que será captado pelas antenas localizadas entre a Usina Jirau e as demais, ou também por monitoramento móvel, onde uma antena é fixada numa embarcação", explica a bióloga.

Peixes capturados precisam ser devolvidos

Como os peixes marcados são soltos novamente no rio, para fornecerem os dados de sua migração, caso pescadores os capturem, os pesquisadores pedem que devolvam os animais à água. A marca eletrônica possui uma antena, que tem a aparência e consistência de um fio de nylon e fica localizada na cavidade abdominal do peixe, o que possibilita a identificação.

Segundo o diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade da Energia Sustentável do Brasil, Antonio Luiz Abreu Jorge, a marcação também está sendo divulgada nos terminais pesqueiros, para que os pescadores tomem ciência do estudo e saibam como comunicar a localização de um peixe marcado. Além disso, a marca traz três números de telefone, para os quais as pessoas poderão ligar para devolver o aparelho. "Para o estudo, mais importante que o aparelho transmissor é a informação que esse pescador vai nos trazer, da localização, horário, local e características desse indivíduo. Por isso, pedimos aos pescadores que capturarem tais peixes, que entrem em contato conosco para que tenhamos esses dados", conclui o diretor.

Materia Jornal Diário da Amazônia. Bagres do Madeira são rastreados. Veiculada em 14 de maio de 2011.

RADIOTELEMETERIA. Nova tecnologia pode desvendar mistérios de grandes espécies da região

Bagres do Madeira são rastreados

Biólogos do Programa de Conservação da Ictiofauna, desenvolvido pela Energia Sustentável do Brasil na área de influência da Usina Hidrelétrica Jirau, apostam na radiotelemetria para desvendar os mistérios dos grandes bagres da Amazônia. A técnica, inédita para essas espécies, consiste na implantação ou fixação de rádios transmissores no corpo dos peixes a ser estudados. No caso de Jirau, em 120 animais de cinco espécies-alvo: dourada, zebra, babão, tambaqui e pirapitinga.

A dourada é o peixe que faz a maior migração na água doce do planeta para se reproduzir. Percorre distâncias superiores a quatro quilômetros, desde o estuário amazônico até a área pré-andina na Colômbia, Peru e Bolívia, onde costuma desovar. Há tempos pesquisadores tentam estudar os hábitos desses animais.

A aplicação da técnica começou no mês de março, com a instalação do sistema de rastreamento. As primeiras marcações, nome que se dá à implantação dos rádios transmissores nos animais, foram

feitas no final de abril. Até agora 13 peixes foram marcados.

"Nesta primeira fase o objetivo principal do estudo é verificar se a técnica funciona para monitorar os grandes bagres da Amazônia. Usamos a tecnologia desde 2001, em estudos nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Paraná, no Sul do País, e lá foi bem eficaz. Aqui acreditamos que também vai dá certo", informou a bióloga Lisiane Hahn, da Neo Tropical Consultoria Ambiental, contratada para execução do estudo, explicando que com base nas informações geradas por esse sistema, mais do que conhecimento sobre os animais, medidas de conservação dessas espécies e

de mitigação dos impactos poderão ser aplicadas.

O sistema fixo de rastreamento possui sete estações: duas localizadas em Santo Antônio, duas na Cachoeira do Teotônio e três na Usina Jirau. As antenas aéreas são conectadas, via cabo, a receptores que armazenam dados, como dia, hora – com precisão de segundos, código e velocidade de cada peixe que passou próximo ao captador de frequência.



Lisiane com a dourada no momento de fixação dos rádios transmissores

A DOURADA É O PEIXE QUE FAZ A MAIOR MIGRAÇÃO NA ÁGUA DOCE DO PLANETA PARA SE REPRODUZIR

PEIXES CAPTURADOS PRECISAM SER DEVOLVIDOS

Como os peixes marcados são soltos novamente no rio, para fornecerem os dados de sua migração, caso pescadores os capturem, os pesquisadores pedem que devolvam os animais à água. A marca eletrônica possui uma antena, que tem a aparência e consistência de um fio de nylon e fica local-

izada na cavidade abdominal do peixe, o que possibilita a identificação.

Segundo o diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade da Energia Sustentável do Brasil, Antônio Luiz Abreu Jorge, a marcação também está sendo divulgada nos terminais pesqueiros, para que

os pescadores tomem ciência do estudo e saibam como comunicar a localização de um peixe marcado. Além disso, a marca traz três números de telefone, para os quais as pessoas poderão ligar para devolver o aparelho. "Para o estudo, mais importante que o aparelho transmissor é a

informação que esse pescador vai nos trazer, da localização, horário, local e características desse indivíduo. Por isso, pedimos aos pescadores que se capturarem tais peixes entrem em contato conosco para que tenhamos esses dados", orientou o diretor. (AI)

Materia Jornal Estadão do Norte. Sistema ajuda monitorar peixes do rio Madeira. Veiculada em 14 de maio de 2011.

RADIOTELEMETRIA | ACOMPANHAMENTO

Sistema ajuda monitorar peixes do rio Madeira

A aplicação da técnica começou no último mês de março, com a instalação do sistema

A dourada, uma espécie de bagre da Amazônia, é o peixe que faz a maior migração de água doce do planeta para se reproduzir. Percorre distâncias superiores a 4.000 km, desde o estuário amazônico até a área pré-andina na Colômbia, Peru e Bolívia, onde costuma desovar. Há tempos pesquisadores vêm tentando estudar os hábitos desses animais que dominam as águas amazônicas, mas as técnicas utilizadas até então requeriam anos, muitas vezes décadas, para obter informações, que nem sempre eram precisas.

Agora, biólogos do Programa de Conservação da Ictiofauna, desenvolvido pela Energia Sustentável do Brasil na área de influência da Usina Hidrelétrica Jirau, apostam na radiotelemetria para desvendar os mistérios dos grandes bagres da Amazônia. A técnica, inédita para essas espécies, consiste na implantação ou fixação de rádios transmissores no corpo dos peixes a serem estudados. No caso de Jirau, em 120 animais de cinco espécies-alvo: dourada, zebra, babão, tambaqui e pirapitinga.

A aplicação da técnica começou no último mês de março, com a instalação do sistema de rastreamento. As primeiras marcações, nome que se dá à implantação dos rádios transmissores nos animais, foram feitas no final de abril. Até agora 13 peixes foram marcados. "Nessa primeira fase o objetivo principal do estudo é verificar se a técnica funciona para monitorar os grandes bagres da Amazônia. Nós já aplicamos essa tecnologia desde 2001, em estudos nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Paraná, no Sul do país, e lá foi bem eficaz.



ESPÉCIE Ao todo 120 animais de cinco espécies de bagres da Amazônia estão sendo marcados

Peixes capturados precisam ser devolvidos

Como os peixes marcados são soltos novamente no rio, para fornecerem os dados de sua migração, caso pescadores capturem, os pesquisadores pedem que devolvam os animais à água. A marca eletrônica possui uma antena, que tem a aparência e consistência de um fio de nylon e fica localizada na cavidade abdominal do peixe, o que possibilita a identificação.

Segundo o diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade da Energia Sustentável do Brasil, Antonio Luiz Abreu Jorge, a marcação também está sendo divulgada nos terminais pesqueiros, para que os pescadores tomem ciência do estudo e saibam como comunicar a localização de um peixe marcado. Além disso, a marca traz três números de telefone, para os quais as pes-

soas poderão ligar para devolver o aparelho. "Para o estudo, mais importante que o aparelho transmissor é a informação que esse pescador vai nos trazer, da localização, horário, local e características desse indivíduo. Por isso, pedimos aos pescadores que capturarem tais peixes, que entrem em contato conosco para que tenhamos esses dados", conclui o diretor.

Release Site ESBR. Sistema de Radiotelemetria ajuda a monitorar peixes no Rio Madeira.
Veiculada em 13 de abril de 2011.



Release

13 de Abril de 2011

USINA JIRAU

SISTEMA DE RADIOTELEMETERIA AJUDA A MONITORAR PEIXES NO RIO MADEIRA

Ao todo 120 animais de cinco espécies de bagres da Amazônia estão sendo marcados para fornecer informações

A dourada, uma espécie de bagre da Amazônia, é o peixe que faz a maior migração de água doce do planeta para se reproduzir. Percorre distâncias superiores a 4.000 km, desde o estuário amazônico até a área pré-andina na Colômbia, Peru e Bolívia, onde costuma desovar. Há tempos pesquisadores vêm tentando estudar os hábitos desses animais que dominam as águas amazônicas, mas as técnicas utilizadas até então requeriam anos, muitas vezes décadas, para obter informações, que nem sempre eram precisas.

Agora, biólogos do Programa de Conservação da Ictiofauna, desenvolvido pela Energia Sustentável do Brasil na área de influência da Usina Hidrelétrica Jirau, apostam na radiotelemetria para desvendar os mistérios dos grandes bagres da Amazônia. A técnica, inédita para essas espécies, consiste na implantação ou fixação de rádios transmissores no corpo dos peixes a serem estudados. No caso de Jirau, em 120 animais de cinco espécies-alvo: dourada, zebra, babão, tambaqui e pirapitinga.

A aplicação da técnica começou no último mês de março, com a instalação do sistema de rastreamento. As primeiras marcações, nome que se dá à implantação dos rádios transmissores nos animais, foram feitas no final de abril. Até agora 13 peixes foram marcados. “Nessa primeira fase o objetivo principal do estudo é verificar se a técnica funciona para monitorar os grandes bagres da Amazônia. Nós já aplicamos essa tecnologia desde 2001, em estudos nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Paraná, no sul do País, e lá foi bem eficaz. Aqui acreditamos que também vai dar certo”, informa a bióloga Lisiane Hahn, da Neo Tropical Consultoria Ambiental, contratada para execução do estudo em Jirau, explicando que com base nas informações geradas por esse sistema, mais do que conhecimento sobre os animais, medidas de conservação dessas espécies e de mitigação dos impactos poderão ser aplicadas.



Release

13 de Abril de 2011

O sistema fixo de rastreamento possui sete estações: duas localizadas em Santo Antônio, duas na Cachoeira do Teotônio e três na Usina Jirau. As antenas aéreas são conectadas, via cabo, a receptores que armazenam dados, como dia, hora – com precisão de segundos, código e velocidade de cada peixe que passou próximo ao captador de frequência. “O rádio transmissor emite um sinal a cada dois segundos e meio, que será captado pelas antenas localizadas entre a Usina Jirau e as demais, ou também por monitoramento móvel, onde uma antena é fixada numa embarcação”, explica a bióloga.

Peixes capturados precisam ser devolvidos

Como os peixes marcados são soltos novamente no rio, para fornecerem os dados de sua migração, caso pescadores os capturem, os pesquisadores pedem que devolvam os animais à água. A marca eletrônica possui uma antena, que tem a aparência e consistência de um fio de nylon e fica localizada na cavidade abdominal do peixe, o que possibilita a identificação.

Segundo o diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade da Energia Sustentável do Brasil, Antonio Luiz Abreu Jorge, a marcação também está sendo divulgada nos terminais pesqueiros, para que os pescadores tomem ciência do estudo e saibam como comunicar a localização de um peixe marcado. Além disso, a marca traz três números de telefone, para os quais as pessoas poderão ligar para devolver o aparelho. “Para o estudo, mais importante que o aparelho transmissor é a informação que esse pescador vai nos trazer, da localização, horário, local e características desse indivíduo. Por isso, pedimos aos pescadores que capturarem tais peixes, que entrem em contato conosco para que tenhamos esses dados”, conclui o diretor.

Notícias Site ESBR. Usina Jirau já catalogou 265 espécies de peixes. Veiculada em 29 de abril de 2011.



Usina Jirau já catalogou 265 espécies de peixes

29/4/2011

A equipe do Programa de Conservação da Ictiofauna da Usina Jirau já catalogou 265 espécies de peixes ao longo das campanhas, iniciadas em maio de 2010 e, em sua décima primeira campanha de campo, realizada na primeira quinzena de março, foram coletados 224 peixes, distribuídos em 33 espécies. Todos os animais coletados passaram pelo processo de identificação da espécie, pesagem, medição de tamanho e material biológico para análise. Para a execução das coletas foi utilizada uma gama de equipamentos como malhadeiras, redes de cerco, tarrafas, puçás, linha e anzol, espinhel e pesca elétrica. O objetivo da ação é gerar informações para o acompanhamento das espécies no rio Madeira e afluentes, em decorrência da implantação do empreendimento. A última campanha realizada na primeira quinzena de abril, coletou novos dados que estão sendo analisados.



Notícias Site ESBR. Peixes do Madeira serão monitorados por técnica inovadora. Veiculada em 19 de maio de 2011.



Peixes do Madeira serão monitorados por técnica inovadora

19/5/2011

Uma nova técnica que consiste na implantação ou fixação de rádiotransmissores no corpo dos peixes permitirá que pesquisadores possam estudar os hábitos dos grandes bagres da Amazônia. A radiotelemetria começou a ser aplicada nos peixes em março, através do Programa de Conservação da Ictiofauna, as primeiras marcações foram feitas no final de abril, até agora em 13 peixes. Com base nas informações geradas pelo sistema, além de conhecer os animais, poderão ainda ser aplicadas medidas de conservação e diminuição dos impactos. O sistema fixo de rastreamento possui sete estações, sendo três delas na Usina Jirau. As antenas aéreas são conectadas via cabo a receptores que armazenam dados, como dia, hora – com precisão de segundos, código e velocidade de cada peixe que passou próximo ao captador de frequência.



PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

Conhecendo a vida dos peixes para preservá-los

Em 120 peixes do rio Madeira foram instalados radiotransmissores para obter informações sobre sua migração. A técnica é inédita nos bagres da amazônia.

Centro

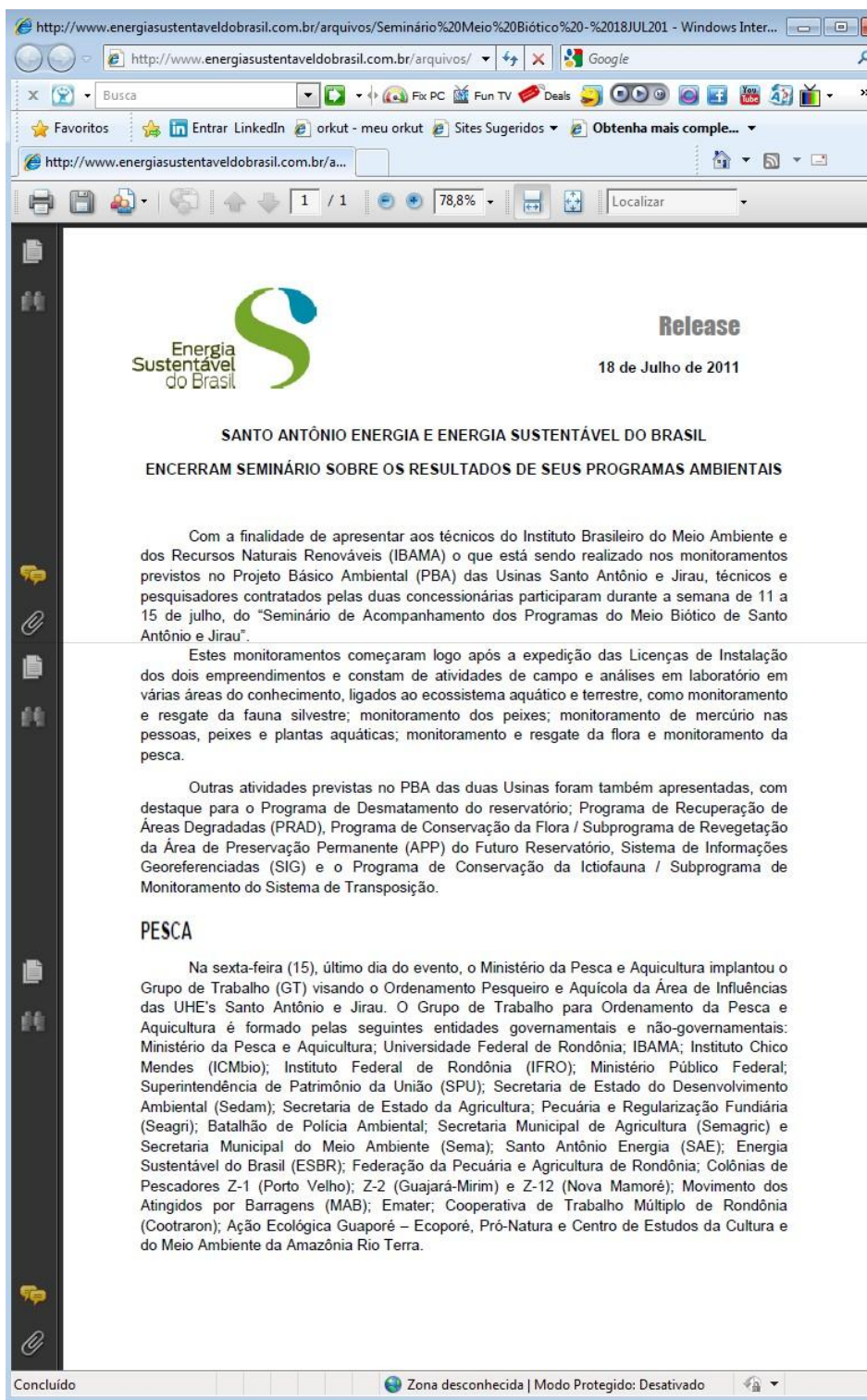


O peixe é colocado em recipiente com água misturada a anestésico natural

Após anestesia o animal passa por triagem e tem o peso e o tamanho medidos

Antenas são instaladas no rio Madeira e rastream o peixe na região

Notícias Site ESBR. Matéria de 18 de julho de 2011



http://www.energiasustentaveldobrasil.com.br/arquivos/Seminário%20Meio%20Biótico%20-%202018JUL201 - Windows Inter...

http://www.energiasustentaveldobrasil.com.br/arquivos/

Busca

Fix PC Fun TV Deals

Favoritos Entrar LinkedIn orkut - meu orkut Sites Sugeridos Obtenha mais comple...

http://www.energiasustentaveldobrasil.com.br/a...

1 / 1 78,8% Localizar

Energia Sustentável do Brasil

Release
18 de Julho de 2011

SANTO ANTÔNIO ENERGIA E ENERGIA SUSTENTÁVEL DO BRASIL
ENCERRAM SEMINÁRIO SOBRE OS RESULTADOS DE SEUS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Com a finalidade de apresentar aos técnicos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) o que está sendo realizado nos monitoramentos previstos no Projeto Básico Ambiental (PBA) das Usinas Santo Antônio e Jirau, técnicos e pesquisadores contratados pelas duas concessionárias participaram durante a semana de 11 a 15 de julho, do "Seminário de Acompanhamento dos Programas do Meio Biótico de Santo Antônio e Jirau".

Estes monitoramentos começaram logo após a expedição das Licenças de Instalação dos dois empreendimentos e constam de atividades de campo e análises em laboratório em várias áreas do conhecimento, ligados ao ecossistema aquático e terrestre, como monitoramento e resgate da fauna silvestre; monitoramento dos peixes; monitoramento de mercúrio nas pessoas, peixes e plantas aquáticas; monitoramento e resgate da flora e monitoramento da pesca.

Outras atividades previstas no PBA das duas Usinas foram também apresentadas, com destaque para o Programa de Desmatamento do reservatório; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Conservação da Flora / Subprograma de Revegetação da Área de Preservação Permanente (APP) do Futuro Reservatório, Sistema de Informações Georeferenciadas (SIG) e o Programa de Conservação da Ictiofauna / Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição.

PESCA

Na sexta-feira (15), último dia do evento, o Ministério da Pesca e Aquicultura implantou o Grupo de Trabalho (GT) visando o Ordenamento Pesqueiro e Aquícola da Área de Influências das UHE's Santo Antônio e Jirau. O Grupo de Trabalho para Ordenamento da Pesca e Aquicultura é formado pelas seguintes entidades governamentais e não-governamentais: Ministério da Pesca e Aquicultura; Universidade Federal de Rondônia; IBAMA; Instituto Chico Mendes (ICMbio); Instituto Federal de Rondônia (IFRO); Ministério Público Federal; Superintendência de Patrimônio da União (SPU); Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (Sedam); Secretaria de Estado da Agricultura; Pecuária e Regularização Fundiária (Seagri); Batalhão de Polícia Ambiental; Secretaria Municipal de Agricultura (Semagric) e Secretaria Municipal do Meio Ambiente (Sema); Santo Antônio Energia (SAE); Energia Sustentável do Brasil (ESBR); Federação da Pecuária e Agricultura de Rondônia; Colônias de Pescadores Z-1 (Porto Velho); Z-2 (Guajará-Mirim) e Z-12 (Nova Mamoré); Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB); Emater; Cooperativa de Trabalho Múltiplo de Rondônia (Cootraron); Ação Ecológica Guaporé – Ecoporé, Pró-Natura e Centro de Estudos da Cultura e do Meio Ambiente da Amazônia Rio Terra.

Concluído Zona desconhecida | Modo Protegido: Desativado

Monitoramentos são apresentados durante Seminário de Meio Biótico

29/7/2011

Técnicos e pesquisadores contratados pelas Usinas Hidrelétricas Jirau e Santo Antônio realizaram este mês o “Seminário de Acompanhamento do Meio Biótico de Santo Antônio e Jirau”, em Porto Velho (RO). O evento aconteceu para que as equipes pudessem apresentar aos técnicos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis o andamento das ações de monitoramento previstas no Projeto Básico Ambiental (PBA). Os monitoramentos acontecem através de atividades de campo e análises de laboratório em várias áreas do conhecimento.



[Saiba mais](#)

[< voltar](#)

SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES É IMPLANTADO EM JIRAU



Teve início a implantação do Sistema de Transposição de Peixes (STP) da Usina Hidrelétrica Jirau. A informação é do gerente de Meio Ambiente da Energia Sustentável do Brasil, Jairo Guerrero. Primeiramente serão instalados dois sistemas de transposição de peixes provisórios, escavado e metálico, bem

como a implantação do monitoramento de peixes-alvo migradores através da radiotelemetria e avaliação da técnica de transposição de peixes por captura e transporte. "As informações a serem obtidas nesta etapa irão embasar a construção e operação do STP definitivo", explicou. A estratégia de transposição

provisória protocolada no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) visa atender ao Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição, previsto no Programa de Conservação da Ictiofauna do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau (AHE Jirau).

CONSULTORES AVALIAM STP

Os pesquisadores Ronaldo Barthem (Museu Paraense Emílio Goeldi), Angelo Agostinho (Universidade Estadual de Maringá) e Domingos Rodrigues (Itaipu Binacional) estiveram na Usina Hidrelétrica Jirau, entre os dias 07 e 08 de novembro, para confirmar que as condições que viabilizam a transposição de peixes estão sendo mantidas nas técnicas que fazem parte da estratégia da Energia Sustentável do Brasil (ESBR) nesta etapa da implantação do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Jirau. Considerados os maiores especialistas do Brasil nesta área, os profissionais analisaram os locais onde deverão ser implantados os sistemas de transposição de peixes provisórios e as técnicas de captura e soltura que vêm sendo desenvolvidas pela ESBR. Os pesquisadores visitaram recentemente o modelo reduzido da Usina, em São Paulo. O Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade da ESBR, Antonio Luiz Abreu Jorge, classifica o trabalho dos pesquisadores como fundamental para



a correta operação e eficiência dos sistemas, de forma a garantir a transposição dos peixes. Segundo Barthem, o importante é que o círculo de vida do peixe seja perpetuado com a implantação do sistema. "Temos nesta região as espécies dourada e babão como os principais bogres no rio", completou. A implantação dos

sistemas de transposição de peixes temporários está na etapa final, de acordo com o biólogo Domingos Rodrigues. O professor Ângelo Agostinho disse que a análise foi importante para ver como está a instalação, as condições de circulação de água e a capacidade de atração destes sistemas.

Momento Jirau – Vinheta – junho de 2011

Texto do spot 3

<p>VHT – JIRAU E O MEIO AMBIENTE</p>	<p>O PROGRAMA MOMENTO JIRAU ESTÁ NO AR COM MAIS INFORMAÇÕES PRA VOCÊ// A USINA JIRAU EM CONJUNTO COM A USINA SANTO ANTONIO ESTÃO DESENVOLVENDO UMA NOVA TÉCNICA PARA AVALIAR A POSSIBILIDADE DA APLICAÇÃO DE RADIOTELEMETRIA NO MONITORAMENTO DE PEIXES MIGRADORES DO RIO MADEIRA. //–OS PESQUISADORES COLOCARAM PEQUENAS MARCAS QUE EMITEM SINAIS POR FREQUENCIA DE RÁDIO EM NOVE ESPÉCIES DE PEIXES MIGRADORES IMPORTANTES NA NOSSA REGIÃO: DOURADA, BABÃO, ZEBRA, TAMBAQUI, BABÃO-ZEBRA, PEIXE-LENHA, SURUBIM, CURIMATÃ E JAÚ // // // VOCÊ TAMBÉM PODE NOS AUXILIAR NESTA PESQUISA! SE PESCAR UM PEIXE COM UM RADIOTRANSMISSOR, LIGUE PARA UM DOS TELEFONES QUE APARECEM NO RADIOTRANSMISSOR E RECEBA UM SUPER BRINDE E UM CERTIFICADO POR PARTICIPAR DESTE PROJETO// OS PEIXES DO RIO MADEIRA AGRADECEM// ATÉ NOSSO PRÓXIMO ENCONTRO//</p>
---------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

