

– Capítulo 2 –

ECOLOGIA E BIOLOGIA DA ICTIOFAUNA DO RIO MADEIRA

Ariana Cella Ribeiro

Marina Luisa Fonseca

Marília Hauser dos Santos

Ana Carolina Mota

Talles R. Colaço Fernandes

Diogo Barbalho Hungria

Larissa de Cássia Roque de Melo

Daiana Mendes Ayala

Consultores:

Rodrigo Neves dos Santos

Gislene Torrente-Vilara

Sidinéia Aparecida Amadio

Jansen A. S. Zuanon

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| 1. APRESENTAÇÃO..... | 104 |
| 2. OBJETIVOS | 104 |
| 2.1. Objetivo Geral | 104 |
| 2.2. Objetivos Específicos | 104 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 105 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 105 |
| 4.1. Abundância relativa da ictiofauna (CPUE) | 105 |
| 4.2. A estrutura faunística e funcional da comunidade de peixes | 113 |
| 4.2.1. Padrões ictiofaunísticos: composição de espécies..... | 113 |
| 4.3. Biologia da comunidade | 123 |
| 4.3.1. Atividade alimentar das espécies de peixes na área de estudo | 123 |
| 4.3.2. Atividade reprodutiva dos peixes na área de estudo no rio Madeira | 125 |
| 5. Referências Bibliográficas..... | 127 |

LISTA DE FIGURAS

Figura 2. 1. Captura por Unidade de Esforço para número de exemplares (CPUE n) por local de coleta com capturas com malhadeira nas áreas 1, 2, 3 e 4 do rio Madeira, AR 1 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 2 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 1 coleta) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 1 coleta)..... 107

Figura 2. 2. Captura por Unidade de Esforço para número de exemplares (CPUE n) por local de coleta com capturas com rede de cerco nas áreas 1, 2, 3 e 4 do rio Madeira, AR 1 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 2 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 1 coleta) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 1 coleta)..... 107

Figura 2. 3. Captura por Unidade de Esforço para número de exemplares (CPUE n) por local de coleta com capturas com arrasto bentônico nas áreas 1, 2, 3 e 4 do rio Madeira, AR 1 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 2 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 1 coleta)..... 108

Figura 2. 4. Captura por Unidade Esforço em abundância de exemplares (CPUE_n) para coletas com malhadeiras nas áreas 2 e 3 do rio Madeira nos períodos hidrológicos de seca (representada por vazante e seca) e cheia (representada por enchente e cheia), nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas). 110

Figura 2. 5. Captura por Unidade Esforço para o peso de exemplares (CPUE_g) para coletas com malhadeiras nas áreas 2 e 3 do rio Madeira nos períodos hidrológicos de seca (representada por vazante e seca) e cheia (representada por enchente e cheia), nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da

formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas)..... 111

Figura 2. 6. Captura por Unidade Esforço em abundância de exemplares (CPUEn) para coletas com rede de cerco nas áreas 2 e 3 do rio Madeira nos períodos hidrológicos de seca (representada por vazante e seca) e cheia (representada por enchente e cheia), nos anos 1 (12 coletas) , 2 (6 coletas) e 3 (5 coletas)..... 112

Figura 2. 7. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna de médio porte capturada com malhadeiras (A – AR1, AR2 e AR3 e B – DR1) nas excursões expandidas nas áreas 1 (verde), 2 – atualmente área de Jirau (azul), 3 – apenas pontos da área do reservatório (vermelho claro) e 4 – incluindo pontos imediatamente a jusante do reservatório (vermelho escuro) no rio Madeira. 117

Figura 2. 8. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna de médio porte capturada com malhadeiras (A – AR1, AR2 e AR3 e B – DR1) nas excursões mensais e bimestrais no rio Madeira (vermelho claro – área do reservatório e vermelho escuro – jusante reservatório). 118

Figura 2. 9. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna de pequeno porte capturada com rede de cerco (A – AR1, AR2 e AR3 e B – DR1) nas excursões expandidas nas áreas 1 (verde), 2 – atualmente área de Jirau (azul), 3 – apenas pontos da área do reservatório (vermelho claro) e 4 – incluindo pontos imediatamente a jusante do reservatório (vermelho escuro) no rio Madeira. 120

Figura 2. 10. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna de

pequeno porte capturada com rede de cerco (A – AR1, AR2 e AR3 e B – DR1) nas excursões mensais e bimestrais no rio Madeira (vermelho claro – área do reservatório e vermelho escuro – jusante reservatório). 121

Figura 2. 11. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna bentônica capturada com arrasto bentônico nas excursões expandidas, nas áreas 1, 2, 3 e 4 no rio Madeira (AR1, AR2 e AR3). 122

Figura 2. 12. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna bentônica capturada com arrasto bentônico nas áreas 2 e 3 do rio Madeira (AR1, AR2 e AR3). 123

Figura 2. 13. Variação espacial e temporal do grau de repleção estomacal da ictiofauna capturada com malhadeira nas áreas 2 e 3 da bacia do rio Madeira, nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas)..... 124

Figura 2. 14. Variação espacial e temporal do grau de gordura cavitária da ictiofauna coletada com malhadeira nas áreas 2 e 3 da bacia do rio Madeira, nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas)..... 125

Figura 2. 15. Índice de intensidade reprodutiva por período hidrológico (seca: englobando a vazante e seca e cheia: englobando a enchente e cheia) da ictiofauna coletada com malhadeira nas áreas 2 e 3 da bacia do rio Madeira, nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do

reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas)..... 126

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 2. 1. Pontos de coleta de acordo com o Plano Básico Ambiental e as áreas equivalentes utilizadas para as análises dos capítulos de Ecologia e Biologia e Inventário Taxonômico. | 105 |
| Tabela 2. 2. Valores de abundância relativa (CPUE em exemplares/m ² /24h) das espécies capturadas na pesca experimental com malhadeiras nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas), para as espécies que apresentaram capturas maiores que 0,01 exemplares/m ² /2h a montante e jusante da cachoeira Teotônio..... | 113 |

1. APRESENTAÇÃO

Neste capítulo são apresentados resultados do Subprograma de Ecologia e Biologia da Ictiofauna referente aos dados coletados desde abril de 2009 até o mês de junho do corrente ano (para capturas com rede de cerco e arrasto bentônico foram utilizados dados até abril de 2011, visto que as amostras de junho de 2012 ainda estão em processamento) para o atendimento das questões previstas nas etapas: **1 de caracterização** (histórico) e **2 de acompanhamento** do Plano Básico Ambiental associado à obra. De acordo com o PBA, este documento teve o objetivo de responder metas referentes ao subprograma, bem como a relação das condicionantes da LI nº540/2008 para o Programa de Conservação da Ictiofauna.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Gerar um referencial para comparação do padrão estrutural (composição, riqueza, diversidade, equitabilidade e similaridade) e funcional (uso da área: atividade alimentar, acúmulo de gordura, atividades reprodutivas) da ictiofauna em escala espaço-temporal mais abrangente, nas áreas de coleta 1 e 2 e na área de coleta 3 (AC) do empreendimento proposto no rio Madeira.

2.2. Objetivos Específicos

- Acompanhar as modificações do padrão estrutural e funcional da ictiofauna em escala espaço-temporal nas áreas de coleta 1 e 2 e na AC, para efeitos de comparação com as alterações que ocorrem na etapa da construção que interfere diretamente no leito do rio; com o enchimento do reservatório, e a operação plena da usina;
- Fornecer material para o Subprograma de Inventário Taxonômico;
- Acompanhar as alterações na abundância e biomassa (CPUE) das espécies de peixes da área de influência direta do empreendimento em todas as situações descritas acima;
- Fornecer amostras para o Subprograma de Genética de Populações.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Informações metodológicas utilizadas especificamente para o estudo de ecologia de comunidades de peixes do rio Madeira foram apresentadas em relatórios anteriores e serão novamente apresentadas no relatório semestral consolidado. As áreas de estudo 1 (AC montante), 2 (AD- atualmente com apenas os locais de coleta nos afluentes rio Jaciparaná e igarapé Karipunas e dois locais no corpo do reservatório), 3 (AIJ) e 4 (AC jusante) são apresentadas na Tabela 2. 1.

Tabela 2. 1. Pontos de coleta de acordo com o Plano Básico Ambiental e as áreas equivalentes utilizadas para as análises dos capítulos de Ecologia e Biologia e Inventário Taxonômico.

| Ponto PBA | Área PBA | Área Ecobio/Inventário | Descrição | Posição em relação cachoeira Teotônio |
|-----------|----------|------------------------|---|---------------------------------------|
| 18 | 3 | 1 | rio Cautário | Montante |
| 17 | 3 | 1 | região de Surpresa (rio Sotério) | Montante |
| 15 | 3 | 1 | região a montante da foz do rio Beni (rio Pacaás Novos) | Montante |
| 6 | 2 | 2 | igarapé Karipuna | Montante |
| 4 | 1 | 2 | rio Jacy Paraná (2 locais) | Montante |
| 3 | 1 | 3 | igarapé Jatuarana | Montante |
| - | - | 3 | igarapé Jatuarana 2 | Jusante |
| 2 | 1 | 3 | igarapé Belmont (2 locais) | Jusante |
| 1 | 1 | 3 | região do Lago Cuniã | Jusante |
| 9 | 1 | 3 | rio Machado (2 locais) | Jusante |
| 10 | 1 | 4 (antes 3) | lago Puruzinho | Jusante |
| - | - | 4 | rio Marmelos | Jusante |
| 11 | 3 | 4 | região de Manicoré | Jusante |
| 12 | 3 | 4 | região do Aripuanã | Jusante |
| 13 | 3 | 4 | região de Nova Olinda/Itacoatiara | Jusante |
| - | - | 2 | Corpo do reservatório, porção alta (jusante Jirau) | Montante |
| - | - | 2 | Corpo do reservatório, porção média (Morrinhos) | Montante |
| - | - | 3 | Corpo do reservatório, porção baixa (jusante Teotônio) | Jusante |
| 8 | 2 | 2 | RETIRADO DA ÁREA AMOSTRAL-igarapé Arara | Montante |
| 5 | 2 | 2 | RETIRADO DA ÁREA AMOSTRAL-rio São Lourenço | Montante |
| 7 | 2 | 2 | RETIRADO DA ÁREA AMOSTRAL-rio Mutum Paraná | Montante |

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Abundância relativa da ictiofauna (CPUE)

Área Controle (expandida)-1 e 4:

Antes da formação do reservatório, os maiores valores na área controle montante foram obtidos para o rio Cautário (1,03 exemplares/m²/24h), no trecho de corredeiras para o rio Jaciparaná (0,65 exemplares/m²/24h) e a jusante das corredeiras no lago Cuniã (2,56 exemplares/m²/24h) e Manicoré (0,84 exemplares/m²/24h) (Figura 2. 1

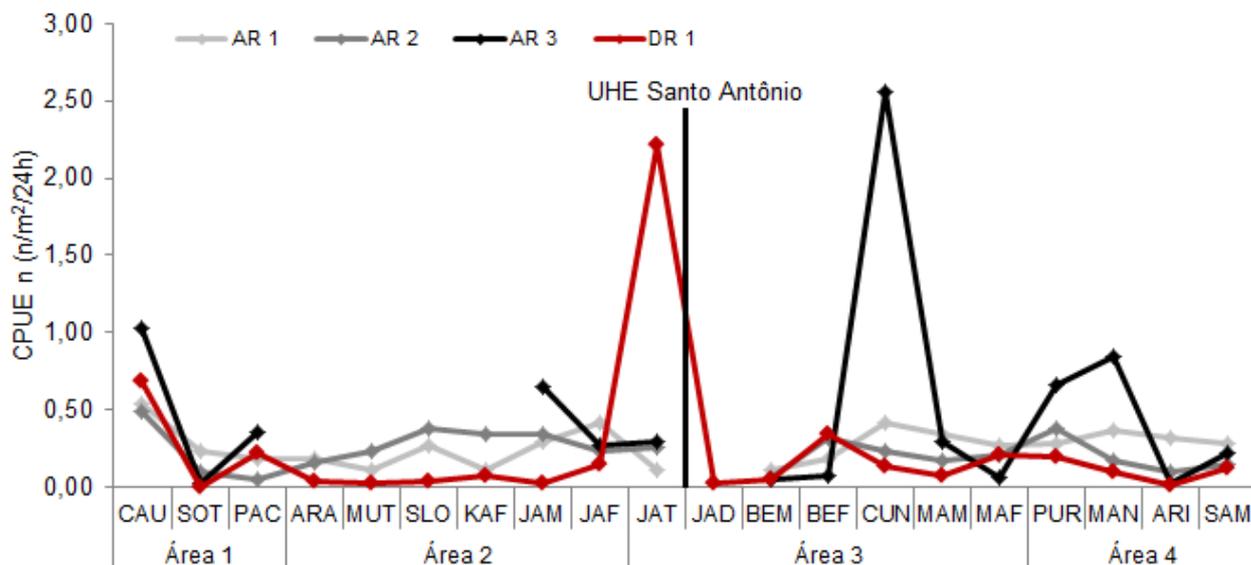


Figura 2. 1. Captura por Unidade de Esforço para número de exemplares (CPUE n) por local de coleta com capturas com malhadeira nas áreas 1, 2, 3 e 4 do rio Madeira, AR 1 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 2 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 1 coleta) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 1 coleta.). Após a formação do reservatório de Santo Antônio, o igarapé Jatuarana 1 passou a ter destaque pela grande abundância de cardumes de branquinhas (*Potamorhina latior* e *Psectrogaster rutiloides*), sardinhas (*Triportheus angulatus*) e jovens de jatuarana (*Brycon amazonicus*).

A abundância relativa de peixes de pequeno porte capturados com rede de cerco foi altamente variável ao longo do trecho estudado antes e depois da formação do reservatório. A única coleta realizada na área expandida após a formação do reservatório obteve baixas abundâncias em todos os locais amostrados (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), provavelmente pela dificuldade de captura com rede de cerco em função do alto nível das águas.

Assim como já observado em análises anteriores realizadas com dados de capturas obtidas com o arrasto bentônico, houve uma tendência longitudinal de diminuição na abundancia relativa de peixes. Ocorrendo maiores abundâncias no sistema Guaporé/Mamoré, com uma grande queda na abundância no trecho de corredeiras do rio Madeira, e uma recuperação parcial



desses valores no trecho baixo da bacia (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

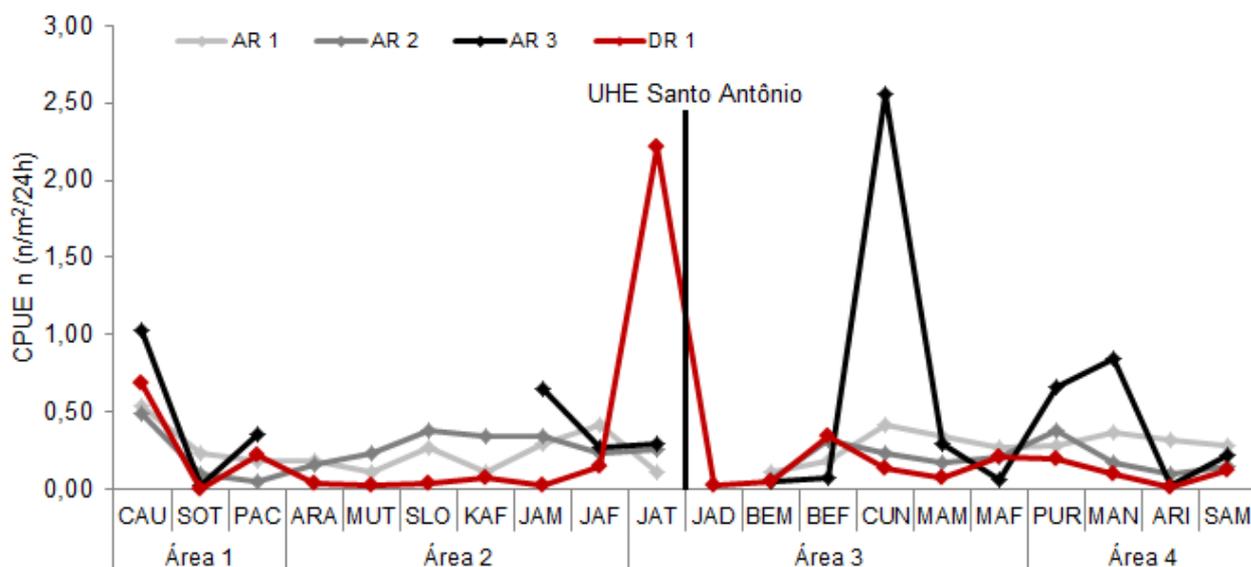


Figura 2. 1. Captura por Unidade de Esforço para número de exemplares (CPUE n) por local de coleta com capturas com malhadeira nas áreas 1, 2, 3 e 4 do rio Madeira, AR 1 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 2 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 1 coleta) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 1 coleta).

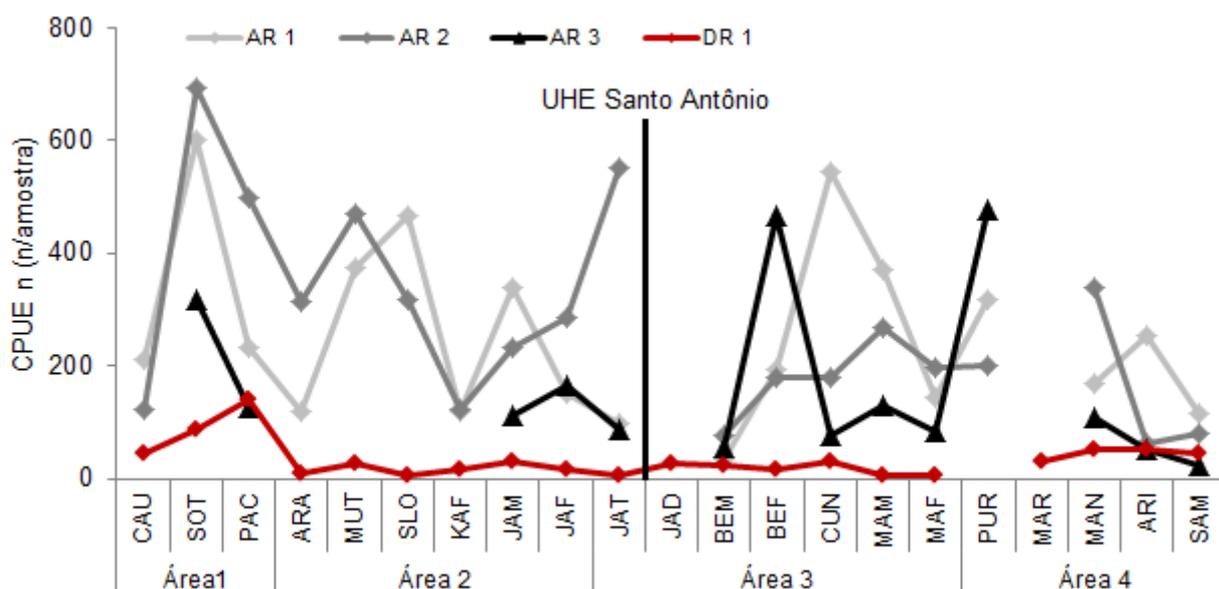


Figura 2. 2. Captura por Unidade de Esforço para número de exemplares (CPUE n) por local de coleta com capturas com rede de cerco nas áreas 1, 2, 3 e 4 do rio Madeira, AR 1 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 2 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 1 coleta) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 1 coleta).

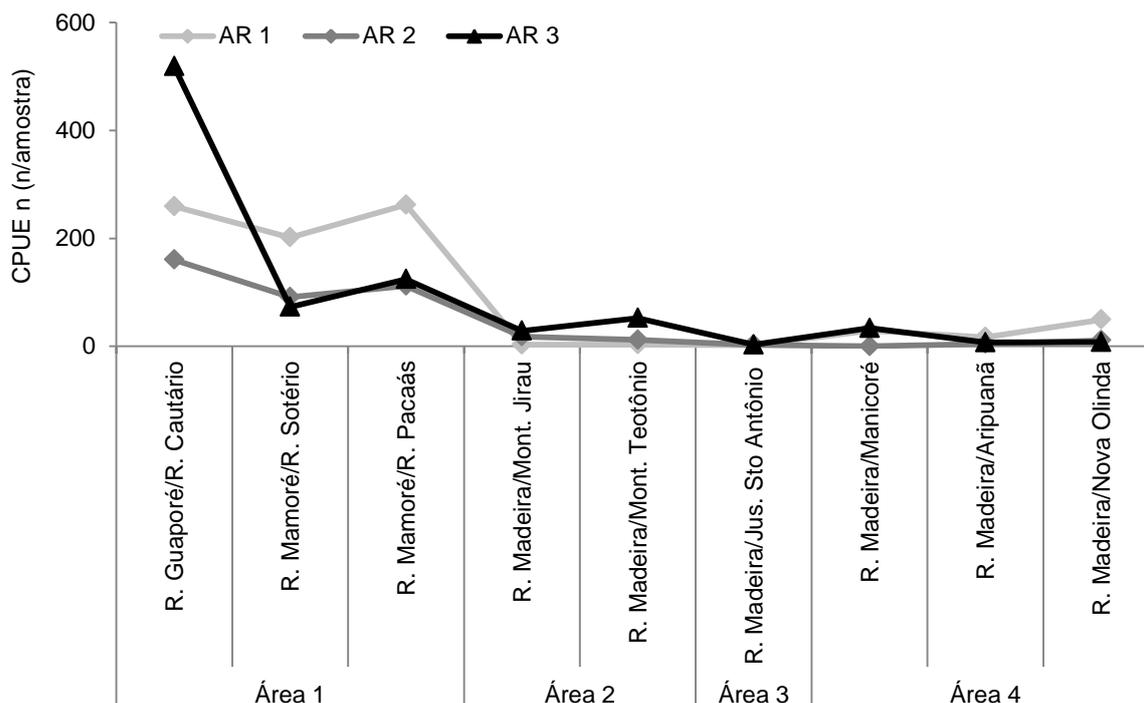


Figura 2. 3. Captura por Unidade de Esforço para número de exemplares (CPUE n) por local de coleta com capturas com arrasto bentônico nas áreas 1, 2, 3 e 4 do rio Madeira, AR 1 (antes da formação do reservatório – 3 coletas), AR 2 (antes da formação do reservatório – 2 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 1 coleta). Amostras padronizadas realizadas com arrasto bentônico após a formação do reservatório estão sendo trabalhadas no Laboratório de Ictiologia e Pesca da UNIR, e os resultados serão apresentados no próximo relatório.

Área de influência direta (reservatório) – 2 e indireta jusante – 3:

Para as capturas com malhadeiras por número de exemplares, uma variação longitudinal ao longo dos anos estudados foi observada apenas na abundância de peixes do lago Cuniã (CUN) na seca de 2011 (antes da formação do reservatório), em função da grande abundância de piranhas *P. nattereri* e igarapé Jatuarana 1 (JAT) a partir da formação do reservatório, em função da grande abundância de *P. latior*, *T. angulatus*, *P. rutiloides* e juvenis de *B. amazonicus* (

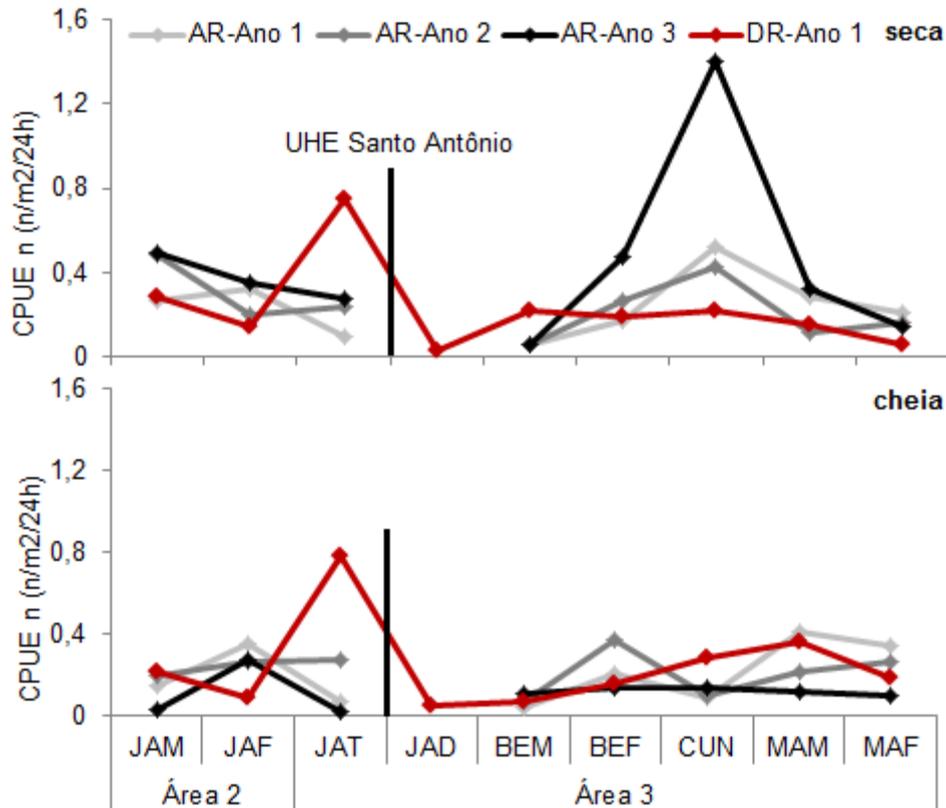


Figura 2. 4). Antes da formação do reservatório a CPUE por peso de exemplares foi maior nos rio Jaciparaná (JAM e JAF), especialmente na seca, em função da captura de espécies de porte maior, como os piscívoros *Acestrorhynchus* spp., *Rhaphiodon vulpinus* e o pirarucu (*Arapaima gigas*), no lago Cuniã em função da grande abundância de piranhas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Após a formação do reservatório, a CPUE por peso apresentou valores mais baixos quando comparados aos anos anteriores, exceto no igarapé Jatuarana 1, que após a formação do reservatório apresentou grande abundância das espécies descritas acima.

As capturas com rede de cerco na porção jusante da barragem de Santo Antônio apresentaram maiores valores de abundância na seca, quando o nível das águas esta mais baixo, possibilitando o aumento na concentração de peixes em função da redução efetiva do ambiente aquático (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), uma exceção foram as capturas de grandes cardumes de piabas na foz do igarapé Belmont na estação das chuvas. As espécies mais abundantes, a montante e jusante do empreendimento de Santo Antônio, se mantem ao longo dos anos estudados (Tabela 2.2).

Exceções foram o aumento expressivo nas capturas da piranha caju (*P. nattereri*) no lago Cuniã, redução nas capturas do pacu (*Mylossoma duriventre*) no rio Machado e lago Puruzinho e o aumento expressivo nas capturas de *P. latior* e *T. angulatus* no igarapé Jatuarana após a formação do reservatório. Esses valores podem ser considerados baixos e confirmam as baixas densidades populacionais observadas para a área estudada.

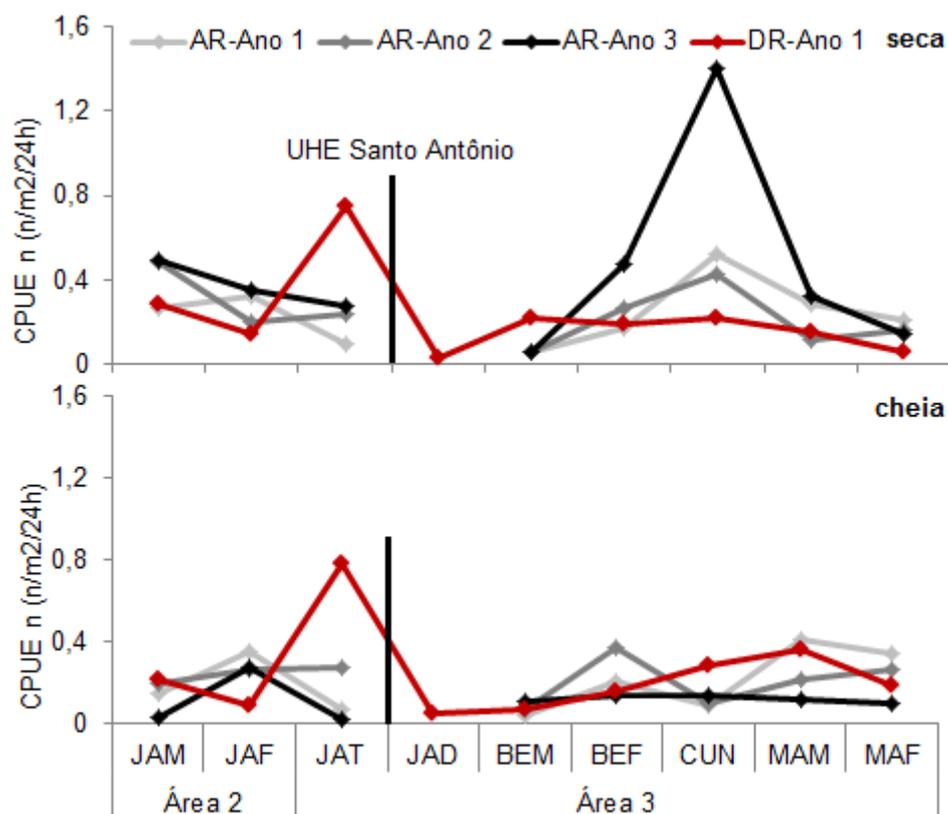


Figura 2. 4. Captura por Unidade Esforço em abundância de exemplares (CPUE_n) para coletas com malhadeiras nas áreas 2 e 3 do rio Madeira nos períodos hidrológicos de seca (representada por vazante e seca) e cheia (representada por enchente e cheia), nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas), AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas).

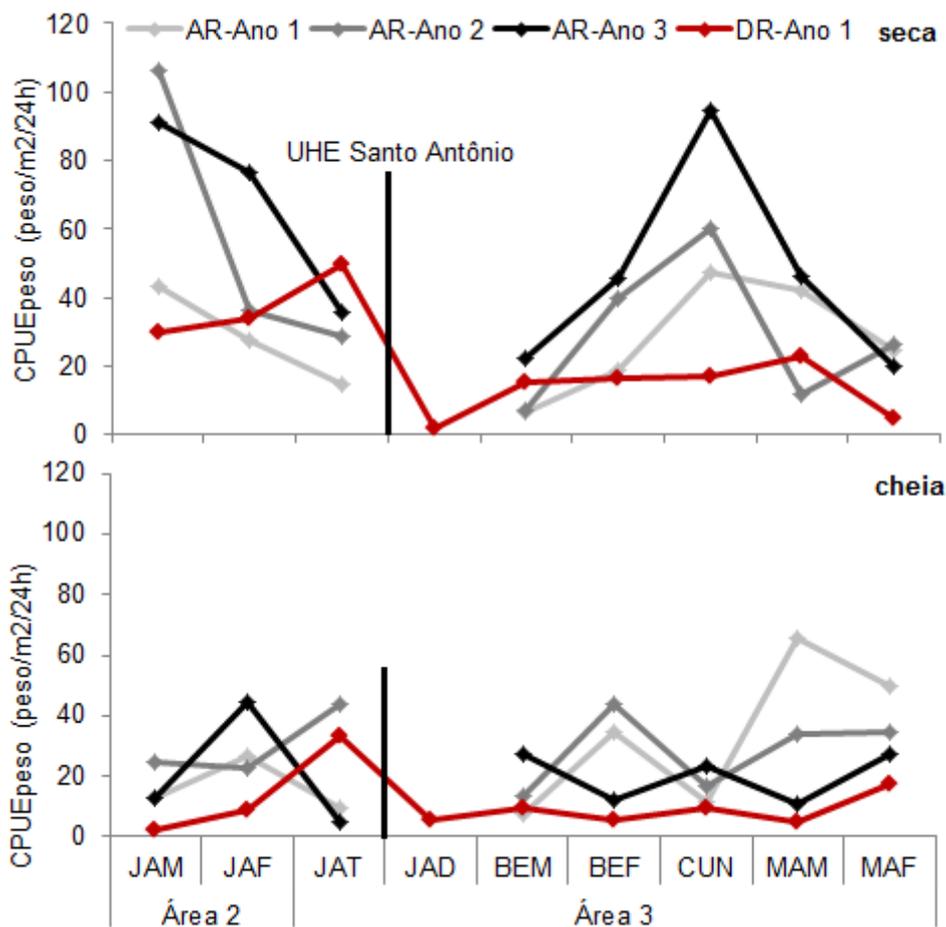


Figura 2. 5. Captura por Unidade Esforço para o peso de exemplares (CPUEg) para coletas com malhadeiras nas áreas 2 e 3 do rio Madeira nos períodos hidrológicos de seca (representada por vazante e seca) e cheia (representada por enchente e cheia), nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas).

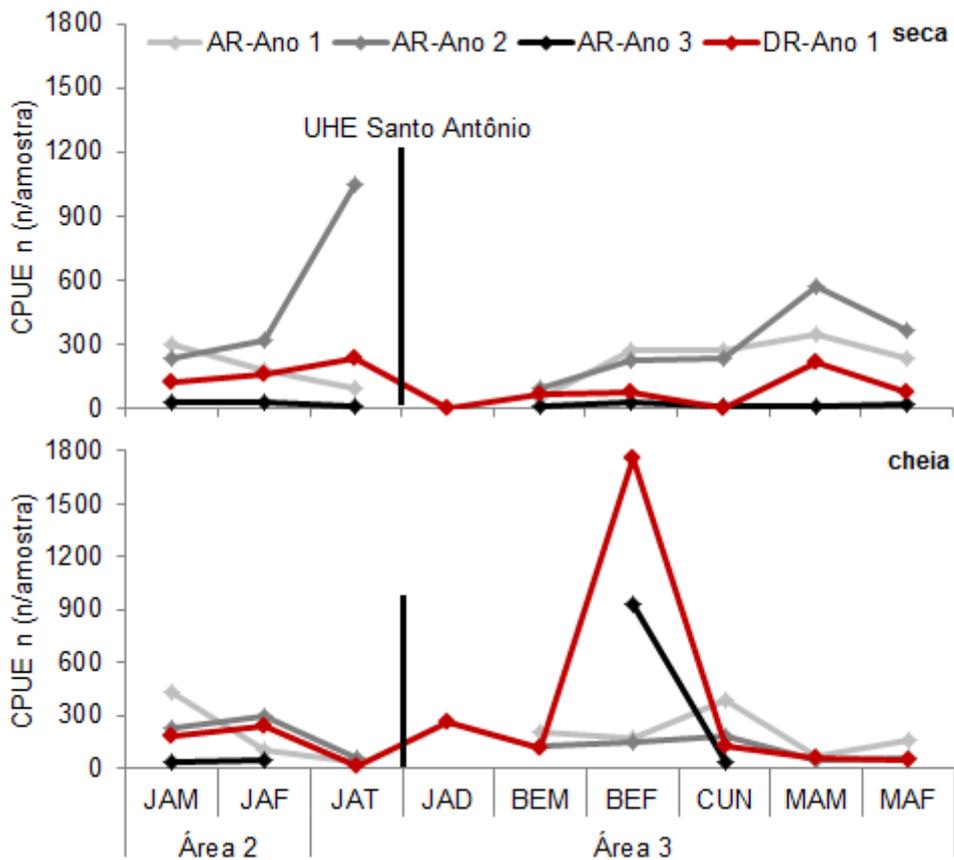


Figura 2. 6. Captura por Unidade Esforço em abundância de exemplares (CPUE_n) para coletas com rede de cerco nas áreas 2 e 3 do rio Madeira nos períodos hidrológicos de seca (representada por vazante e seca) e cheia (representada por enchente e cheia), nos anos 1 (12 coletas) , 2 (6 coletas) e 3 (5 coletas).

Tabela 2. 2. Valores de abundância relativa (CPUE em exemplares/m²/24h) das espécies capturadas na pesca experimental com malhadeiras nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas), para as espécies que apresentaram capturas maiores que 0,01 exemplares/m²/2h a montante e jusante da cachoeira Teotônio.

| Espécie | Jusante UHE Santo Antônio | | | | Montante UHE Santo Antônio | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | AR 1 | AR 2 | AR 3 | DR 1 | AR 1 | AR 2 | AR 3 | DR 1 |
| <i>Mylossoma duriventre</i> | 0,036 | 0,023 | 0,010 | 0,004 | 0,001 | 0,012 | 0,003 | 0,004 |
| <i>Potamorhina latior</i> | 0,027 | 0,033 | 0,053 | 0,036 | 0,009 | 0,021 | 0,043 | 0,137 |
| <i>Triportheus angulatus</i> | 0,017 | 0,018 | 0,022 | 0,016 | 0,005 | 0,014 | 0,014 | 0,126 |
| <i>Potamorhina altamazonica</i> | 0,013 | 0,013 | 0,027 | 0,009 | 0,002 | 0,011 | 0,022 | 0,009 |
| <i>Auchenipterichthys thoracatus</i> | 0,009 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,054 | 0,058 | 0,070 | 0,047 |
| <i>Serrasalmus rhombeus</i> | 0,007 | 0,004 | 0,019 | 0,009 | 0,005 | 0,005 | 0,025 | 0,029 |
| <i>Pimelodus aff. Blochii</i> | 0,006 | 0,014 | 0,011 | 0,005 | 0,002 | 0,016 | 0,005 | 0,003 |
| <i>Pygocentrus nattereri</i> | 0,006 | 0,003 | 0,039 | 0,003 | 0,002 | 0,009 | 0,009 | 0,016 |
| <i>Acestrorhynchus microlepis</i> | 0,002 | 0,001 | 0,005 | 0,001 | 0,010 | 0,034 | 0,038 | 0,011 |
| <i>Acestrorhynchus falcirostris</i> | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,004 | 0,023 | 0,047 | 0,014 |
| <i>Psectrogaster rutiloides</i> | 0,006 | 0,010 | 0,023 | 0,011 | 0,001 | 0,005 | 0,026 | 0,085 |
| <i>Psectrogaster amazonica</i> | 0,006 | 0,003 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,008 | 0,014 | 0,012 |
| <i>Schizodon fasciatus</i> | 0,006 | 0,007 | 0,011 | 0,002 | 0,002 | 0,005 | 0,009 | 0,003 |
| <i>Triportheus albus</i> | 0,006 | 0,005 | 0,007 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,016 | 0,019 |
| <i>Prochilodus nigricans</i> | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,017 | 0,011 | 0,007 |

4.2. A estrutura faunística e funcional da comunidade de peixes

4.2.1. Padrões ictiofaunísticos: composição de espécies

Malhadeiras

A análise de agrupamento para o período anterior ao represamento (AR1, AR2 e AR3) para área expandida mostrou um padrão de agrupamento dos pontos com a formação de três grandes grupos, separados em função das corredeiras e as áreas de planícies de inundação (Figura 2. 7 A). Os grupamentos formados no dendrograma foram confirmados pela ANOSIM ($R=0,604$; $p<0,001$). As diferenças na composição de espécies foram significativas entre todas as áreas, com exceção das áreas 1 e 4, que provavelmente se assemelham em função da presença de uma extensa planície de inundação (Guaporé/Mamoré e baixo Madeira) quando comparadas ao trecho de corredeiras.

A análise de agrupamento para o período posterior ao represamento (DR1) para área expandida mostrou um padrão de agrupamento dos pontos da área de planície a jusante do reservatório e outros dois agrupamentos com os pontos inseridos no reservatório, sendo o primeiro deles com os afluentes (rio Jaciparaná e Igarapé Jatuarana) e o segundo com os três novos locais de amostragem na calha do rio Madeira (RSA, RSM e RSB), onde foram capturados principalmente bagres de grande porte. Os agrupamentos formados no dendrograma foram confirmados pela ANOSIM ($R=0,300$; $p<0,001$). As diferenças na composição de espécies foram significativas entre as áreas de planície (1 e 4) e o trecho de corredeiras, com o atual reservatório.

A análise de agrupamento para área de acompanhamento mensal e bimestral para o período anterior ao represamento (AR1, AR2 e AR3) mostrou uma primeira separação na composição de espécies em função da cachoeira do Teotônio, sendo o primeiro grupo o trecho de corredeiras, representado apenas pelo rio Jaciparaná, e outro formado pelas amostras do trecho a jusante da cachoeira Teotônio (Figura 2. 8 A). O agrupamento observado em função da presença da cachoeira do Teotônio foi confirmado pela ANOSIM, que indicou diferenças significativas na composição de espécies a jusante e a montante de Teotônio ($R=0,811$; $p<0,001$) e reforça o padrão já observado em trabalhos anteriores (Torrente-Vilara *et al.*, 2011 e relatórios anteriores).

Esse padrão de descontinuidade na composição, recentemente descrito na literatura para o trecho de corredeiras e provocado pelo efeito da cachoeira do Teotônio (Torrente-Vilara *et al.*, 2011), fica evidente quando comparadas as espécies mais abundantes nas áreas 2 e 3, pois, para o trecho de corredeiras, maiores abundâncias são de espécies sedentárias e com deslocamento restrito (*A. thoracatus*, *A. falcirostris* e *A. microlepis*), já na porção a jusante de Teotônio, maiores abundâncias são de espécies com características migratórias e ciclos de vida estritamente relacionados à dinâmica dos sistemas de várzea (*P. latior*, *M. duriventre*, *T. angulatus* e *P. altamazonica*).

A análise de agrupamento para área de acompanhamento mensal e bimestral para o período posterior ao represamento (DR1) mostrou uma primeira separação na composição de espécies em função das capturas na calha do rio Madeira, nos novos locais amostrados (RSA, RSM e RSB), onde

são capturados principalmente Pimelodidae de grande porte. O rio Jaciparaná foi mantido separado dos demais afluentes, porém, é possível notar o aumento na abundância das espécies, *Potamorhina latior* e *Triportheus angulatus*, de maior abundância em toda a área do reservatório.

Rede de cerco

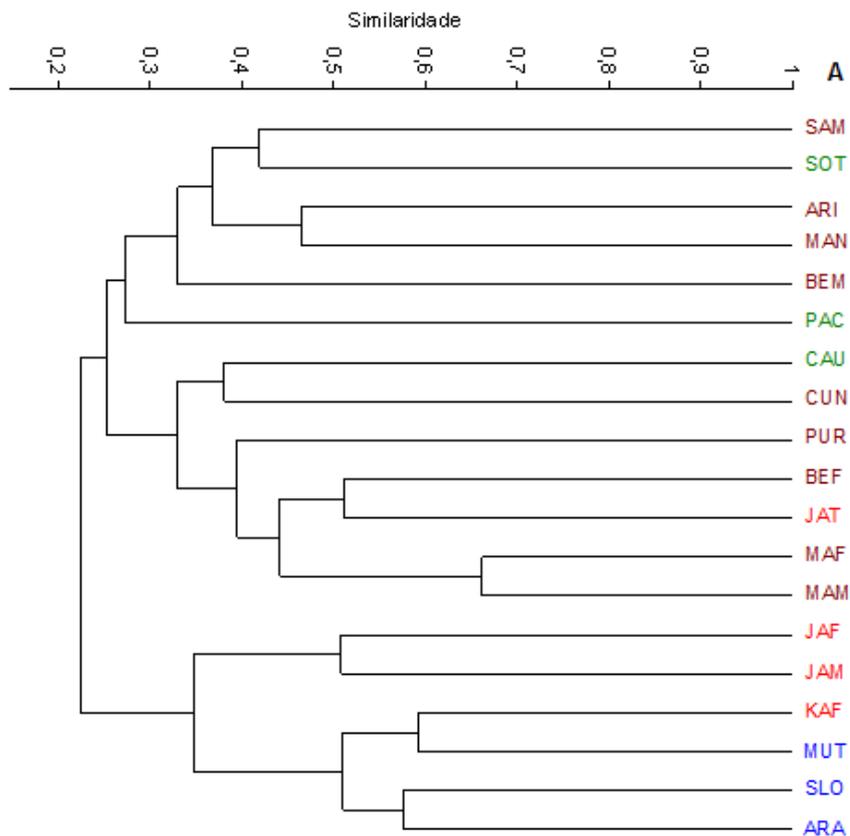
A ictiofauna de pequeno porte que habita as áreas marginais do trecho estudado não apresentou, tanto antes como após a formação do reservatório, tendência clara de agrupamento em função da distribuição espacial dos pontos de amostragem, quando considerada a cachoeira do Teotônio como uma barreira natural para a distribuição das espécies (Figura 2. 9 A e B e Figura 2. 10 A e B). A heterogeneidade espacial vista em escala expandida é elevada, e se reflete na composição das assembléias de peixes em cada local. Porém, alguns locais de amostragem com características ambientais semelhantes, e mais próximos geograficamente, parecem ter composição mais similar (ex. rios Manicoré e Aripuanã, igarapés Arara e Mutum; rio Machado e lago Puruzinho). Além disso, os pontos de amostragem localizados dentro de um mesmo afluente (montante e foz) foram mais semelhantes entre si do que ao seu tributário consecutivo. Esse resultado permite concluir que a conservação dos trechos a montante dos afluentes é muito importante, pois possivelmente representa um refúgio para as espécies que atualmente ocupam a área impactada pelo reservatório, na foz dos tributários.

Arrasto bentônico

A análise de agrupamento para área expandida considerando somente amostragens anteriores a formação do reservatório, mostrou uma diferença na composição da ictiofauna do rio Guaporé, com águas claras, em relação aos rios Mamoré e Madeira, com águas brancas. Entre os rios Mamoré e Madeira, também ocorre uma diferenciação na composição em função das corredeiras. A ictiofauna bentônica do rio Mamoré é mais similar a do trecho de corredeiras do rio Madeira que as áreas de planície na porção baixa desse rio (Figura 2. 11). A ANOSIM confirmou o agrupamento ($R=0,896$; $p<0,001$) para a composição de espécies bentônicas considerando os três anos de estudos.

A análise de agrupamento para área de acompanhamento mensal e bimestral também mostrou uma separação na composição de espécies em

função de cachoeira do Teotônio, e manteve agrupado os dois locais de coleta a montante do rio Beni, 1 e 2 (Figura 2. 12). O agrupamento observado em função da presença da cachoeira do Teotônio foi confirmado pela ANOSIM, que indicou diferenças significativas na composição de espécies a jusante e a montante de Teotônio ($R=0,266$; $p=0,036$) e reforça o padrão já observado em trabalhos anteriores (Cella-Ribeiro, 2010; Relatórios anteriores).



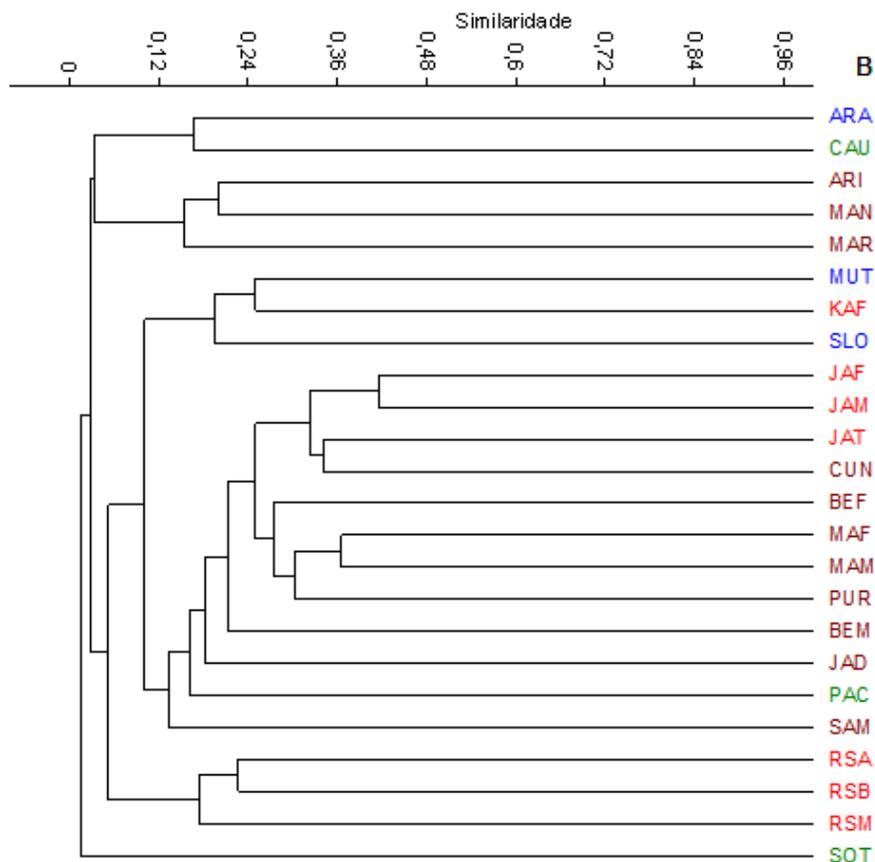


Figura 2. 7. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna de médio porte capturada com malhadeiras (**A** – AR1, AR2 e AR3 e **B** – DR1) nas excursões expandidas nas áreas 1 (verde), 2 – atualmente área de Jirau (azul), 3 – apenas pontos da área do reservatório (vermelho claro) e 4 – incluindo pontos imediatamente a jusante do reservatório (vermelho escuro) no rio Madeira.

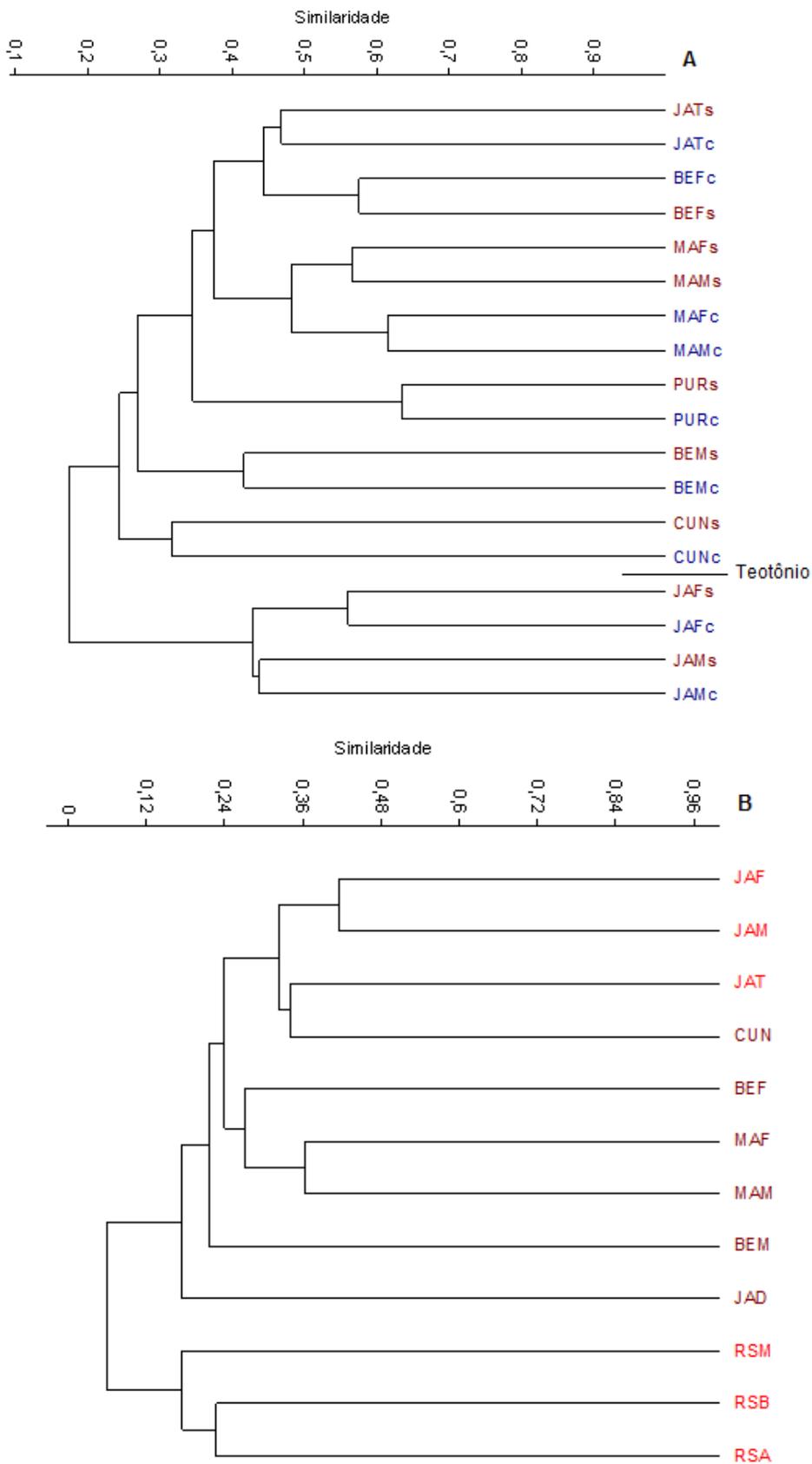
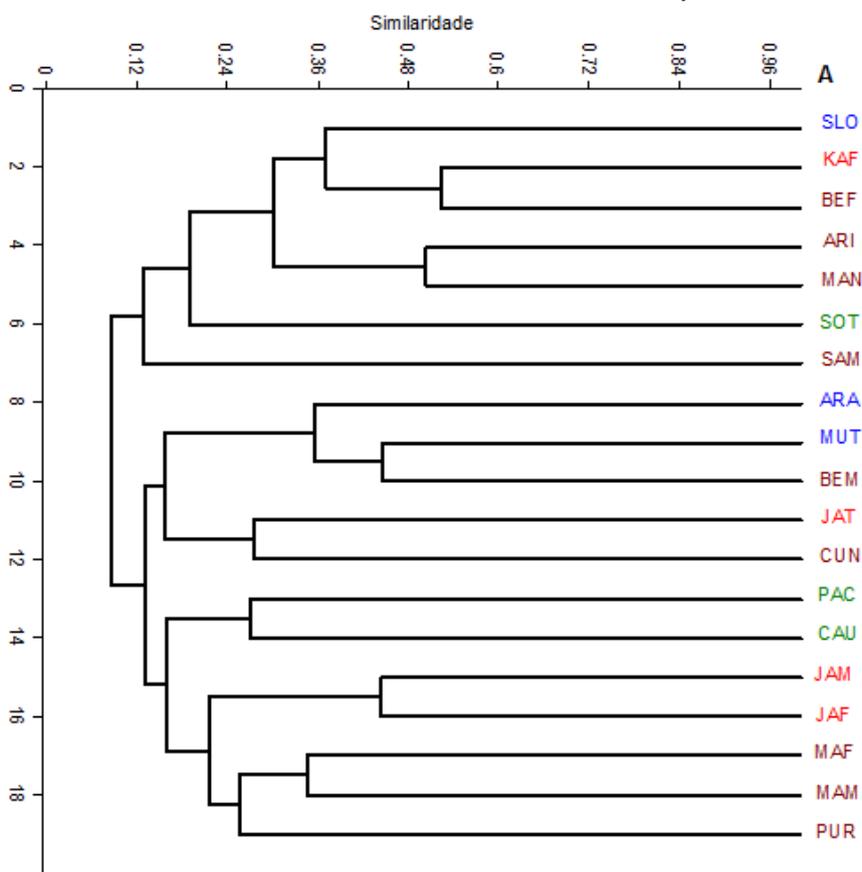


Figura 2. 8. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna de médio porte capturada

com malhadeiras (**A** – AR1, AR2 e AR3 e **B** – DR1) nas excursões mensais e bimestrais no rio Madeira (vermelho claro – área do reservatório e vermelho escuro – jusante reservatório).



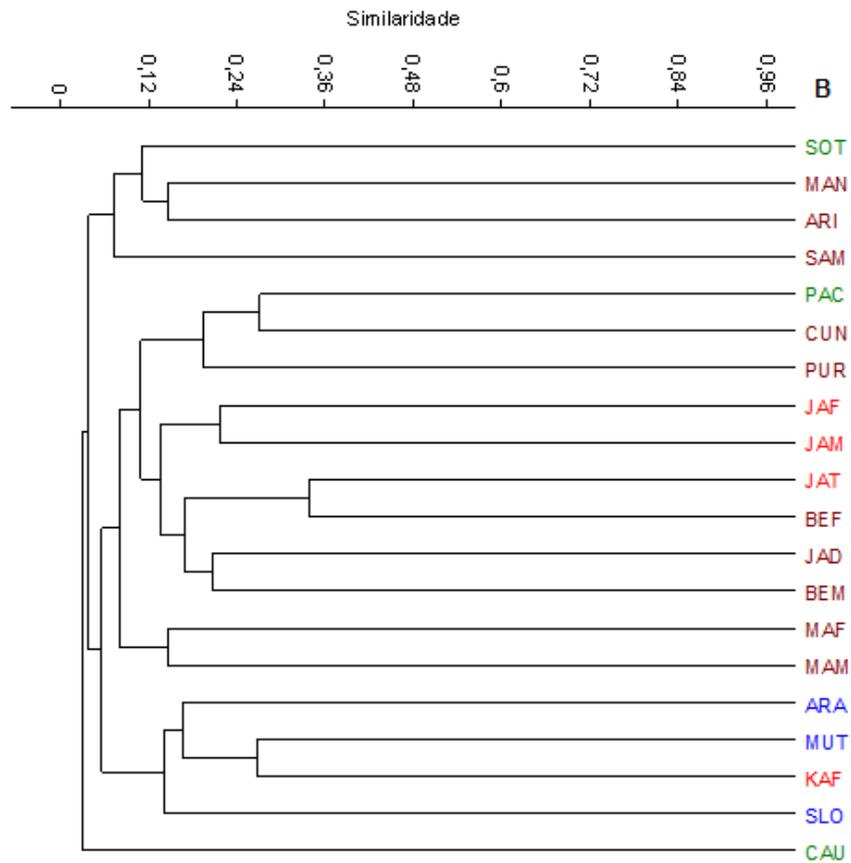


Figura 2. 9. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna de pequeno porte capturada com rede de cerco (**A** – AR1, AR2 e AR3 e **B** – DR1) nas excursões expandidas nas áreas 1 (verde), 2 – atualmente área de Jirau (azul), 3 – apenas pontos da área do reservatório (vermelho claro) e 4 – incluindo pontos imediatamente a jusante do reservatório (vermelho escuro) no rio Madeira.

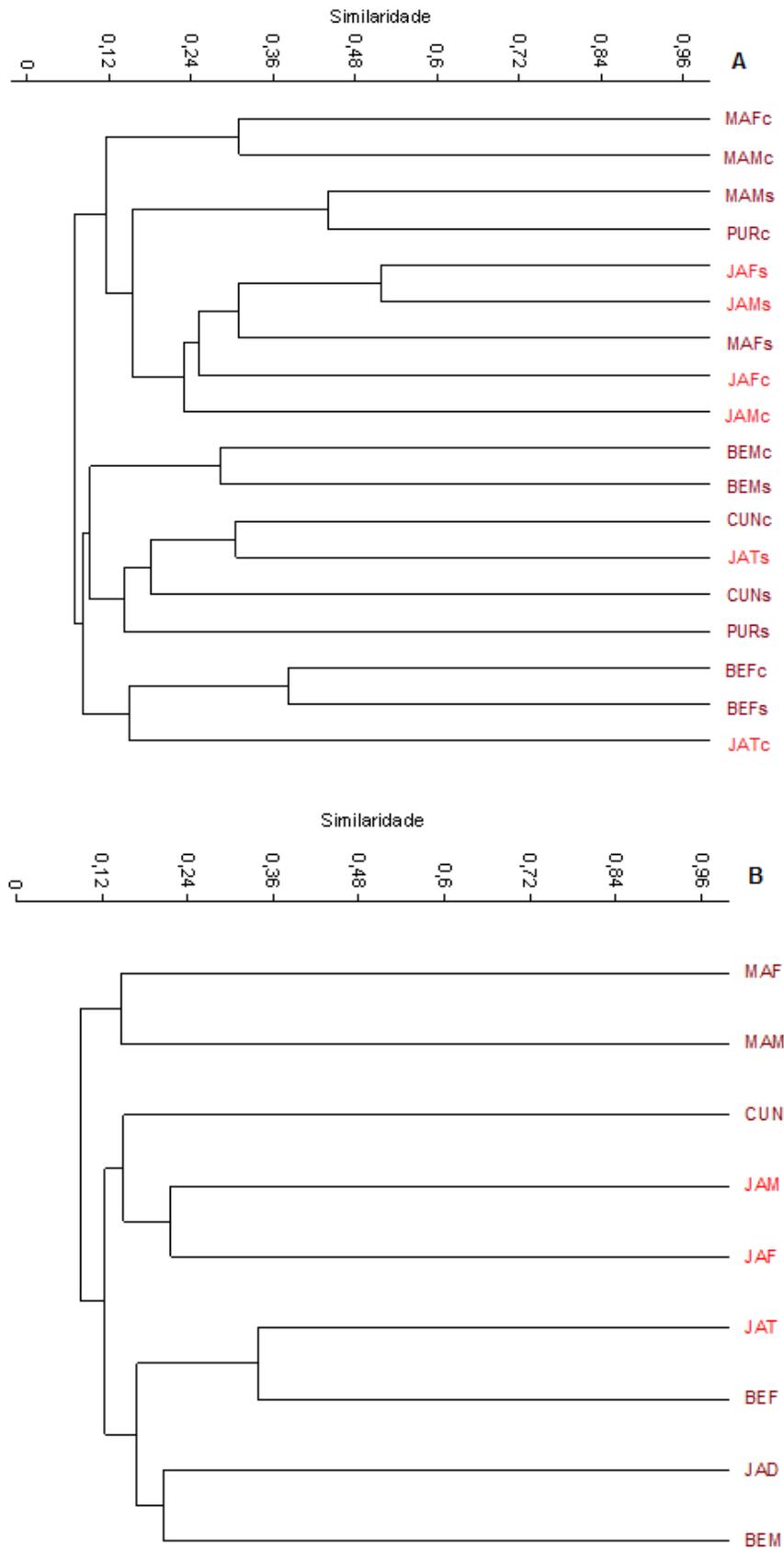


Figura 2. 10. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna de pequeno porte capturada

com rede de cerco (**A** – AR1, AR2 e AR3 e **B** – DR1) nas excursões mensais e bimestrais no rio Madeira (vermelho claro – área do reservatório e vermelho escuro – jusante reservatório).

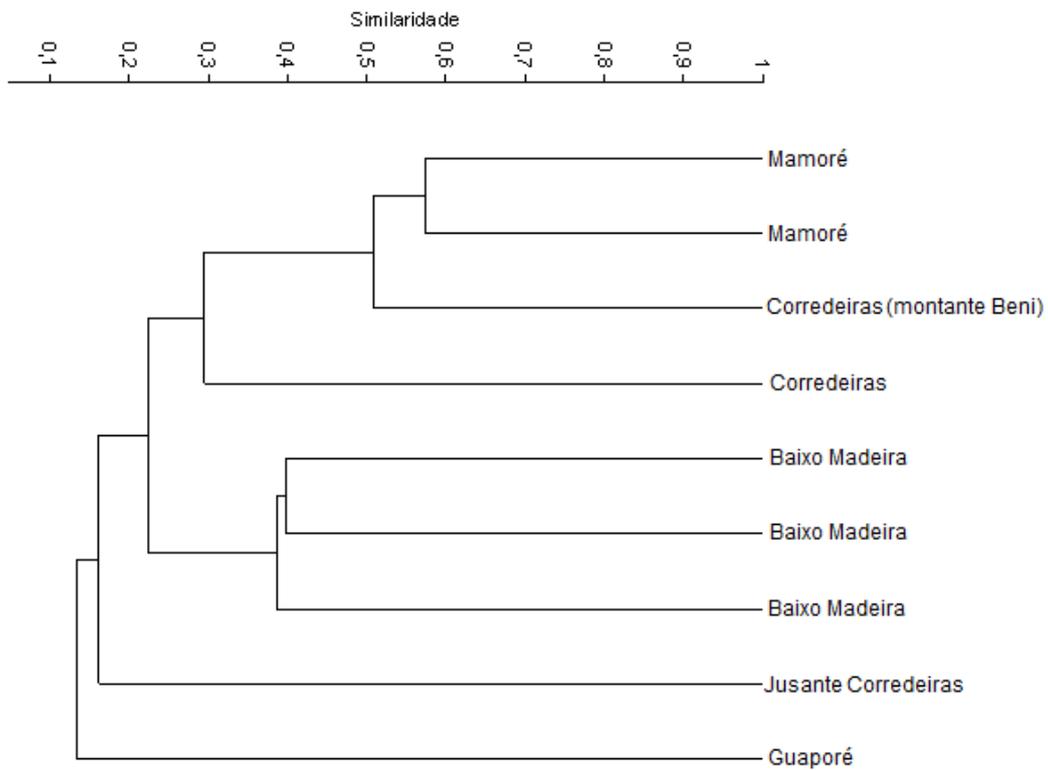


Figura 2. 11. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna bentônica capturada com arrasto bentônico nas excursões expandidas, nas áreas 1, 2, 3 e 4 no rio Madeira (AR1, AR2 e AR3). * Os dados de pós represamento estão em fase de triagem e identificação.

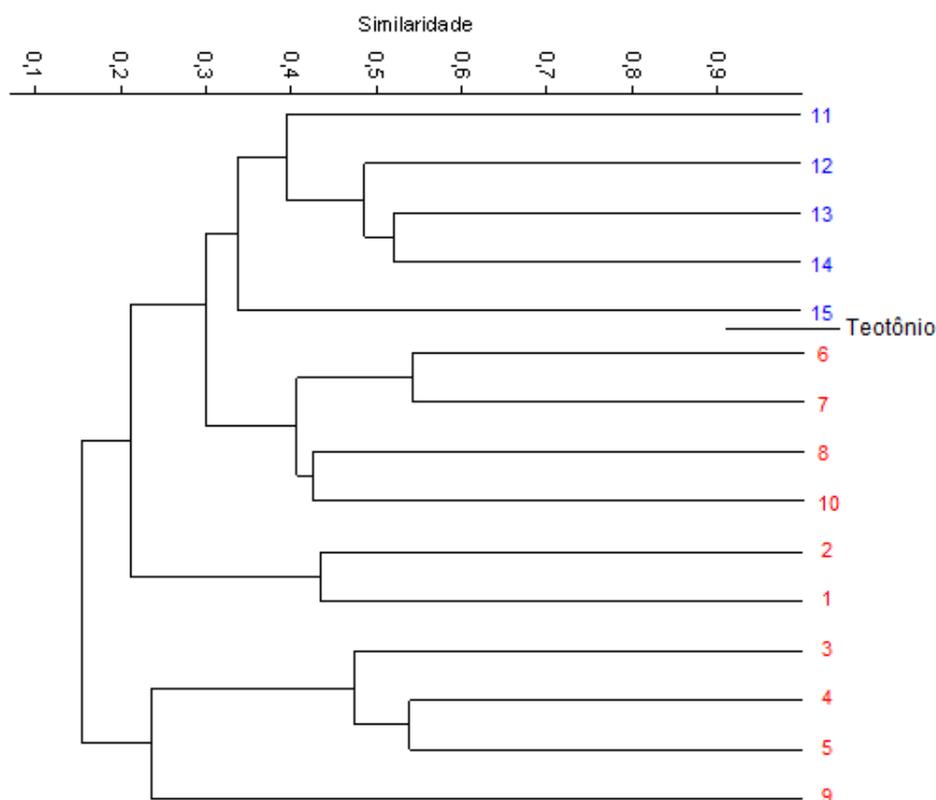


Figura 2. 12. Análise de agrupamento (UPGMA) gerada a partir da matriz de presença e ausência (Jaccard) para a composição de espécies da ictiofauna bentônica capturada com arrasto bentônico nas áreas 2 e 3 do rio Madeira (AR1, AR2 e AR3).

4.3. Biologia da comunidade

4.3.1. Atividade alimentar das espécies de peixes na área de estudo

Ocorreram poucas variações sazonais para este parâmetro, sendo essas variações mais evidentes para a gordura cavitária acumulada (Figura 2. 13 e Figura 2. 14). Grande parte dos exemplares analisados apresentou grau de repleção estomacal e gordura cavitária iguais a zero (ao menos 40% na maioria dos casos), havendo uma melhor condição dos peixes em relação ao grau de repleção estomacal no lago Puruzinho, representado principalmente por espécies detritívoras. Esse padrão observado nos anos de estudos, antes e após a formação do reservatório, no trecho de corredeiras do rio Madeira demonstra que essa ictiofauna apresenta de forma geral uma baixa atividade alimentar, como já observado na literatura para espécies de médio porte capturadas com malhadeiras (Winemiller *et al.*, 2002) e pouco acúmulo de gordura na cavidade abdominal. Com exceção de espécies sedentárias e de dispersão limitada, sugere-se que as áreas de acompanhamento mensal (AR

1) e bimestral (AR 2 e 3 e DR 1) do rio Madeira têm importância como área de recuperação imediata do desgaste com a atividade reprodutiva. Essa rápida recuperação permite que o indivíduo obtenha energia para alcançar as áreas de planície de inundação mais adequadas para a alimentação, sendo que a maior disponibilidade de planícies de inundação está no sistema do rio Guaporé e a jusante do trecho de corredeiras, a partir do rio Machado.

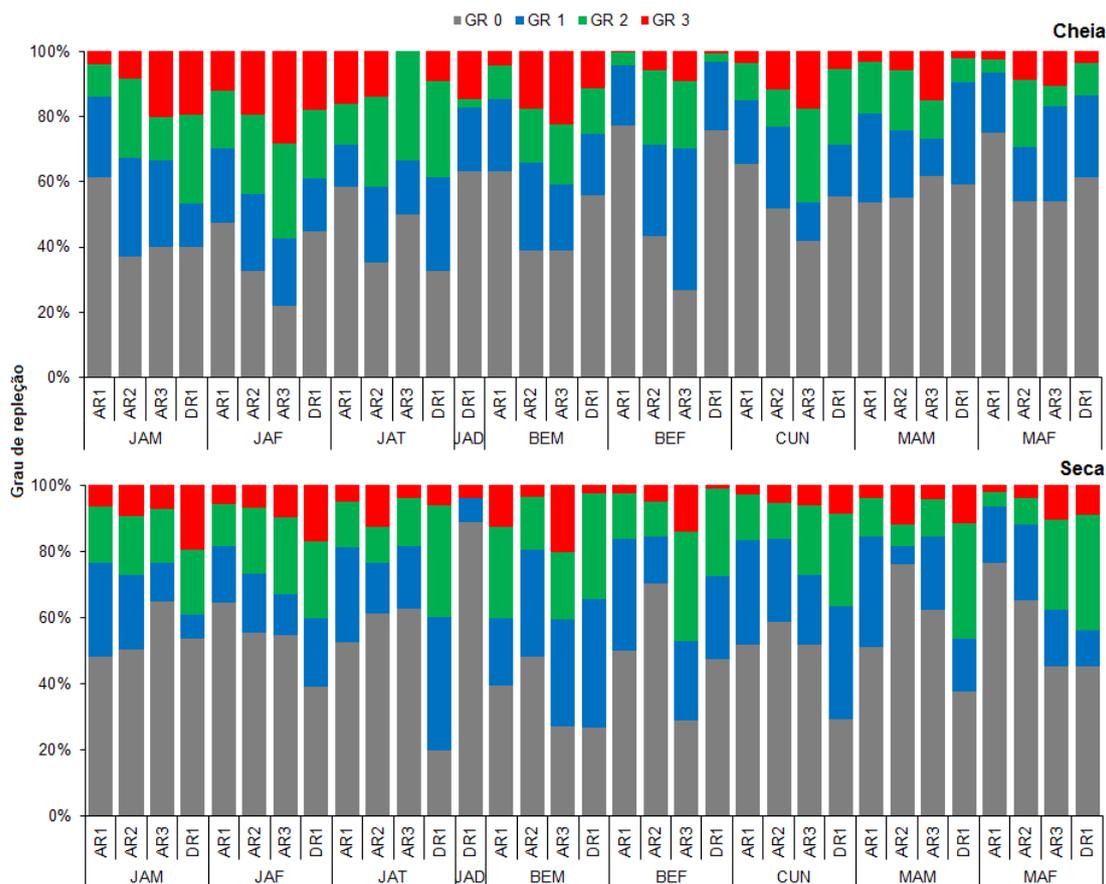


Figura 2. 13. Variação espacial e temporal do grau de repleção estomacal da ictiofauna capturada com malhadeira nas áreas 2 e 3 da bacia do rio Madeira, nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas).

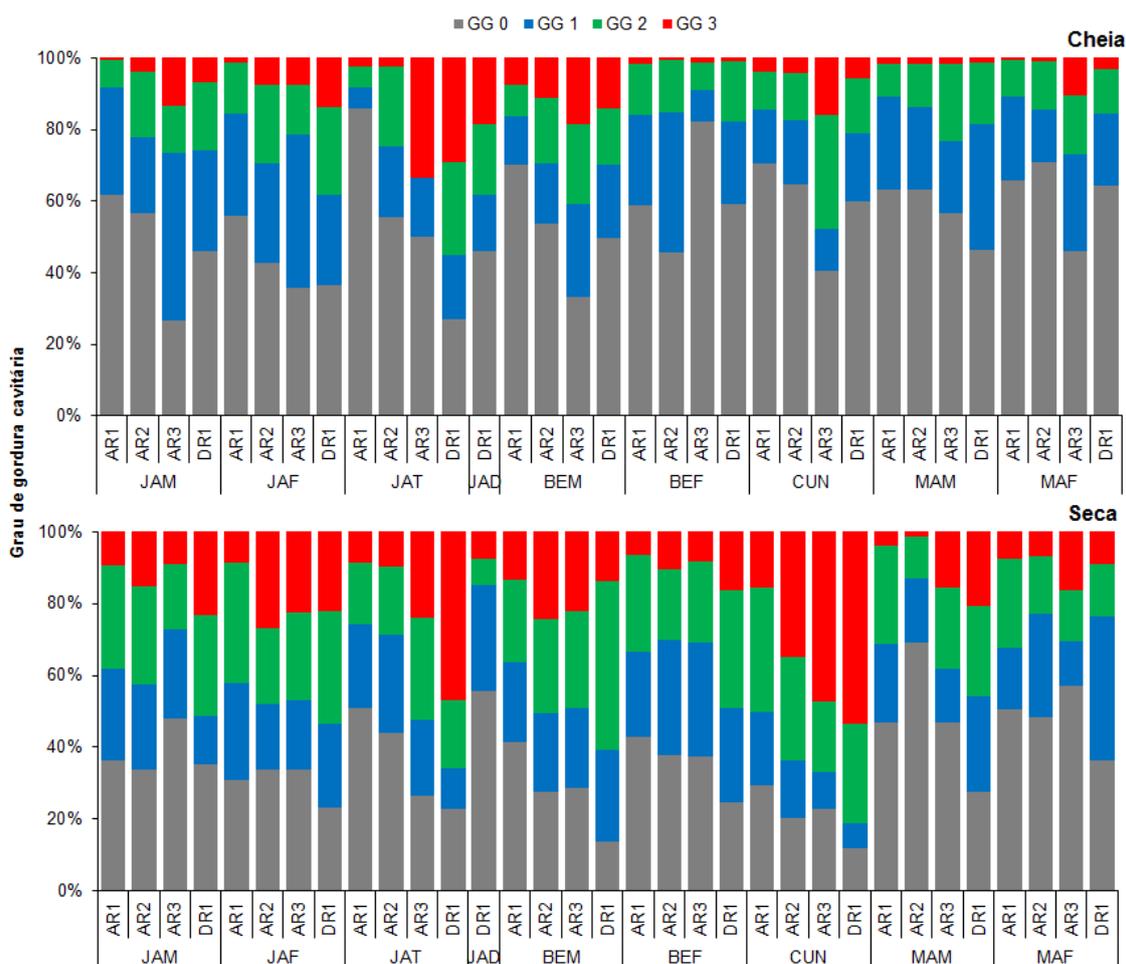


Figura 2. 14. Variação espacial e temporal do grau de gordura cavitária da ictiofauna coletada com malhadeira nas áreas 2 e 3 da bacia do rio Madeira, nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas).

4.3.2. Atividade reprodutiva dos peixes na área de estudo no rio Madeira

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 da análise temporal da Intensidade Reprodutiva (IR) dos anos de estudos foram semelhantes, com a reprodução mais intensa no período de cheia, que incluiu a enchente (Figura 2. 15). Os valores de IR podem ser considerados altos em todos os locais estudados, demonstrando que a ictiofauna utiliza esse trecho do rio Madeira para reproduzir. Esses valores de IR para o rio Madeira são superiores aos encontrados em outros locais já estudados, a saber: planície de inundação do alto rio Paraná (0,1 a 1,4) (Vazzoler *et al.*, 1997); o Parque Estadual do Cantão, no rio Araguaia a partir de coletas trimestrais (0,12 a 1,01) (Zuanon *et al.*, 2004); lago Catalão, na Amazônia Central, com valores máximos de 1,72 (Amadio & Zuanon, 2009).

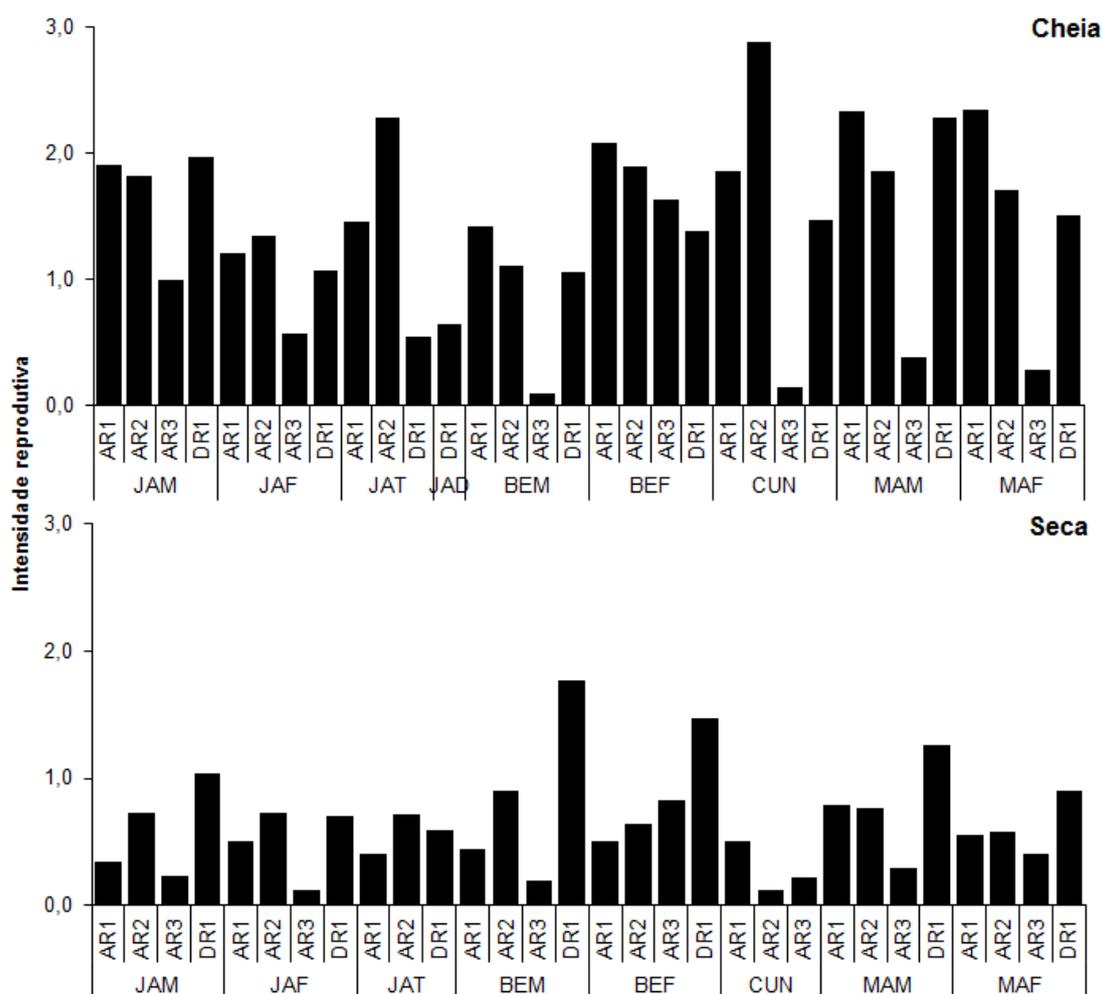


Figura 2. 15. Índice de intensidade reprodutiva por período hidrológico (seca: englobando a vazante e seca e cheia: englobando a enchente e cheia) da ictiofauna coletada com malhadeira nas áreas 2 e 3 da bacia do rio Madeira, nos anos AR 1 (antes da formação do reservatório – 12 coletas) , AR 2 (antes da formação do reservatório – 6 coletas), AR 3 (antes da formação do reservatório – 3 coletas) e DR 1 (depois da formação do reservatório – 5 coletas).

5. Referências Bibliográficas

Amadio, S. & Zuanon, J. 2009. Efeito de uma seca extrema na reprodução de peixes em área de várzea da Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *I Simpósio Iberoamericano de Ecologia Reprodutiva, Recrutamento e Pescarias*, Vigo, Espanha, pg 38.

Cella Ribeiro, A. 2010. Variação espacial e temporal na estrutura e composição de assembléias de peixes bentônicos em um trecho do alto rio madeira, Rondônia. INPA, Dissertação de Mestrado, 81 p.

Cox Fernandes, C.; Podos, J.; Lundberg, J.G. 2004. Amazonian ecology: tributaries enhance the diversity of electric fishes. *Science*, 305: 1960-1962.

Ferreira, E.J.G. 1993. Composição, distribuição e aspectos ecológicos da Ictiofauna de um trecho do rio Trombetas, na área de influência da futura UHE Cachoeira Porteira, estado do Pará, Brasil. *Acta Amazonica*, 23 (1/4): 1-89.

Ferreira, E.J.G.; Zuanon, J.A.; Amadio, S.A. 2006. *Avaliação do impacto do tráfego de navios da Mineração Rio do Norte sobre a ictiologia do rio Trombetas*. Relatório Final. MRN/ INPA. Manaus. 43pp.

Goulding, M, 1979. Ecologia da pesca do rio Madeira, CNPq-INPA. Manaus, 172 p.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Lowe-McConnell, R.H. 1999. *Estudos Ecológicos de Comunidades de peixes tropicais*. Edusp. São Paulo. 534p.

Saint-Paul.U.; Zuanon.J.; Correa.M. A.V.; Garcia. M.; Fabr . N.N.; Berger.U.; Junk.W.J. 2000.Fish communities in central Amazonia white-and blackwater floodplains.*Environmental Biology of Fishes*.57: 235-250.

Torrente-Vilara, G.; Zuanon, J.; Doria, C.R.; Araújo, T.R.; Favaro, L.F. e Leite, R. G. L. 2005. Ecologia e Biologia da Ictiofauna. *In*: LEME, Engenharia S, A, Estudos de impacto Ambiental os Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, rio Madeira – RO, Cap, IV –  rea de Influência Direta dos Aproveitamentos Hidrelétricos de Jirau e Santo Antônio, TOMO B, Vol, 5/8, Diagnóstico Ambiental da área de Influencia Direta, Meio Biótico, Ictiofauna e Recursos Pesqueiros, Relatório 6315 – RT – G90 – 001, 2005, P, IV-755 a IV – 916.

Torrente Vilara, G. 2009. Heterogeneidade ambiental e diversidade ictiofaunística do trecho de corredeiras do rio Madeira, Rondônia, Brasil. Manaus. INPA. Tese de doutorado. 194p.

Vazzoler, A. E. A. M. & N.A. Menezes. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). *Revista Brasileira de Biologia*, 52(4): 627-640.

Vazzoler. A. E. de M. 1996. *Biologia da reprodu o de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá. EDUEM. 169p.

Vazzoler, A. E. 1997. Primeira maturac o gonadal, períodos e áreas de reprodu o. *In*: Vazzoler, A. E. A. de M. et al. (Ed.). *A planície de inunda o do alto rioParan : aspectos físicos, biológicos e socioecon micos*. Maringá: Eduem. p. 249-265.

Zuanon, J. A. S.; Ferreira, E. J. G.; Santos, G. M.; Amadio, S. A.; Bittencourt, M. M.; Darwich, A. J.; Alves, L. A.; Mera, P. A. S.; Ribeiro, M. C. L. B.; Amaral, B. D.; Almeida-Prado, R. 2004. *Ictiofauna: Parque Estadual do Cantão*. Instituto Natureza de Tocantins/ SEPLAN, Palmas. 92p.