



**PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA DO RIO  
MADEIRA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE SANTO ANTÔNIO**

**SUBPROGRAMAS**

**INVENTÁRIO TAXONÔMICO, ECOLOGIA E BIOLOGIA,  
ICTIOPLÂNCTON E MONITORAMENTO DA ATIVIDADE  
PESQUEIRA**

**EXECUÇÃO: Santo Antônio Energia (SAE)**

**PERÍODO: Abril de 2009 a dezembro de 2014**

## SUMÁRIO

1. Apresentação.....	3
2. Inventário Taxonômico, Ecologia e Biologia.....	5
2.1Espécies-alvo.....	137
3. Ictioplâncton.....	222
4. Monitoramento da Atividade Pesqueira .....	322
5. Equipe técnica.....	409

## **1. APRESENTAÇÃO**

Com o desenvolvimento econômico, a demanda crescente de energia e a riqueza hídrica de água doce brasileira a matriz energética do país é predominantemente hidrelétrica, e tem sido cada vez mais explorada. A construção de usinas hidrelétricas, no entanto, através do barramento de rios, causa profundas modificações nos ambientes, nas comunidades aquáticas associadas e, especialmente, sobre as populações de peixes migradores. Assim, o Programa de Conservação da Ictiofauna do Rio Madeira na área de influencia da UHE Santo Antônio Energia, executado pela empresa Neotropical Consultoria Ambiental (Contrato PC.DS.150.2013 e Autorização do IBAMA nº 83/2012) visa, através de subprogramas e metodologias específicas, estabelecer as principais relações de causa e efeito entre as alterações ambientais observadas na devida área, para, apropriadamente, embasar a tomada de ações de remediação ou mitigação das modificações consideradas negativas.

Este documento consiste no Relatório Técnico Anual dos Subprogramas Ecologia e Biologia, Ictioplâncton e Monitoramento da Atividade Pesqueira, todos parte do Programa de Conservação e Resgate da Ictiofauna da empresa Santo Antônio Energia. No presente relatório são apresentados, nesta ordem:

- os resultados de Inventário Taxonômico e da Ecologia e Biologia da Ictiofauna gerados a partir de dados provenientes do monitoramento da ictiofauna realizado entre novembro/2008 e novembro/2014 nas áreas de influência da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio (UHESA);

- os resultados do monitoramento das espécies-alvo previamente definidas pelo órgão licenciador e constantes no documento de Licença de Instalação 540/2008

(*Brachyplatystoma filamentosum* - filhote/piraíba; *Brachyplatystoma platynemum* - babão; *Brachyplatystoma rousseauxii* - dourada; *Brachyplatystoma vaillantii* - piramutaba; *Piaractus brachypomus* - pirapitinga; *Colossoma macropomum* - tambaqui; *Semaprochilodus insignis* - jaraqui escama-grossa; *Prochilodus nigricans* - curimatã e *Potamorhina latior* - branquinha comum) obtidos a partir do subprograma de Ecologia e Biologia e Ictioplâncton e complementados com as captura provenientes dos subprogramas de Monitoramento da Atividade Pesqueira;

- os resultados do monitoramento do Ictioplâncton nas áreas de influência da UHE Santo Antônio através de 58 campanhas de amostragem realizadas entre abril/2009 e outubro/2014.

- os resultados do Monitoramento da Atividade Pesqueira, oriundos dos dados de desembarque em nove pontos distribuídos nas áreas de influencia da UHESA entre abril/2009 e dezembro/2014.

## 2. SUBPROGRAMA INVENTÁRIO TAXONÔMICO, ECOLOGIA E BIOLOGIA

### SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
2. OBJETIVOS .....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos .....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	17
3.1. Coleta de dados.....	19
3.1.1 Malha (malhadeira, rede de espera, rede de emalhar) .....	20
3.1.2 Rede de Cerco .....	20
3.1.3 Espinhel.....	20
3.1.4 Material biológico.....	20
3.2 Análise de dados .....	21
3.2.1 Dados hidrológicos e abióticos .....	21
3.2.2 Inventário taxonômico .....	23
3.2.3 Padrão estrutural da Ictiofauna .....	24
3.2.4 Biologia da ictiofauna .....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	27
4.1 Dados hidrológicos e abióticos .....	27
4.2 Inventário taxonômico .....	33
4.2.1 Inventário total.....	33
4.2.2 Malha (rede de emalhar, rede de espera, malhadeira) .....	38
4.2.3 Rede de cerco.....	40
4.2.4 Espinhel.....	43
4.3 Padrão estrutural da ictiofauna .....	46
4.3.1. CPUE.....	46
a) Perfil .....	46
b) Comparação.....	49

4.3.2 Riqueza média de espécies (SPUE) .....	50
a) Perfil .....	50
b) Comparação .....	53
4.3.3 Equitabilidade.....	55
a) Perfil .....	55
b) Comparação .....	56
4.3.4 Diversidade (H') .....	58
a) Perfil .....	58
b) Comparação .....	59
4.3.5 Similaridade.....	61
a) Perfil .....	61
b) Comparação .....	62
4.4 Biologia da ictiofauna .....	79
4.4.1 Atividade reprodutiva – EMG.....	79
4.4.2 Atividade alimentar – GR e GG.....	81
4.4.3 Proporção das categorias tróficas .....	83
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	85
6. ENCAMINHAMENTOS FUTUROS .....	89
7. REFERÊNCIAS .....	91
8. APÊNDICES.....	93
8.1 Apêndice A .....	93
8.2 Apêndice B .....	110
8.3 Apêndice C .....	119
9. ANEXOS.....	133

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Mapa da área de estudo, com todos os pontos amostragem na bacia do rio Madeira, área de influência da UHE Santo Antônio (UHE-SA)..... 18
- Figura 2. Imagem de satélite produzida pelo Google Earth, contendo as localizações das sete estações hidrológicas. .... 23
- Figura 3. Médias mensais das cotas (cm; superior) e cotas normalizadas (inferior) nas estações hidrológicas de Abunã, Porto Velho, Humaitá, Manicoré, Aripuanã, Nova Olinda do Norte e Jatuarana- AM de janeiro/1996 a dezembro/2014. .... 29
- Figura 4. Médias mensais das cotas normalizadas (média=0 e desvio-padrão=1) para as estações hidrológicas de Abunã, Porto Velho, Humaitá, Manicoré, Aripuanã, Nova Olinda do Norte e Jatuarana-AM de janeiro/1996 a dezembro/2014. .... 30
- Figura 5. Gráficos de dispersão entre as cotas mensuradas nas estações hidrológicas de Porto Velho, Humaitá, Manicoré, Aripuanã e Nova Olinda do Norte (na ordem superior – inferior) com as cotas mensuradas em Abunã (esquerda) e Jatuarana-AM (direita). As cotas foram padronizadas e normalizadas (média=0, desvio-padrão=1) e referem-se ao período de janeiro/1996 a dezembro/2014..... 31
- Figura 6. Média dos valores de Condutividade, pH, turbidez, transparência, Temperatura e Oxigênio dissolvido nos diferentes pontos amostrais agrupados por trecho nos diferentes períodos do ciclo hidrológico. .... 33
- Figura 7. Número de espécies amostradas nas diferentes famílias (gráfico de barras) e dentro das ordens (gráfico de setores) através da pesca experimental com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. .... 34
- Figura 8. Diagrama de Venn do número de espécies compartilhadas e exclusivas dos três diferentes apetrechos de pesca na área monitorada na região de influência da UHE SAE..... 36
- Figura 9. Riqueza acumulativa observada (linha vermelha) de espécies amostradas pelos apetrechos malha, rede de cerco e espinhel agrupados ao longo das campanhas de amostragem na área de monitoramento. As linhas verticais demarcam 1) limiar entre as fases pré e pós-represamento; 2) campanha a partir da qual o monitoramento passou a ser conduzido pela Neotropical. A linha azul indica a estimativa de riqueza (Jackknife de 1ª ordem) de espécies e o polígono azul representa o intervalo de confiança de 95%. .... 37
- Figura 10. Número de espécies amostradas nas diferentes famílias (gráfico de barras) e dentro das ordens (gráfico de setores) através da pesca experimental com o apetrecho malha em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. .... 38
- Figura 11. Riqueza acumulativa observada (linha vermelha) de espécies amostradas com o apetrecho malha ao longo das campanhas de amostragem na área de monitoramento. As linhas verticais demarcam 1) limiar entre as fases pré e pós-

represamento; 2) campanha a partir da qual o monitoramento passou a ser conduzido pela Neotropical. A linha azul indica a estimativa de riqueza (Jackknife de 1ª ordem) de espécies e o polígono azul representa o intervalo de confiança de 95%. ..... 40

Figura 12. Número de espécies amostradas nas diferentes famílias (gráfico de barras) e dentro das ordens (gráfico de setores) através da pesca experimental com o apetrecho rede de cerco em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. .... 41

Figura 13. Riqueza acumulativa observada (linha vermelha) de espécies amostradas com o apetrecho rede de cerco ao longo das campanhas de amostragem na área de monitoramento. As linhas verticais demarcam 1) limiar entre as fases pré e pós-represamento; 2) campanha a partir da qual o monitoramento passou a ser conduzido pela Neotropical. A linha azul indica a estimativa de riqueza (Jackknife de 1ª ordem) de espécies e o polígono azul representa o intervalo de confiança de 95%. ..... 43

Figura 14. Número de espécies amostradas nas diferentes famílias (gráfico de barras) e dentro das ordens (gráfico de setores) através da pesca experimental com o apetrecho espinhelem todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. .... 44

Figura 15. Riqueza acumulativa observada (linha vermelha) de espécies amostradas com o apetrecho espinhel ao longo das campanhas de amostragem na área de monitoramento. As linhas verticais demarcam 1) limiar entre as fases pré e pós-represamento; 2) campanha a partir da qual o monitoramento passou a ser conduzido pela Neotropical. A linha azul indica a estimativa de riqueza (Jackknife de 1ª ordem) de espécies e o polígono azul representa o intervalo de confiança de 95%. ..... 46

Figura 16. Gráfico de perfil da média da captura por unidade de esforço (CPUE) nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012). ..... 47

Figura 17. Gráficos de perfil da média da captura por unidade de esforço (CPUE) nos pontos de cada área no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012). ..... 48

Figura 18. Gráfico de caixas das medianas e percentis (25% e 75%) da captura por unidade de esforço (CPUE) nos diferentes períodos do ciclo hidrológicodurante o monitoramento das áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Letras iguais indicam que não há diferença significativa. .... 50

Figura 19. Gráfico de perfil da média do número de espécies por 100m<sup>2</sup> de malha (SPUE) nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no



decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano. (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012)..... 51

Figura 20. Gráficos de perfil da média do número de espécies por 100m<sup>2</sup> de malha (SPUE) nos pontos de cada área no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012). ..... 52

Figura 21. Gráfico de caixas das medianas e percentis (25% e 75%) do número de espécies por 100m<sup>2</sup> de malha (SPUE) nas diferentes fases (esquerda), áreas (direita) e períodos do ciclo hidrológico (inferior) durante o monitoramento das áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Letras iguais indicam que não há diferença significativa. .... 54

Figura 22. Gráfico de perfil da média do índice de equitabilidade nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano. (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012)..... 55

Figura 23. Gráficos de perfil da média do índice de equitabilidade nos pontos de cada área no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012)..... 56

Figura 24. Gráfico de caixas das medianas e percentis (25% e 75%) do índice de equitabilidade nos diferentes períodos do ciclo hidrológico durante o monitoramento das áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Letras iguais indicam que não há diferença significativa. .... 57

Figura 25. Gráfico de perfil da média do índice de diversidade de Shannon (H') nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano. (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012). ..... 58

- Figura 26. Gráficos de perfil da média do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) nos pontos de cada área no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012). ..... 59
- Figura 27. Gráfico de caixas das medianas e percentis (25% e 75%) do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) nas diferentes áreas (esquerda) e períodos do ciclo hidrológico (direita) durante o monitoramento das áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Letras iguais indicam que não há diferença significativa. .... 60
- Figura 28. Gráfico de perfil da média do índice de similaridade de Bray-Curtis nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano. (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012). ..... 61
- Figura 29. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes nos diferentes ambientes nas fases pré (esquerda) e pós (direita) reservatório. .... 63
- Figura 30. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Jaci-Paraná nas fases pré e pós reservatório. .... 64
- Figura 31. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Jaci-Paraná nos diferentes períodos do ciclo hidrológico nas fases pré e pós reservatório. Cada figura corresponde a um período do ciclo hidrológico e a legenda deste período, assim como o valor de p da permanova gerada para cada um consta na parte superior dos gráficos. .... 66
- Figura 32. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente igarapé Jatuarana nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita). .... 69
- Figura 33. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente igarapé Belmont nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita). .... 71
- Figura 34. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente lago Cuniã nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita). .... 72
- Figura 35. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Machado nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita). .... 74
- Figura 36. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Puruzinho nas fases pré e pós reservatório. .... 76

Figura 37. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Puruzinho nos diferentes períodos do ciclo hidrológico nas fases pré e pós reservatório. Cada figura corresponde a um período do ciclo hidrológico.....	77
Figura 38. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente baixo Madeira nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita). .....	78
Figura 39. Proporção de indivíduos, relativa aos pontos amostrais, em cada estágio de desenvolvimento gonadal na área de influência da UHE Santo Antônio. Cada figura representa uma etapa (de 1 a 6 na ordem superior-inferior).....	80
Figura 40. Proporção de indivíduos, relativa aos períodos do ciclo hidrológico de cada etapa (ano hidrológico), em cada estágio de desenvolvimento gonadal na área de influência da UHE Santo Antônio.....	81
Figura 41. Proporção de indivíduos, relativa aos pontos amostrais, em cada grau de repleção estomacal (esquerda) e grau de gordura cavitária (direita) na área de influência da UHE Santo Antônio. Cada figura representa uma etapa (de 1 a 6 na ordem superior-inferior). .....	82
Figura 42. Proporção de indivíduos, relativa aos períodos do ciclo hidrológico de cada etapa, em cada grau de repleção estomacal(superior) e grau de gordura cavitária (inferior) na área de influência da UHE Santo Antônio. ....	83
Figura 43. Proporção de indivíduos, relativa aos pontos amostrais, em cada categoria trófica na área de influência da UHE Santo Antônio. O número no canto direito superior de cada figura indica a etapa a que ela se refere. ....	84
Figura 44. Proporção de indivíduos, relativa aos períodos do ciclo hidrológico de cada etapa, em categoria trófica na área de influência da UHE Santo Antônio. ....	85
9. ANEXOS.....	133
ANEXO A .....	133

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Informações dos 19 pontos de amostragem que atualmente compõem a malha amostral do subprograma de Ecologia e Biologia, nos quais foram realizadas amostragens com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel na pesca experimental.....	21
Tabela 2. Pontos de amostragem do subprograma de Ecologia e Biologia considerados para as análises em que foram realizadas comparações temporais da assembleia de peixes, bem como a área em que estão compreendidos e o ambiente que representam. ....	26
Tabela 3. Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Ordem (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com malha, rede de cerco e espinhel em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. ...	35
Tabela 4. Número de indivíduos (N) e frequência (%) por família (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel nos pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Listadas apenas as famílias com frequência >1%.....	35
Tabela 5. Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Ordem (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com malha em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.....	39
Tabela 6. Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Família (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com apetrecho malha nos pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Listadas apenas as famílias com frequência >1%.....	39
Tabela 7. Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Ordem (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com rede de cerco em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. ....	42
Tabela 8. Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Família (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com rede de cerco nos pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Listadas apenas as famílias com frequência >1%.....	42
Tabela 9. Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Ordem (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com espinhel em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.....	44
Tabela 10. Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Família (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com espinhel	

nos pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. ....	45
Tabela 11. Resultados da Anova trifatorial gerada para testar se existe diferença da captura por unidade de esforço (CPUE) nas diferentes fases (pré e pós reservatório), áreas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) e períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca). GL= Grau de liberdade. *indica significância, i.e., $p < 0,05$ . ....	49
Tabela 12. Resultados da Anova trifatorial gerada para testar se existe diferença da riqueza média de espécies (SPUE) nas diferentes fases (pré e pós reservatório), áreas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) e períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca). GL= Grau de liberdade. *indica significância, i.e., $p < 0,05$ . ....	53
Tabela 13. Resultados da Anova trifatorial gerada para testar se existe diferença do índice de equitabilidade nas diferentes fases (pré e pós reservatório), áreas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) e períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca). GL= Grau de liberdade. *indica significância, i.e., $p < 0,05$ . ....	57
Tabela 14. Resultados da Anova trifatorial gerada para testar se existe diferença do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) nas diferentes fases (pré e pós reservatório), áreas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) e períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca). GL= Grau de liberdade. *indica significância, i.e., $p < 0,05$ . ....	60
Tabela 15. Resultados da Permanova gerada para testar se existe diferença da estrutura da assembleia de peixes nas diferentes fases, ambientes e períodos do ciclo hidrológico. GL= Grau de liberdade. *indica significância, i.e., $p < 0,05$ . ....	62
Tabela 16. Resultados da Permanova gerada para testar se existe diferença da estrutura da assembleia de peixes nos diferentes ambientes e períodos do ciclo hidrológico para cada fase. GL= Grau de liberdade. *indica significância, i.e., $p < 0,05$ . ...	63
Tabela 17. Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente rio Jaci-Paraná. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre os períodos, i.e., $p < 0,05$ . ....	65
Tabela 18. Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente rio Jaci-Paraná. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e., $p < 0,05$ . ....	67
Tabela 19. Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente igarapé Jatuarana. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e., $p < 0,05$ . ....	70
Tabela 20. Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente igarapé Jatuarana. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e., $p < 0,05$ . ....	69
Tabela 21. Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente igarapé Belmont. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e., $p < 0,05$ . ....	71
Tabela 22. Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente igarapé Belmont. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e., $p < 0,05$ . ....	72

Tabela 23. Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente lago Cuniã. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e., $p < 0,05$ . .....	73
Tabela 24. Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente lago Cuniã. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e., $p < 0,05$ .....	73
Tabela 25. Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente rio Machado. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e., $p < 0,05$ . .....	74
Tabela 26. Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente rio Machado. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e., $p < 0,05$ .....	75
Tabela 27. Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente rio Puruzinho. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e., $p < 0,05$ . .....	76
Tabela 28. Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente baixo Madeira. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e., $p < 0,05$ . .....	78
Tabela 29. Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente baixo Madeira. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e., $p < 0,05$ .....	78

## 1. INTRODUÇÃO

A grande complexidade da bacia Amazônica resulta em uma diversidade extraordinária de espécies de peixes revelada através de inúmeros diferentes ecossistemas (Barletta *et al.*, 2010) e constituindo cerca de 10 % da ictiofauna de água doce do mundo ou 80 % da ictiofauna brasileira (Val *et al.*, 2010). Entre os 19 maiores tributários do rio Amazonas, 14 situados no território brasileiro (Araujo-Lima & Ruffino, 2003), o rio Madeira é o principal dos seus afluentes e atualmente é considerado um dos quatro rios mais ameaçados do mundo (Ortiz, 2007).

Entre as principais causas de perda de biodiversidade em ecossistemas aquáticos continentais brasileiros estão a construção de barragens e o controle das cheias (Agostinho *et al.*, 1999). O represamento dos rios para formar grandes reservatórios para geração de energia hidrelétrica é atrativo para a região amazônica, uma vez que ela apresenta grande potencial de geração de energia devido às quedas topográficas nos afluentes do rio Amazonas a partir do Escudo Brasileiro (na parte sul da região) e do Escudo Guianense (no lado norte) (Val *et al.*, 2010).

Os impactos que a construção de reservatórios pode ocasionar nas assembleias ícticas são variáveis, mas geralmente estão associados às alterações no nível da água e interrupção das rotas migratórias, especialmente em sistemas de rios - planícies de inundação, onde os pulsos sazonais geram variação no volume dos rios (Junk *et al.*, 1989) e ao longo do tempo moldam as populações às características estacionais a que são submetidas (Tundisi & Tundisi, 2008).

Segundo Lowe-McConnell (1999) a estacionalidade dos habitats afeta o comportamento e a fisiologia dos peixes amazônicos, peixes estes que desempenham um papel primordial nesses ecossistemas ao interagirem nos diversos níveis tróficos da sua extensa rede hidrográfica.

A fauna de peixes amazônicos tem representantes de quase todos os grupos de água doce do mundo (14 ordens) (Barletta *et al.*, 2010) e entender os seus padrões de distribuição e ocorrência se trata de uma função complexa dada a alta variabilidade ambiental envolvida nesta região (Tundisi & Tundisi, 2008).

A estacionalidade dos ambientes amazônicos se reflete em variações na quantidade e características dos habitats e dos alimentos (Lowe-McConnel, 1999), além das estratégias reprodutivas, ciclo de vida das espécies de peixes e suas migrações. Assim, as flutuações hidrológicas provocam alterações espaço/temporais que podem ser modificadas à medida que são agregados novos componentes ao ecossistema, sejam eles de origem natural ou de intervenção antrópica, como é o caso da construção de reservatórios.

Portanto, o entendimento ecológico das assembleias ícticas e suas relações espaço-temporais são de extrema importância para a compreensão e estudo do ecossistema aquático como um todo. De acordo com Val *et al.* (2010), os ambientes aquáticos da Amazônia representam um bem ambiental, econômico e social que, portanto, requerem estudos amplos que subsidiem seu uso sustentável e sua conservação.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Descrever a ictiofauna amostrada durante todo o monitoramento das áreas de influência da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio, na bacia do rio Madeira, no período de novembro/2008 a novembro/2014, além de analisar espaço/temporalmente a ecologia, biologia e estrutura da assembleia de peixes na região realizando comparações que visem identificar possíveis alterações que forneçam informações relevantes para a conservação das espécies e subsídios às ações futuras a serem dotadas no âmbito do PCI.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Descrever espacial e sazonalmente os dados abióticos compilados dos Subprogramas de Ecologia e Biologia e de Ictioplâncton de novembro/2008 a novembro/2014;



- Descrever taxonomicamente a ictiofauna amostrada em todo o período de monitoramento (novembro/2008 – novembro/2014) nas áreas de influência da UHE Santo Antônio;
- Gerar curvas de acumulação de espécies a fim de verificar qual a representatividade das espécies já amostradas no total de espécies existentes na região de estudo;
- Elaborar listas da constância de ocorrência das espécies amostradas que tornem possível a identificação das espécies mais constantes nos anos e locais e as alterações espaço/temporais deste índice;
- Descrever e comparar espaço/temporalmente o padrão estrutural (CPUE, riqueza média de espécies, equitabilidade, diversidade e similaridade) da assembleia de peixes amostrada em todo o período de monitoramento;
- Identificar as principais espécies responsáveis pelas alterações observadas na estrutura da ictiofauna;
- Descrever o padrão funcional da ictiofauna em escala espaço-temporal (estádios de maturação gonadal, graus de repleção estomacal, graus de gordura cavitária, e categorias tróficas).

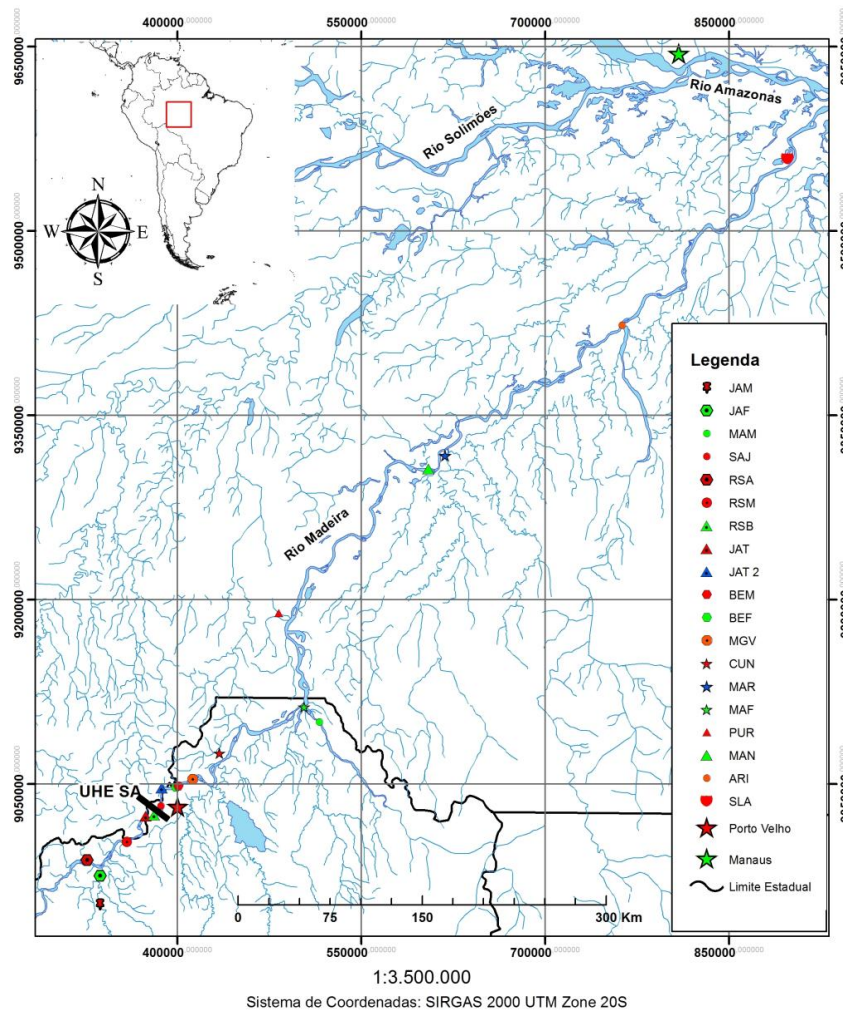
### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Os dados referentes aos subprogramas de Inventário Taxonômico e Ecologia e Biologia são apresentados de forma conjunta e são provenientes das amostragens ocorridas nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.

Durante este período o monitoramento foi conduzido por duas equipes diferentes. Nas fases pré-reservatório (novembro/2008 a agosto/2011), enchimento (setembro/2011 a março/2012) e pós-reservatório até agosto/2013, este monitoramento foi dirigido por um grupo de especialistas da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), e, a partir de dezembro/2013 foi assumido pela empresa Neotropical Consultoria Ambiental Ltda. Desta forma, alguns pontos no delineamento amostral também foram reajustados após esta substituição dos executores, e estas alterações são especificadas nas coletas de dados com os diferentes apetrechos de pesca.

Os pontos amostrais que atualmente compõem a malha amostral no monitoramento são 19 e estão plotados no mapa da área de estudo (Figura 1) e sinteticamente descritos na Tabela 1, com a caracterização da área em que foram agrupados de acordo com sua localização em relação à UHESA e a informação de em que fase (pré ou pós-reservatório) eles foram incluídos na malha amostral atual. Mais informações e características sobre todos os pontos amostrais já contemplados nas amostragens estão constantes no Anexo A.

Aqui são consideradas as amostragens com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel obtidas em todos os pontos amostrais já existentes na malha amostral (para o inventário taxonômico geral), e somente nos pontos constantes na Tabela 2 para as análises que incluíam comparações entre as fases pré e pós reservatório a fim de padronizar as análises e equilibrar o máximo possível o balanceamento das amostras.



**Figura 1.** Mapa da área de estudo, com todos os pontos amostragem na bacia do rio Madeira, área de influência da UHE Santo Antônio (UHE-SA).

**Tabela 1.** Informações dos 19 pontos de amostragem que atualmente compõem a malha amostral do subprograma de Ecologia e Biologia, nos quais foram realizadas amostragens com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel na pesca experimental.

Área em relação à UHE-SAE	Sigla	Descrição dos pontos de EcoBio	Periodicidade	Coordenadas			Inclusão na malha amostral
				UTM	Latitude	Longitude	
<b>Reservatório</b>	JAM	Reservatório - Rio Jaci-Paraná Montante	Bimestral	20L	344521,1	8954733	Pré
	JAF	Reservatório - Foz do rio Jaci-Paraná com rio Madeira	Bimestral	20L	346340,8	8973473	Pré
	RSA	Reservatório - Rio Madeira Alto Reservatório (Ilha de Búfalo)	Bimestral	20L	335469,3	8987018	Pós
	RSM	Reservatório - Rio Madeira Médio Reservatório (Região de Morrinhos)	Bimestral	20L	367756	9002463	Pós
	RSB	Reservatório - Região do Baixo reservatório (próximo a barragem)	Bimestral	20L	392379	9024282	Pós
	JAT	Reservatório - Foz do Igarapé Jatuarana com o rio Madeira	Bimestral	20L	384987	9023596	Pré
	<b>Jusante1</b>	SAJ	Jusante - Rio Madeira próximo a barragem (região das Torres)	Bimestral	20L	397845	9029179
JAT 2		Jusante - Foz do Igarapé Jatuarana2	Bimestral	20L	399334	9044273	Pós
BEM		Jusante - Dentro do Igarapé Belmont com o rio Madeira	Bimestral	20L	406562	9044602	Pré
BEF		Jusante - Foz do Igarapé Belmont com o rio Madeira	Bimestral	20L	406446	9044526	Pré
MVG		Jusante - Rio Madeira na região do Igarapé Cujubim	Bimestral	20L	418229	9051675	Pós
CUN		Jusante - Reserva Extrativista do Cunião (dentro do lago)	Bimestral	20L	443854	9080077	Pré
MAM		Jusante - Dentro do Rio Machado	Bimestral	20L	519815	9100513	Pré
MAF		Jusante - Foz do rio Machado com o rio Madeira	Bimestral	20L	511285	9108938	Pré
PUR		Jusante - Foz do rio Puruzinho (lago)	Bimestral	20M	494532	9186028	Pré
<b>Jusante2</b>	MAN	Jusante - Dentro do rio Manicoré	Semestral	21M	268265	9577976	Pré
	MAR	Jusante - Região do Marmelos	Semestral	20M	633986	9320281	Pós
	ARI	Jusante - Região do Aripuanã	Semestral	20M	789454	9433575	Pré
	LSA	Jusante - Lago Sampaio, região de Nova Olinda	Semestral	21M	268265	9577976	Pré

### **3.1. Coleta de dados**

#### *3.1.1 Malha (malhadeira, rede de espera, rede de emalhar)*

As coletas com malhadeiras foram realizadas com um conjunto composto por 13 redes de espera de fio de nylon com 10m (amostragens UNIR) e 20m (amostragens Neotropical) de comprimento cada, com malhas de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180 e 200 mm entre nós opostos. O esforço amostral empregado foi de 480 m<sup>2</sup> (UNIR) e de 480m<sup>2</sup> a 1440 m<sup>2</sup> dependendo do ponto amostral (Neotropical) de área de malhadeira, dispostas por 24 horas consecutivas com despesas a cada 4 horas.

#### *3.1.2 Rede de Cerco*

As redes de cerco utilizadas tinham 5 mm entre nós opostos, 10m (UNIR) e 20m (Neotropical) de comprimento e 5 m de altura. O esforço amostral foi de três lances consecutivos realizados em ambientes para ambientes de praias de areia ou lama, pedrais e banco de macrófitas aquáticas. Os lances foram executados em cada ponto de coleta o mais próximo possível dos locais de instalação das malhadeiras.

#### *3.1.3 Espinhel*

Os espinhéis de diferentes tamanhos e com diversos tipos de iscas foram armados na foz dos afluentes (pontos estratégicos) e deixados expostos por 24 horas na água, com revista a cada 4 horas para despesca e eventual substituição de iscas

#### *3.1.4 Material biológico*

Os espécimes capturados foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados com o código do local, data e hora da captura, e preservadas em gelo (espécimes de maior porte) ou fixadas em solução de formalina 4% (espécimes jovens ou de menor porte, incluindo larvas) até o momento do transporte para o laboratório.

Em laboratório os exemplares capturados foram triados e dispostos em bandejas. Todos os exemplares coletados tiveram sua identificação obtida até o menor nível taxonômico possível, com uso de literatura especializada, coleção de referência ou banco de imagens por equipe capacitada. Material testemunho foi etiquetado e fixado em formalina 4% e preservado em álcool 70%. O tombamento do

material testemunho ocorreu junto à coleção de peixes do Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia - UNIR.

Após identificação, os indivíduos amostrados com o apetrecho malha tiveram suas informações biológicas obtidas sempre que possível. São elas:

- Comprimento padrão (CP): tomado com ictiômetro, medindo o peixe da ponta do focinho até a última vértebra;

- Peso: medido com balança analítica;

- Sexo: definido por meio da avaliação visual das gônadas em três categorias: indeterminado, fêmea e macho;

- Estádio de maturação gonadal: caracterizado por meio de avaliação visual macroscópica das gônadas segundo a escala definida por Vazzoler (1996) na sequência: imatura, em maturação, madura, semi-esgotada, esgotada e repouso.

- Grau de repleção estomacal (GR): Dividido em quatro categorias de acordo com o grau de enchimento dos estômagos: 0 (vazio), 1 (vestígios de alimento até 25% de enchimento), 2 (parcialmente cheio; 25% a 75% de enchimento), 3 (repleto; de 75 a 100% de enchimento).

- Grau de gordura cavitária (GG): Classificado em quatro categorias de acordo com a quantidade de gordura armazenada na cavidade abdominal: 0-25%; 25-50%, 50-75%, maior que 75% da capacidade.

Ainda, os seguintes parâmetros ambientais foram aferidos para cada ponto a cada evento de coleta: oxigênio dissolvido, pH, condutividade, turbidez e temperatura de superfície e fundo; velocidade superficial da água, transparência e profundidade.

## **3.2. Análise de dados**

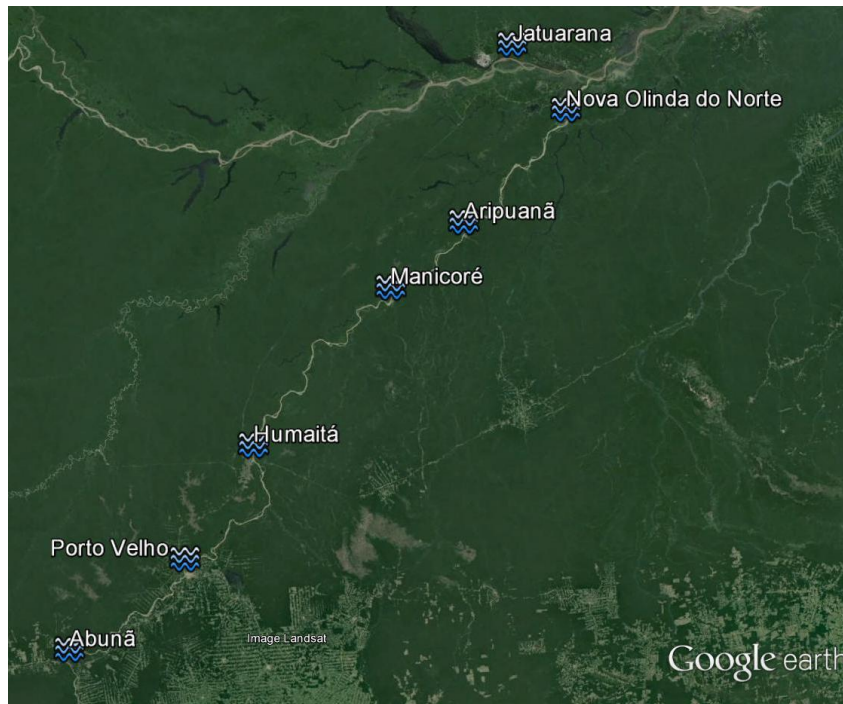
### *3.2.1 Dados hidrológicos e abióticos*

Para caracterizar a dinâmica hidrológica de toda a bacia do rio Madeira foram compilados os dados desde janeiro/1996 a dezembro/2014 da cota dos rios Madeira nas estações Abunã, Porto Velho, Humaitá, Manicoré, Aripuanã e Nova Olinda do Norte, e Amazonas, na estação Jatuarana-AM, entre as confluências dos rios Negro e Solimões e dos rios Amazonas e Madeira (Figura 2). Para melhor identificar a

diferenças nos padrões sazonais e temporais nas cotas destas áreas foi realizada uma padronização. Os dados de cotas médias mensais foram transformados em variáveis normais padrão, isto é, com média igual a zero e desvio-padrão igual a 1. Objetivando retirar algum possível efeito dos reservatórios do rio Madeira sobre as cotas à jusante, as médias e desvio-padrão das cotas de cada estação foram calculados entre os períodos de janeiro de 1996 e dezembro de 2002. O procedimento de transformação das cotas consistiu em subtrair de cada média mensal a média “histórica” (de janeiro de 1996 a dezembro de 2002) de sua respectiva estação hidrológica e dividir pelo desvio-padrão “histórico” da mesma estação. Dessa forma, as cotas médias mensais foram normalizadas.

Para determinar a influência dos tributários da cabeceira do rio Madeira e do rio Amazonas nos diferentes trechos do rio Madeira foram realizadas regressões lineares simples, tendo como variável resposta (eixo y) as cotas normalizadas de cada trecho entre Abunã e Jatuarana-AM, e como variável preditora (eixo x) as cotas normalizadas de Abunã e de Jatuarana-AM.

Os dados abióticos dos Subprogramas de Ecologia e Biologia e de Ictioplâncton foram utilizados conjuntamente para melhor representar a variabilidade de diferentes trechos do rio Madeira. Como os dois subprogramas apresentam pontos amostrais e periodicidade distintos, foram calculadas as médias por período do ciclo hidrológico (referência de Porto velho, cheias: fevereiro a abril, vazante: maio a julho, seca: agosto a outubro, enchente: novembro a janeiro) para as variáveis Condutividade, pH, Turbidez, Transparência, Temperatura e Oxigênio dissolvido. Ainda, os pontos amostrais foram agrupados em trechos objetivando a correspondência mais próxima possível com os trechos das estações hidrológicas. O primeiro agrupamento foi denominado de Montante, e representou todos os pontos à montante da UHE-Jirau, que deveria corresponder à estação de Abunã. O segundo trecho, denominado de JRJ-SAM, incorporou todos os pontos entre as usinas de Jirau e Santo Antônio. O terceiro trecho agrupou todos os pontos à jusante da UHESA e o trecho da Volta Grande, chamado de SAJ-MVG. Os próximos quatro trechos representaram as regiões de Humaitá (HUM), Manicoré (MAN), Aripuanã (ARI) e Nova Olinda do Norte (LSA).



**Figura 2.** Imagem de satélite produzida pelo Google Earth, contendo as localizações das sete estações hidrológicas.

### 3.2.2 Inventário taxonômico

Com o objetivo de realizar um levantamento de todas as espécies amostradas desde o início do monitoramento (novembro/2008) até o presente momento (novembro/2014), um inventário taxonômico total foi realizado considerando as amostragens realizadas em todos os pontos já coletados na área de estudo, incluindo até mesmo aqueles que não mais constam na malha amostral atual, com os apetrechos de pesca rede de espera (malha), rede de cerco e espinhel. Uma lista de todas as espécies amostradas neste período com os apetrechos supracitados foi produzida e consta no Apêndice A.

Através de gráficos de barras, gráficos de setores e tabelas descritivas o número de espécies contidas em cada ordem e família taxonômicas foi discriminado, assim como o número total de indivíduos e a frequência por ordem e família taxonômicas.

Ainda, um Diagrama de Veen foi gerado a fim de descrever o número de espécies amostradas através de cada apetrecho de pesca (malha, rede de cerco e espinhel), bem como o número de espécies exclusivas e compartilhadas entre eles.

Uma curva de acumulação de espécies contendo a riqueza acumulativa de espécies observada no decorrer do monitoramento, bem como a estimativa da riqueza pelo procedimento de Jackknife de 1ª ordem e seu intervalo de confiança, foi gerada para os apetrechos de pesca agrupados com o intuito de verificar qual a representatividade das espécies já amostradas em relação ao total de espécies estimado para a região de estudo.

A fim de analisar cada apetrecho de pesca separadamente, para cada um deles também foram individualmente descritas as capturas levando-se em consideração o número de espécies e de indivíduos (frequência) por famílias e ordens amostradas. Curvas de acumulação de espécies, nos mesmos padrões da descrita acima, também foram geradas para cada apetrecho em separado.

Por fim, também foi calculada a constância de ocorrência das espécies nos anos e pontos amostrais, expressas pela razão percentual do número de amostras em que a espécie ocorreu em relação ao número total de amostras dentro de cada ano ou ponto amostral (Dajoz, 1983). Esses resultados constam nos Apêndices B e C.

### *3.2.3 Padrão estrutural da Ictiofauna*

Para estas estimativas foram considerados apenas as amostragens com apetrecho malha no estrato superfície, visto que o estrato fundo só foi amostrado em alguns pontos amostrais do trecho reservatório, e os demais apetrechos possuem esforço amostral de difícil padronização (sujeitos a variabilidade pela manipulação). Além disso, os pontos amostrais daqui por diante considerados são apenas os constantes na Tabela 2, pois são os únicos com amostragens em todas as fases do monitoramento e apresentam número amostral mais balanceado possível para realizar comparações. Incluir também os demais pontos da malha amostral acarretaria em desbalanceamentos severos que provocariam inautenticidade nos resultados.

A fim de descrever a assembleia de peixes, as métricas captura por unidade de esforço e riqueza média de espécies foram calculadas considerando o esforço amostral empregado em cada ponto de amostragem. Além disso, foram estimados os índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e de equitabilidade. O perfil dessas métricas foi descrito através de suas médias nas áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2)



temporalmente, ao longo de todas as campanhas de amostragem desde o início do monitoramento (novembro/2008) até novembro/2014, categorizadas de acordo com o período do ciclo hidrológico e o ano, e especialmente nos pontos amostrais, também em relação a todas as campanhas de amostragem.

Análises de Variância trifatoriais (ANOVAs trifatoriais) foram realizadas com o objetivo de testar se existe diferença dessas métricas (variáveis resposta) nas diferentes fases (níveis: Pré-reservatório – novembro/2008 a setembro/2011; e Pós-reservatório – março/2012 a novembro/2014), áreas a que os pontos pertencem (níveis: reservatório e Jusante 1, Jusante 2) e períodos do ciclo hidrológico (níveis: enchente, cheia, vazante e seca), assim como a interação desses fatores. Gráficos de caixas foram gerados para os fatores significativos, demonstrando quais os níveis responsáveis pela significância encontrada.

Além das métricas acima mencionadas, para cada área também foi calculada a similaridade de Bray-Curtis da estrutura da assembleia de peixes entre os pontos que as compõem temporalmente ao longo das campanhas de amostragem. Então, com o propósito de realizar comparações, uma Permanova trifatorial foi gerada contendo como fatores a fase, os ambientes (agrupamento dos pontos pertencentes ao mesmo rio/igarapé/lago, conforme tabela 2) e o ciclo hidrológico, assim como a interação desses fatores. Nestas análises optou-se por utilizar os ambientes per si ao invés das áreas que os englobam buscando identificar mais minuciosamente as características estruturais de cada um.

No caso de interações significativas Permanovas subsequentes foram realizadas a fim de destrinchá-las. Posteriormente a elas foram realizados Escalonamentos Multidimensionais Não-métricos (NMDSs) cujos eixos foram plotados em um gráfico de dispersão para sumarizar os padrões da estrutura da assembleia. Ainda, foram calculados os valores indicadores de cada espécie com o objetivo de identificar quais as principais responsáveis pela significância dos fatores testados. Esta métrica considera tanto a frequência relativa (proporção de unidades amostrais que a espécie ocorre) de cada espécie quanto a abundância média relativa de cada espécie em cada unidade amostral (Dufrene & Legendre, 1997).

Para todas as Permanovas e NMDSs descritos acima foram utilizados o coeficiente Bray-Curtis (dados de abundância) como medida de semelhança.

**Tabela 2.** Pontos de amostragem do subprograma de Ecologia e Biologia considerados para as análises em que foram realizadas comparações temporais da assembleia de peixes, bem como a área em que estão compreendidos e o ambiente que representam.

<b>Sigla</b>	<b>Ponto</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Área</b>
JAM	Rio Jaci-Paraná (Montante)	Rio Jaci-Paraná	Reservatório
JAF	Rio Jaci-Paraná (Foz)		Reservatório
JAT	Igarapé Jatuarana	Igarapé Jatuarana	Reservatório
BEM	Igarapé Belmont (Montante)	Igarapé Belmont	Jusante1
BEF	Igarapé Belmont (Foz)		Jusante1
CUN	Lago Cuniã	Lago Cuniã	Jusante1
MAM	Rio Machado (Montante)	Rio Machado	Jusante1
MAF	Rio Machado (Foz)		Jusante1
PUR	Lago Puruzinho	Lago Puruzinho	Jusante1
MAN	Rio Manicoré		Jusante2
ARI	Região de Aripuanã	Baixo rio Madeira	Jusante2
LSA	Lago Sampaio		Jusante2

#### 3.2.4 *Biologia da ictiofauna*

A análise da atividade reprodutiva das espécies foi realizada através da porcentagem de indivíduos em cada estágio de maturação gonadal – EMG (classificação prévia em seis estágios conforme Vazzoler, 1996) por ponto amostral classificado de acordo com a área em que está contido, e também para cada período do ciclo hidrológico, separadamente para cada etapa do monitoramento. As etapas do monitoramento foram definidas buscando unificar os anos hidrológicos, que se iniciam na enchente (novembro de cada ano) e se encerram no final da seca do próximo ano (outubro seguinte). Assim sendo, ficaram definidas as etapas: Etapa 1: novembro/2008 – outubro/2009; Etapa 2: novembro/2009 – outubro/2010; Etapa 3: novembro/2010 – outubro/2011; Etapa 4: novembro/2011 – outubro/2012; Etapa 5: novembro/2012 – outubro/2013; Etapa 6: novembro/2013 – outubro/2014.

Da mesma forma o grau de repleção estomacal (GR) e o grau de gordura cavitária (GG) foram descritos através da porcentagem de indivíduos em cada

categoria por ponto amostral de acordo com sua área e por período do ciclo hidrológico separadamente para cada etapa.

Por fim, a proporção das categorias tróficas em cada ponto amostral também foi analisada separadamente para cada etapa da mesma forma descrita acima.

Para todas as análises foram utilizados os softwares Microsoft Excel 2010 e os pacotes *Vegan*, *VennDiagram*, *BiodiversityR* e *labdsv* do software R.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Dados hidrológicos e abióticos

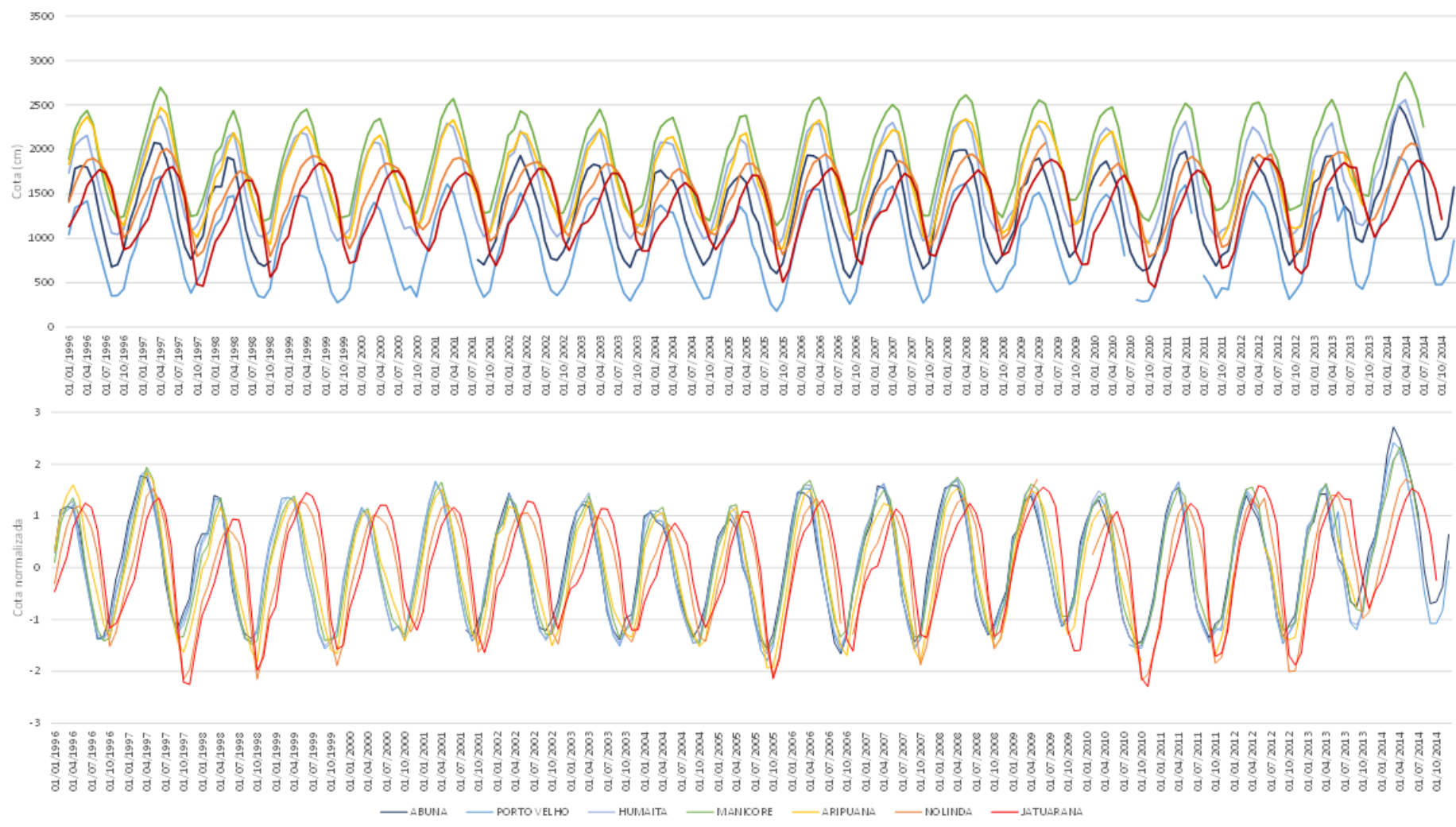
O rio Madeira é o sexto maior rio do mundo em termos de vazão (Meade *et al.*, 1991) e principal tributário do rio Amazonas em área, vazão e transporte de sedimentos (Latrubesse *et al.* 2005). Entretanto, a confluência do rio Madeira com o rio Amazonas, maior rio do mundo, está a apenas aproximadamente 140 km da confluência que gera este último, entre os rios Negro e Solimões. O rio Negro, um rio de água preta, é o principal tributário da margem esquerda do rio Amazonas e o quinto maior rio do mundo em vazão (Meade *et al.*, 1991). Estes subsistemas fluviais se relacionam dinamicamente criando um complexo e grandioso sistema fluvial, com diferentes padrões sazonais ao longo do gradiente longitudinal.

O regime de cheias sazonais é determinante para a reprodução de peixes que realizam grandes migrações reprodutivas, como muitos Siluriformes e Characiformes; mas muitas outras espécies também se adaptaram etológica e fisiologicamente à grande estacionalidade dos habitats amazônicos (Lowe-McConnell, 1999). Dessa forma, é importante compreender a hidrologia de toda a bacia do rio Madeira e sua relação com os processos das cabeceiras e das fozes.

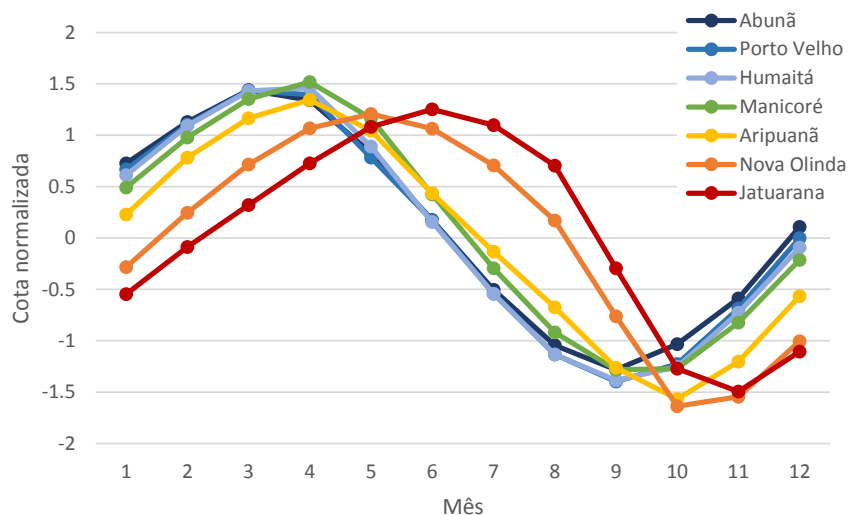
Na Figura 3 constam as médias mensais mensuradas em cada estação hidrológica supracitada de 1996 a 2014. Nesta figura destacam-se as diferenças sazonais que cada trecho apresenta. Para facilitar a identificação de padrões, as cotas foram normalizadas e padronizadas, resultando em variáveis com média 0 e desvio-padrão 1. As cotas normalizadas estão expostas na figura 3 (inferior), na qual é possível observar que os diferentes trechos da bacia apresentam secas e cheias de diferentes

intensidades e momentos. Em outubro e novembro de 2010, por exemplo, as estações de Nova Olinda do Norte e Jatuarana-AM registraram uma seca severa que atingiu -2 unidades de desvio-padrão, enquanto nas demais estações hidrológicas não foi registrada distinção desta seca das dos anos posteriores (Figura 3, inferior). Outro exemplo mais recente é referente à cheia histórica que assolou o rio Madeira no ano de 2014 e que afetou em maior intensidade o trecho de Abunã, próximo às cabeceiras, com 2,7 unidades de desvio-padrão, seguido de Porto Velho, Humaitá e Manicoré, todos com mais de duas unidades de desvio-padrão registradas (Figura 3, inferior). Já os trechos de Nova Olinda do Norte e Jatuarana-AM foram os menos afetados, registrando 1,7 e 1,5 unidades de desvio-padrão, respectivamente (Figura 3, inferior).

Ao longo da bacia do rio Madeira é possível observar um gradiente de retardo no pico das cheias (Figura 3). Na figura 4 estão plotadas as médias mensais das cotas normalizadas. Utilizando como referência uma unidade de desvio-padrão, pode-se indexar a cheia como os meses acima de uma unidade positiva de desvio-padrão e a seca como os meses abaixo de uma unidade de desvio-padrão negativa. Assim, para os trechos de Abunã, Porto Velho e Humaitá a cheia ocorre entre os meses de fevereiro e abril, enquanto em Manicoré e Aripuanã ela vem um mês mais tarde, entre março e maio (Figura 4). Já nos trechos de Nova Olinda do Norte e Jatuarana-AM a cheia acontece com dois e três meses de atraso com relação a Porto Velho (Figura 4), respectivamente.

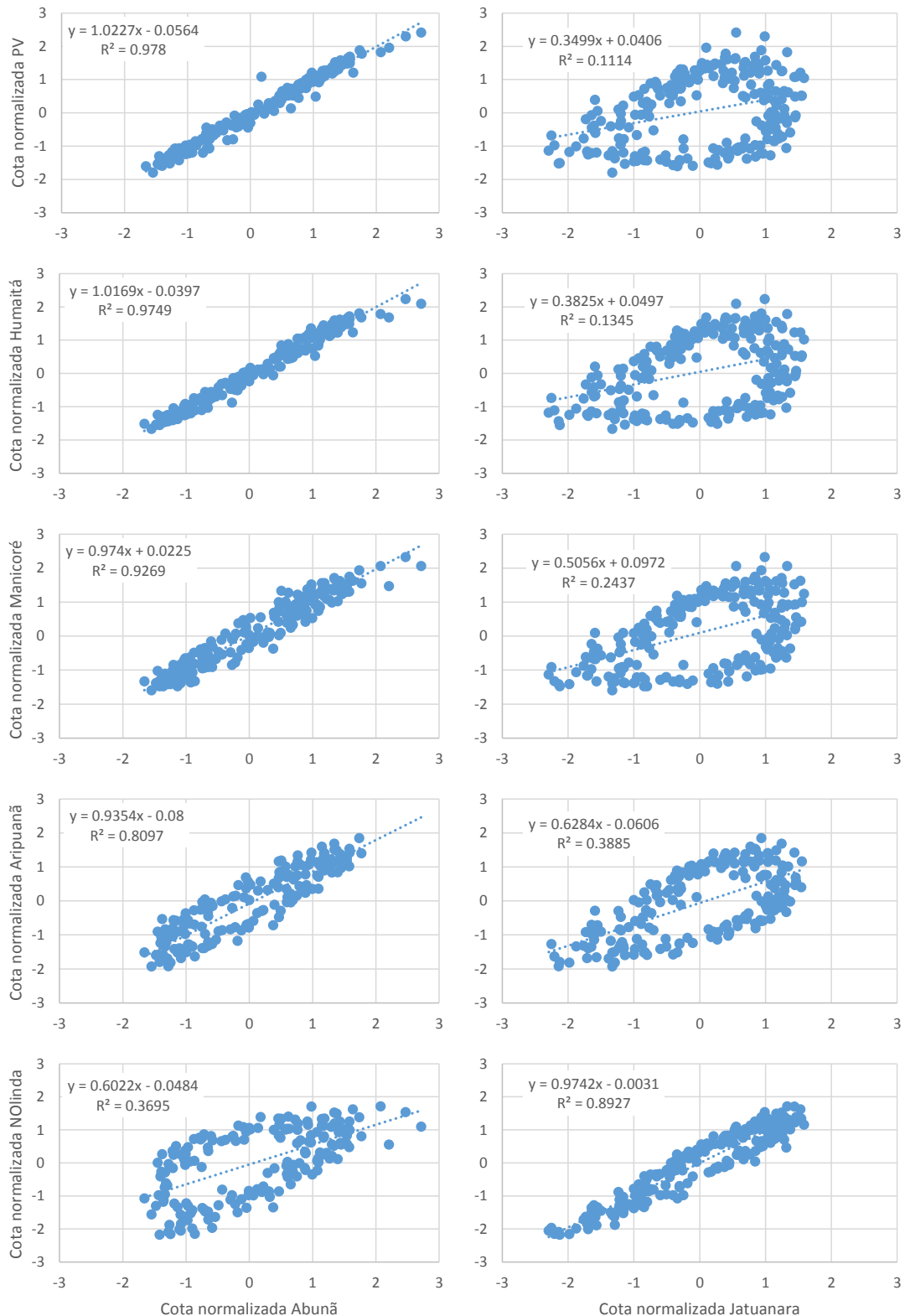


**Figura 3.** Médias mensais das cotas (cm; superior) e cotas normalizadas (inferior) nas estações hidrológicas de Abunã, Porto Velho, Humaitá, Manicoré, Aripuanã, Nova Olinda do Norte e Jatuarana-AM de janeiro/1996 a dezembro/2014.



**Figura 4.** Médias mensais das cotas normalizadas (média=0 e desvio-padrão=1) para as estações hidrológicas de Abunã, Porto Velho, Humaitá, Manicoré, Aripuanã, Nova Olinda do Norte e Jatuarana-AM de janeiro/1996 a dezembro/2014.

As regressões lineares revelam uma relação de 1:1 entre as cotas de Porto Velho e Humaitá com Abunã, resultando em um coeficiente de determinação superior a 0,97 (Figura 5). Por outro lado, as relações das cotas de Porto Velho e Humaitá com a de Jatuarana-AM apresentaram coeficientes de determinação inferior a 0,15 (Figura 5). Estes resultados indicam que os trechos de Porto Velho e Humaitá sofrem forte influência das cabeceiras e mínimas ou nulas do rio Amazonas. É possível observar que a partir de Manicoré a previsibilidade das cotas pelas cabeceiras (Abunã) diminui, enquanto que a previsibilidade pelo rio Amazonas (Jatuarana-AM) aumenta até Nova Olinda do Norte, onde a cota é a melhor predita por esta estação (Figura 5).



**Figura 5.** Gráficos de dispersão entre as cotas mensuradas nas estações hidrológicas de Porto Velho, Humaitá, Manicoré, Aripuanã e Nova Olinda do Norte (na ordem superior – inferior) com as cotas mensuradas em Abunã (esquerda) e Jatuarana-AM (direita). As cotas foram padronizadas e normalizadas (média=0, desvio-padrão=1) e referem-se ao período de janeiro/1996 a dezembro/2014.

Segundo Meade *et al.* (1991) o efeito do remanso do rio Amazonas no rio Madeira atinge até as proximidades de Humaitá, sendo que em períodos de mesma vazão, há uma pequena diferença de poucos centímetros na cota de Humaitá entre a enchente e a vazante. A influência das águas do rio Amazonas sobre o rio Madeira aumenta conforme se aproxima da foz, sendo que as diferenças entre as cotas da vazante e enchente, no período de mesma vazão, chegam a 1 metro em Manicoré e de 2-3 metros nas proximidades de Aripuanã (Meade *et al.*, 1991). Dessa forma, o efeito do remanso no rio Madeira altera as condições abióticas nos trechos inferiores deste rio acentuando um gradiente longitudinal nestas condições. Estes efeitos são variáveis sazonal e temporalmente e são mais relevantes durante os meses de maio, junho e julho, quando sobrepõe a vazante do rio Madeira com a cheia do rio Amazonas (Figura 4; Meade *et al.*, 1991).

Em relação aos dados abióticos, de maneira geral é possível observar uma tendência de inversão de padrões a partir do trecho de Manicoré para pH, Turbidez, Temperatura e Oxigênio dissolvido (Figura 6). Do trecho do reservatório da UHESA (JRJ-SAM) até Humaitá (HUM), as menores médias de pH e Temperatura d'água são registradas no período da vazante, e, a partir de Manicoré, neste mesmo período, as médias destas variáveis se tornam as duas maiores (Figura 6). Além disso, há uma queda de 100 NTU na turbidez do trecho de Humaitá para Manicoré e de 130 NTU para o trecho de Nova Olinda do Norte (LSA) (Figura 6). Estes resultados apontam que o trecho inferior do rio Madeira apresentam características limnológicas distintas, como águas mais quentes e claras, devido, em especial, ao efeito de remanso provocado pelo encontro destas com as águas do rio Amazonas.





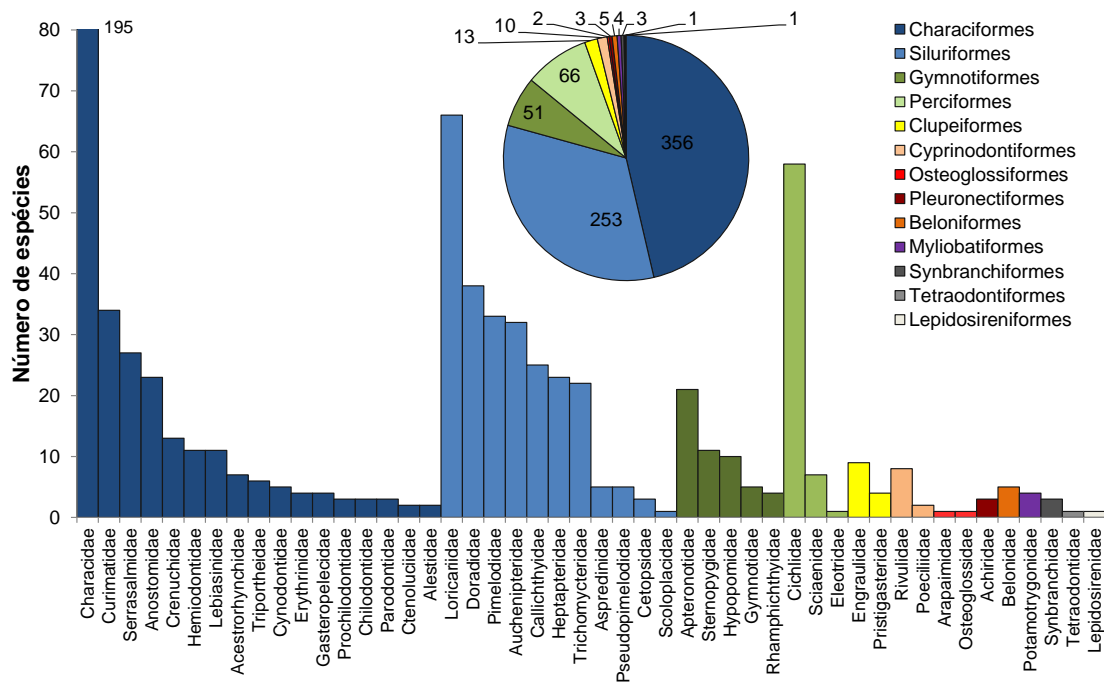
**Figura 6.** Média dos valores de Condutividade, pH, turbidez, transparência, Temperatura e Oxigênio dissolvido nos diferentes pontos amostrais agrupados por trecho nos diferentes períodos do ciclo hidrológico.

## 4.2 Inventário taxonômico

### 4.2.1 Inventário total

No total foram amostradas 755 espécies com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel durante todo o período de monitoramento. Essas espécies estavam distribuídas em 48 famílias e 13 ordens. A ordem mais representativa em número de espécies capturadas foi Characiformes (n= 356), seguida de Siluriformes (n=253) (Figura 7). Esses dados corroboram com as informações de Lowe-McConnell (1999) e Reis *et al.* (2003), de que a ictiofauna da região amazônica apresenta predominância de Characiformes e Siluriformes (com cerca de 43% e 39%, respectivamente, de todas as espécies amostradas para estes ambientes). Já em relação às famílias, Characidae foi a que apresentou maior número de espécies (n=195), seguida de Loricariidae (n= 66) e Cichlidae (n=58) (Figura 7).

Segundo Reis *et al.* (2003), a família Characidae possui 952 espécies válidas, um número extraordinário e que, considerando o tempo decorrido desde o estudo do referido autor, tende a já ter sido consideravelmente incrementado.



**Figura 7.** Número de espécies amostradas nas diferentes famílias (gráfico de barras) e dentro das ordens (gráfico de setores) através da pesca experimental com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.

Segundo o mesmo padrão do número de espécies, a ordem dos Characiformes foi a mais frequente em questão de indivíduos, representando mais de 67% de todos os espécimes coletados. A segunda maior frequência foi de Siluriformes, com quase 25% do total de indivíduos amostrados. As 11 demais ordens contribuíram com menos de 5% das amostras cada uma (Tabela 3).

Novamente, assim como para o número de espécies, a família mais frequente em número de indivíduos foi Characidae, seguida de Curimatidae e Auchenipteridae. Apenas essas três famílias juntas somaram mais de 48% da frequência de todos os indivíduos amostrados (Tabela 4), enquanto as demais 45 famílias capturadas contribuíram com os pouco mais de 51% das frequências restantes.

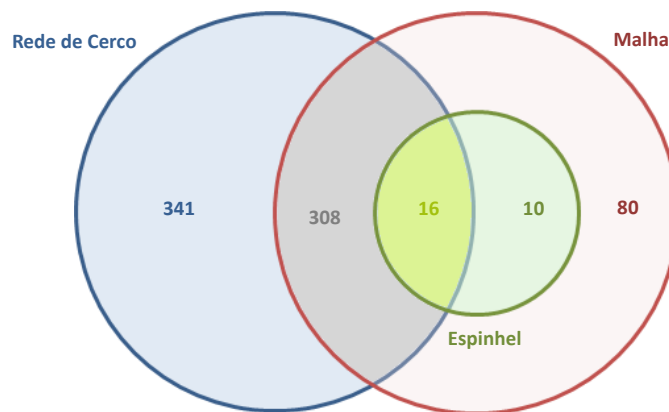
**Tabela 3.** Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Ordem (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com malha, rede de cerco e espinhel em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.

Ordem	N	%
Characiformes	62493	67.44
Siluriformes	23007	24.82
Gymnotiformes	757	0.82
Perciformes	3771	4.07
Clupeiformes	2158	2.33
Cyprinodontiformes	21	0.02
Osteoglossiformes	58	0.06
Pleuronectiformes	148	0.16
Beloniformes	77	0.08
Myliobatiformes	59	0.06
Synbranchiformes	64	0.07
Tetraodontiformes	62	0.07
Lepidosireniformes	4	0.00
<b>Total</b>	<b>92679</b>	<b>100</b>

**Tabela 4.** Número de indivíduos (N) e frequência (%) por família (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel nos pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Listadas apenas as famílias com frequência  $\geq 1\%$ .

Família	N	%
Characidae	19531	21.07
Curimatidae	15277	16.48
Auchenipteridae	10141	10.94
Serrasalminidae	7077	7.64
Pimelodidae	6051	6.53
Hemiodontidae	5275	5.69
Acestrorhynchidae	3863	4.17
Cynodontidae	3402	3.67
Anostomidae	3127	3.37
Loricariidae	2776	3.00
Cichlidae	2631	2.84
Doradidae	2327	2.51
Prochilodontidae	2259	2.44
Pristigasteridae	1575	1.70
Emgraulidae	1118	1.21
Sciaenidae	1067	1.15
Heptapteridae	926	1.00
Outras	4256	4.59
<b>Total</b>	<b>92679</b>	<b>100</b>

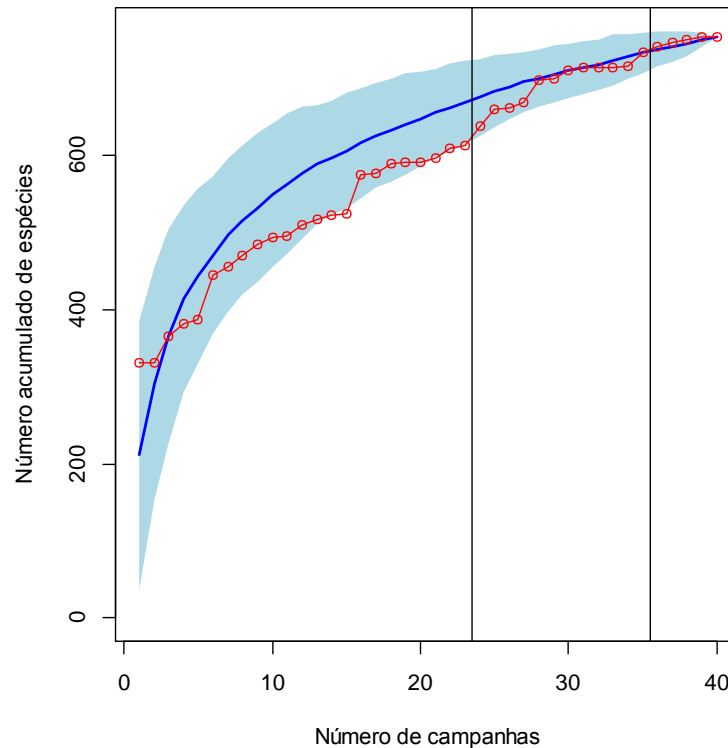
Das 755 espécies capturadas, apenas 16 delas foram comuns às capturas com todos os apetrechos de pesca e 308 são compartilhadas pela malha e rede de cerco. O apetrecho rede de cerco foi o que apresentou maior número de espécies exclusivas (341), seguido da malha (80) enquanto o espinhel não apresentou numa espécie exclusiva (Figura 8).



**Figura 8.** Diagrama de Venn do número de espécies compartilhadas e exclusivas dos três diferentes apetrechos de pesca na área monitorada na região de influência da UHE SAE.

A curva de acumulação de espécies demonstra que as amostragens com todos os apetrechos de pesca agrupados já se aproximam de uma assíntota do número de espécies coletadas (Figura 9). Segundo Ohara *et al.* (2013), a bacia do rio Madeira apresenta 920 espécies de peixes inventariadas, número que ainda não foi atingido pelas amostragens neste monitoramento. No entanto, deve-se ressaltar que aqui são considerados apenas três apetrechos de pesca e, ainda que uma boa porção da bacia esteja bem representada no delineamento, regiões não compreendidas nas áreas de influência da UHESA não fazem parte da contemplação, e, portanto, espécies características destes ambientes possivelmente não comporão o inventário do monitoramento em questão. Ainda assim, o número de espécies registradas até o momento (755) é bastante representativo, compondo quase 85% do número apresentado por Ohara *et al.* (2013) e, conforme demonstrado através do diagrama de Venn, se deve especialmente às amostragens com os apetrechos malha e, sobretudo, com rede de cerco. Ainda conforme o diagrama de Venn, o apetrecho espinhel, por outro lado, apresenta baixo potencial de captura em número de espécies. Em um estudo realizado por Doria *et al.* (2012), fica ressaltado que até mesmo para a pesca

comercial no rio Madeira, o apetrecho espinhel apresenta baixa representatividade nas capturas, sendo responsável por menos de 5% da produção, contra mais de 51% da produção com pesca por malha.



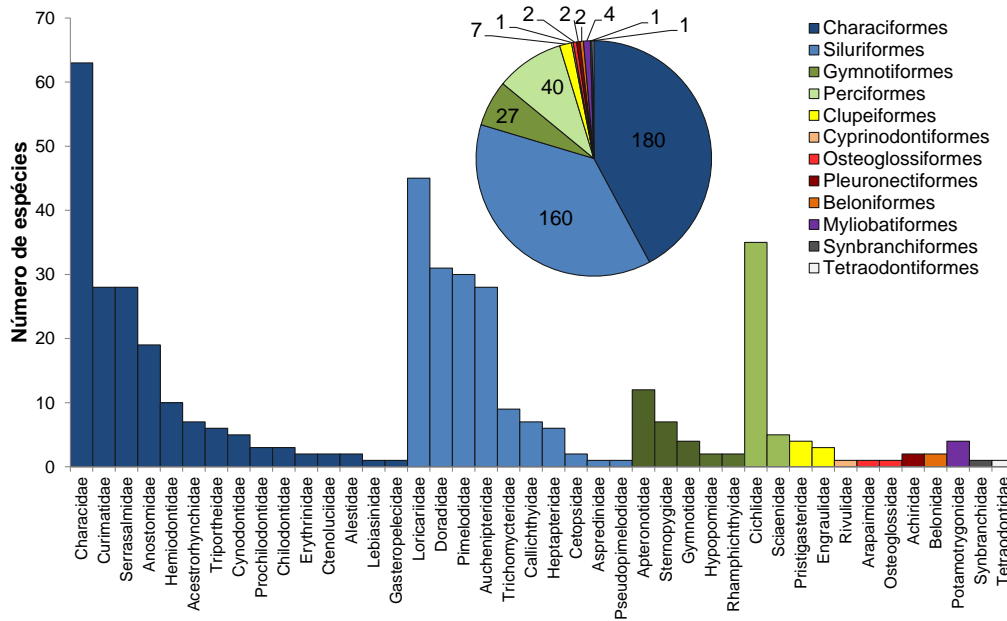
**Figura 9.** Riqueza acumulativa observada (linha vermelha) de espécies amostradas pelos apetrechos malha, rede de cerco e espinhel agrupados ao longo das campanhas de amostragem na área de monitoramento. As linhas verticais demarcam 1) limiar entre as fases pré e pós-respresamento; 2) campanha a partir da qual o monitoramento passou a ser conduzido pela Neotropical. A linha azul indica a estimativa de riqueza (Jackknife de 1ª ordem) de espécies e o polígono azul representa o intervalo de confiança de 95%.

A lista de todas as espécies amostradas durante o período de monitoramento (novembro/2008 a novembro/2014), com identificação de em que fase (pré-reservatório e pós-reservatório) foram registradas, consta no Apêndice A.

A constância de ocorrência das espécies amostradas nos 19 pontos amostrais que compõem a malha amostral atual (Tabela 1) por ano e local estão nos Apêndices B e C, respectivamente.

#### 4.2.2 Malha (rede de emalhar, rede de espera, malhadeira)

Através do apetrecho malha foram capturados 76381 indivíduos pertencentes a 427 espécies, 42 famílias e 12 ordens. A ordem dos Characiformes foi a que apresentou a maior quantidade tanto de famílias (15) quanto de espécies (180) amostradas. A família que mais apresentou espécies foi Characidae (63), seguida de Loricariidae (45) (Figura 10).



**Figura 10.** Número de espécies amostradas nas diferentes famílias (gráfico de barras) e dentro das ordens (gráfico de setores) através da pesca experimental com o apetrecho malha em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.

Em questão de número de indivíduos, Characiformes foi a ordem mais frequente e, juntamente com Siluriformes, representou quase 94% de todos os indivíduos amostrados (Tabela 5). Esses números ressaltam a eficiência do apetrecho malha em capturar primordialmente essas duas ordens, dentro das quais estão incluídas espécies de grandes peixes migradores, de alto valor comercial, além de uma gama de outras espécies de menor porte muito abundantes em regiões neotropicais.

A família com maior frequência entre os espécimes coletados foi Curimatidae (Tabela 6), representada, em maior parte neste monitoramento, por espécimes do gênero *Potamorhina* que apresentam ampla distribuição geográfica na região amazônica ocorrendo em grandes populações. Em seguida, com segunda maior frequência de indivíduos amostrados, está a família Characidae, sucedida de Auchenipteridae.

**Tabela 5.** Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Ordem (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com malha em todos os pontos amostrados durante o monitoramento da área de influência da UHESA.

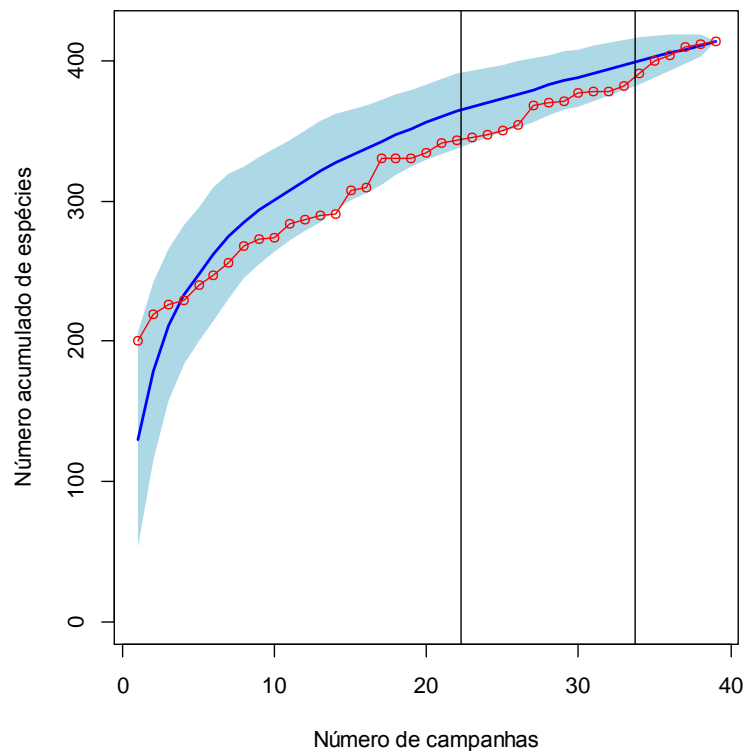
<b>Ordem</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Characiformes	51447	67.36
Siluriformes	20059	26.26
Perciformes	2450	3.21
Clupeiformes	1947	2.55
Gymnotiformes	240	0.31
Pleuronectiformes	119	0.16
Osteoglossiformes	56	0.07
Myliobatiformes	28	0.04
Beloniformes	18	0.02
Tetraodontiformes	13	0.02
Cyprinodontiformes	2	0.00
Synbranchiformes	2	0.00
<b>Total</b>	<b>76381</b>	<b>100</b>

**Tabela 6.** Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Família (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com malha durante o monitoramento da área de influência da UHESA. Listadas apenas as famílias com frequência  $\geq$  1%.

<b>Família</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Curimatidae	14830	19.42
Characidae	11152	14.60
Auchenipteridae	9979	13.06
Serrasalminidae	6909	9.05
Pimelodidae	5329	6.98
Hemiodontidae	4997	6.54
Acestrorhynchidae	3750	4.91
Cynodontidae	3362	4.40
Anostomidae	2953	3.87
Loricariidae	2226	2.91
Prochilodontidae	2190	2.87
Doradidae	2074	2.72
Cichlidae	1541	2.02
Pristigasteridae	1537	2.01
Sciaenidae	909	1.19
Outras	2643	3.46
<b>Total</b>	<b>76381</b>	<b>100</b>

A curva de acumulação de espécies gerada para o apetrecho malha indica que, desde o início das amostragens, o número de espécies amostradas no decorrer das campanhas mais que dobrou até novembro/2014, chegando a um ponto aparentemente de

estabilidade neste valor (427 espécies), se equiparando à estimativa de riqueza de Jackknife (Figura 11).



**Figura 11.** Riqueza acumulativa observada (linha vermelha) de espécies amostradas com o apetrecho malha ao longo das campanhas de amostragem na área de monitoramento. As linhas verticais demarcam 1) limiar entre as fases pré e pós-represamento; 2) campanha a partir da qual o monitoramento passou a ser conduzido pela Neotropical. A linha azul indica a estimativa de riqueza (Jackknife de 1ª ordem) de espécies e o polígono azul representa o intervalo de confiança de 95%.

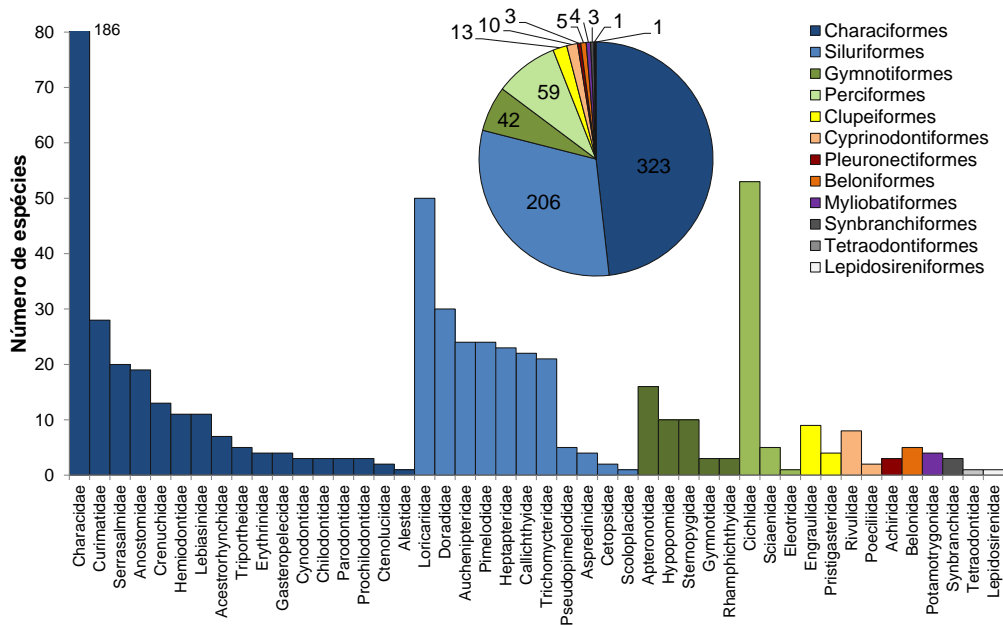
#### 4.2.3 Rede de cerco

Com o apetrecho rede de cerco foram capturados 150327 indivíduos pertencentes a 670 espécies, 46 famílias e 12 ordens. Os Characiformes foram novamente os mais representativos tanto no número de famílias (11) quanto no número de espécies (323) amostradas (Figura 12). Assim como para o apetrecho malha, com rede de cerco a família Characidae englobou o maior número de espécies (186).

Diferentemente da malha, no entanto, que dentre as 12 ordens amostradas apresentou a dos Osteoglossiformes, especificamente as famílias Arapaimidae e Osteoglossidae (representadas unicamente pelas espécies *Arapaima gigas* – pirarucu e *Osteoglossum bicirrhosum* – aruanã prateada, respectivamente), nas amostras com rede



cercos esta ordem não foi capturada. Por outro lado, com este apetrecho foi possível amostrar a ordem dos Lepidosireniformes, com uma única representante, a pirambóia *Lepidosiren paradoxa*, que não foi capturada através da malha.



**Figura 12.** Número de espécies amostradas nas diferentes famílias (gráfico de barras) e dentro das ordens (gráfico de setores) através da pesca experimental com o apetrecho rede de cerco em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.

Cerca de 80% de todos os indivíduos capturados pertencem à ordem dos Characiformes e 72% à família Characidae (Tabelas 7 e 8) que engloba espécies com os mais diversos atributos biológicos, tornando-as suscetíveis ao apetrecho rede de cerco, que captura peixes de uma grande heterogeneidade de tamanhos.

**Tabela 7.** Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Ordem (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com rede de cerco em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.

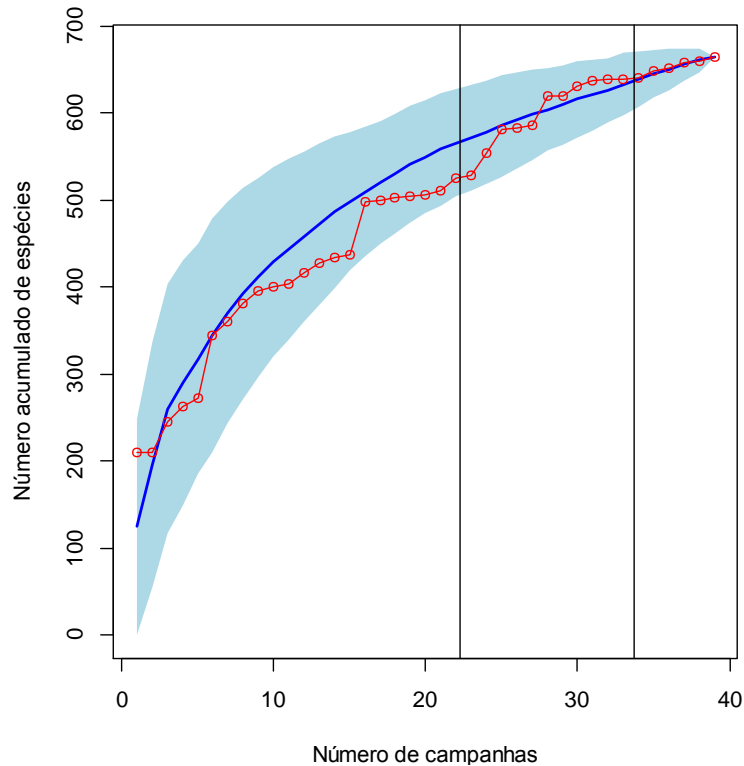
<b>Ordem</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Characiformes	120716	80.30
Siluriformes	11669	7.76
Perciformes	7715	5.13
Gymnotiformes	5430	3.61
Clupeiformes	3543	2.36
Tetraodontiformes	758	0.50
Synbranchiformes	167	0.11
Beloniformes	147	0.10
Cyprinodontiformes	107	0.07
Pleuronectiformes	61	0.04
Myliobatiformes	8	0.01
Lepidosireniformes	6	0.00
<b>Total</b>	<b>150327</b>	<b>100</b>

**Tabela 8.** Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Família (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com rede de cerconos pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Listadas apenas as famílias com frequência  $\geq 1\%$ .

<b>Família</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Characidae	108281	72.03
Cichlidae	6920	4.60
Engraulidae	3423	2.28
Hemiodontidae	3063	2.04
Sternopygidae	2882	1.92
Curimatidae	2683	1.78
Doradidae	2583	1.72
Loricariidae	2357	1.57
Heptapteridae	2167	1.44
Hypopomidae	2159	1.44
Lebiasinidae	2065	1.37
Pimelodidae	2029	1.35
Gasteropelecidae	1612	1.07
Outras	8103	5.39
<b>Total</b>	<b>150327</b>	<b>100</b>

Através da curva de acumulação é possível notar um intenso incremento no número de espécies amostradas com rede de cerco desde o início das amostragens, sendo que, por

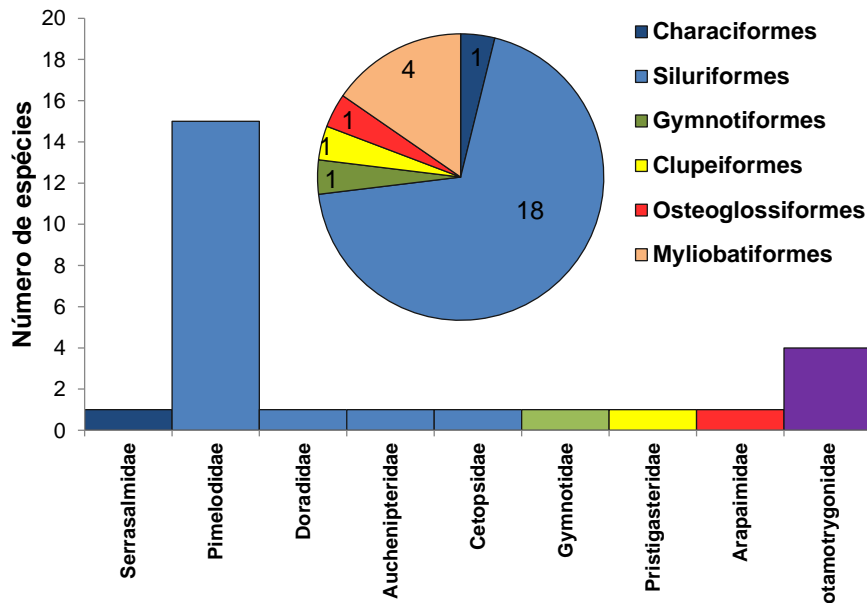
volta da campanha 27, primeiro semestre do ano 2012, o número de espécies amostradas já superava a estimativa do modelo, posteriormente se equivalendo a ela e estando, até novembro/2014, bem próximo da assíntota (Figura 13).



**Figura 13.** Riqueza acumulativa observada (linha vermelha) de espécies amostradas com o apetrecho rede de cerco ao longo das campanhas de amostragem na área de monitoramento. As linhas verticais demarcam 1) limiar entre as fases pré e pós-respresamento; 2) campanha a partir da qual o monitoramento passou a ser conduzido pela Neotropical. A linha azul indica a estimativa de riqueza (Jackknife de 1ª ordem) de espécies e o polígono azul representa o intervalo de confiança de 95%.

#### 4.2.4 Espinhel

Com apetrecho espinhel foram amostrados 271 indivíduos distribuídos em 26 espécies, 9 famílias e 6 ordens. A ordem dos Siluriformes foi a mais representativa, apresentando 4 famílias e 18 espécies; seguida dos Myliobatiformes que, com apenas uma família, apresentaram 4 espécies (Figura 14).



**Figura 14.** Número de espécies amostradas nas diferentes famílias (gráfico de barras) e dentro das ordens (gráfico de setores) através da pesca experimental com o apetrecho espinhem todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.

**Tabela 9.** Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Ordem (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com espinhel em todos os pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.

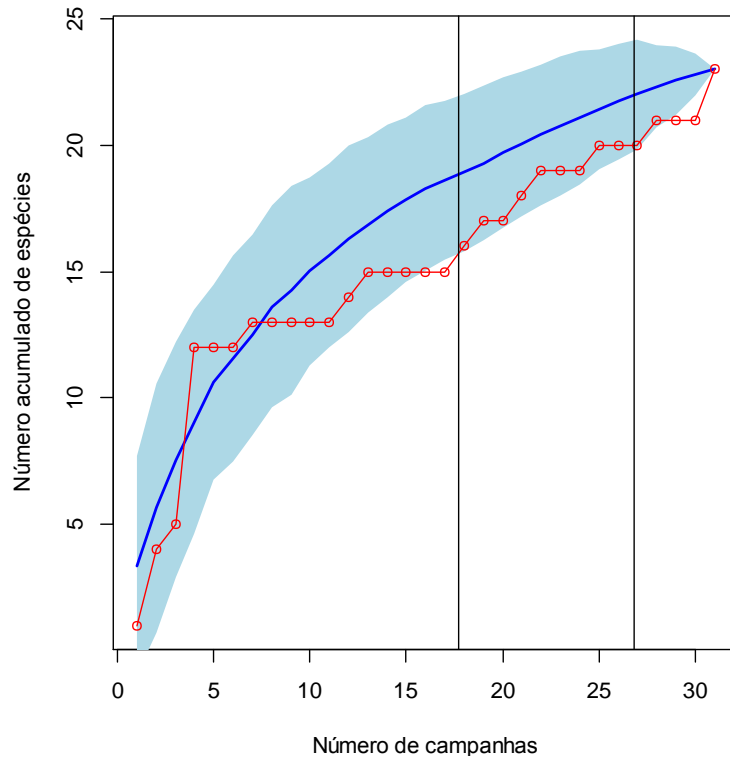
Ordem	N	%
Siluriformes	242	89.30
Myliobatiformes	23	8.49
Characiformes	2	0.74
Osteoglossiformes	2	0.74
Gymnotiformes	1	0.37
Clupeiformes	1	0.37
<b>Total</b>	<b>271</b>	<b>100</b>

Quase 90% dos indivíduos amostrados eram Siluriformes (Tabela 9), 74% dos quais, pertencentes família Pimelodidae (Tabela 10). Devido às características deste apetrecho de anzol, ele se torna altamente seletivo para a pesca de peixes predadores, especialmente bagres; sendo, inclusive, muito utilizado na pesca comercial para a captura de espécies dos gêneros *Brachyplatystoma* (dourada, filhote e babão) e *Pseudoplatystoma*, entre outros grandes bagres (Doria *et al.*, 2012).

**Tabela 10.** Número de indivíduos (N) e frequência (%) por Família (em ordem decrescente de contribuição) na composição da ictiofauna amostrada com espinhel nos pontos amostrados durante o monitoramento realizado nas áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014.

<b>Família</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Pimelodidae	202	74.54
Potamotrygonidae	23	8.49
Auchenipteridae	22	8.12
Cetopsidae	17	6.27
Serrasalminidae	2	0.74
Arapaimidae	2	0.74
Doradidae	1	0.37
Gymnotidae	1	0.37
Pristigasteridae	1	0.37
<b>Total</b>	<b>271</b>	<b>100</b>

A estimativa de riqueza de Jackknife gerada na curva de acumulação de espécies para o espinhel apresenta valores consideravelmente inferiores àqueles estimados para os demais apetrechos de pesca. Embora ao longo das campanhas de amostragem tenha ocorrido gradativa adição de novas espécies nas capturas, este número ainda não se encontra estabilizado, mesmo que tenha atingido o número estimado pelo modelo na última campanha (Figura 15). Vale ressaltar, porém, que, conforme evidenciado pelo diagrama de Venn gerado na seção 5.2, ainda que espécies novas sejam registradas com este apetrecho a cada nova amostragem, nenhuma delas, até o momento, trata-se de um novo registro, já tendo sido amostrada com pelo menos um dos demais apetrechos da pesca experimental.



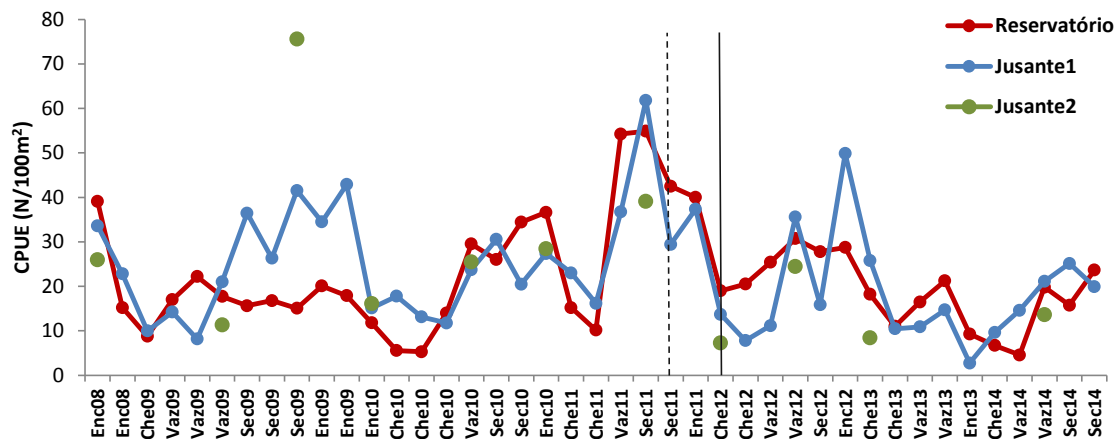
**Figura 15.** Riqueza acumulada observada (linha vermelha) de espécies amostradas com o apetrecho espinhel ao longo das campanhas de amostragem na área de monitoramento. As linhas verticais demarcam 1) limiar entre as fases pré e pós-represamento; 2) campanha a partir da qual o monitoramento passou a ser conduzido pela Neotropical. A linha azul indica a estimativa de riqueza (Jackknife de 1ª ordem) de espécies e o polígono azul representa o intervalo de confiança de 95%.

### 4.3 Padrão estrutural da ictiofauna

#### 4.3.1. CPUE

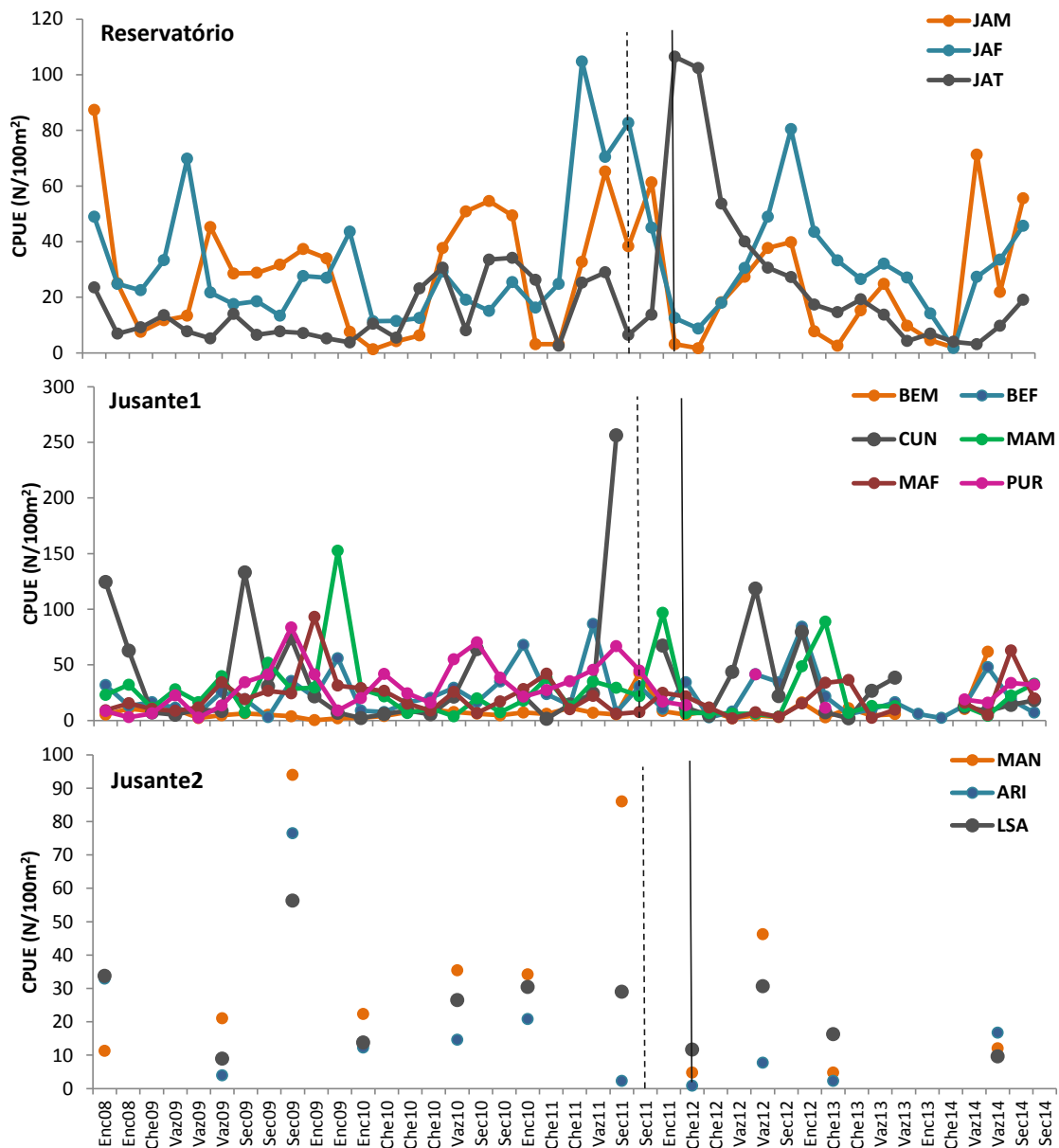
##### a) Perfil

Analisando o gráfico de perfil da CPUE espaço/temporal observa-se uma variação sazonal natural especialmente bem marcada na Jusante 1 (Figura 16). Tanto para a área reservatório quanto para a Jusante 1 a CPUE aparenta ter tido certo incremento nas campanhas que antecedem o início do enchimento do reservatório, mas esta diferença não foi identificada pelo teste estatístico (Tabela 11). A Jusante 2, por outro lado, devido à periodicidade semestral das amostragens e não bimestral, como das demais áreas, apresentou pontos esparsos temporalmente, tornando difícil a verificação de qualquer padrão.



**Figura 16.** Gráfico de perfil da média da captura por unidade de esforço (CPUE) nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012).

Em relação aos pontos amostrais, observa-se que, no reservatório, os pontos pertencentes ao rio Jaci-Paraná (JAM e JAF) têm a variações da CPUE com sazonalidade bem marcada (Figura 17). Na Jusante 1 destacam-se picos de CPUEs do lago Cuniã (CUN), ambiente com características abióticas singulares e, se tratando de uma reserva extrativista, com controle da pesca, apresenta grande abundância de peixes. A montante do igarapé Belmont (BEM), por outro lado, ambiente intensamente antropizado, apresenta os menores valores de CPUE durante todo o período. Na Jusante 2 os valores de CPUE apresentam tendência, embora não padronizada, de redução em um gradiente longitudinal da posição dos pontos em relação à UHESA, do rio Manicoré (MAN) decrescentemente até o lago Sampaio (LSA) (Figura 17).



**Figura 17.** Gráficos de perfil da média da captura por unidade de esforço (CPUE) nos pontos de cada área no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012).

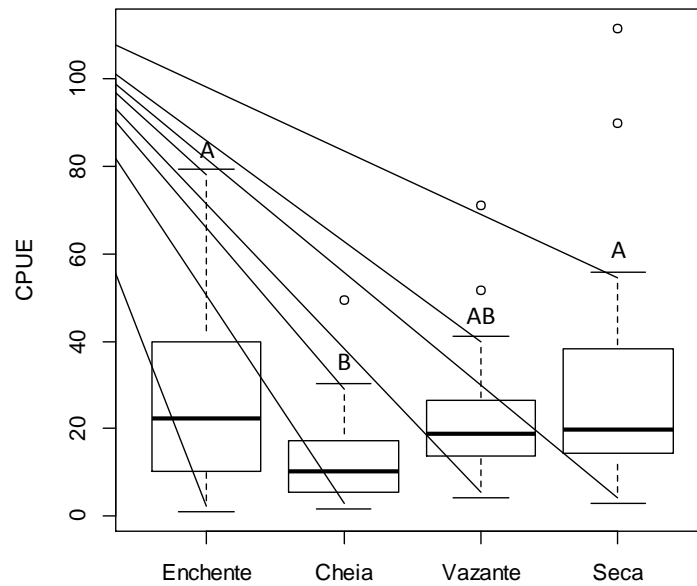


**b) Comparação**

A Anova trifatorial realizada identificou diferença significativa da CPUE apenas no fator ciclo hidrológico, enquanto os fatores fase e área não foram significativamente diferentes, assim como as interações (Tabela 11). Na cheia houve menor CPUE, sendo significativamente diferente da CPUE na enchente e na seca, mas não da vazante (Figura 18). Menor CPUE no período de águas altas já é esperada, uma vez que a inundação de terras adjacentes e aumento do volume hídrico decorrente deste período proveem mais áreas por onde os peixes dispersarem, dificultando as capturas. Na vazante o nível da água está baixando, portanto, já é possível alcançar maiores capturas, no entanto, apenas com o completo reestabelecimento dos ambientes, que deve ocorrer com a aproximação da seca, as capturas se tornam significativamente maiores.

**Tabela 11.** Resultados da Anova trifatorial gerada para testar se existe diferença da captura por unidade de esforço (CPUE) nas diferentes fases (pré e pós reservatório), áreas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) e períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca). GL= Grau de liberdade. \*indica significância, ie.,  $p < 0,05$ .

	GL	F	p
<b>Fase</b>	1	1.96	0.16
<b>Área</b>	2	0.44	0.64
<b>Ciclo</b>	3	4.23	<0.01*
<b>Fase:Área</b>	4	1.34	0.26
<b>Fase:Ciclo</b>	5	1.7	0.17
<b>Área:Ciclo</b>	6	1.42	0.21
<b>Fase:Área:Ciclo</b>	5 (101)	0.67	0.56

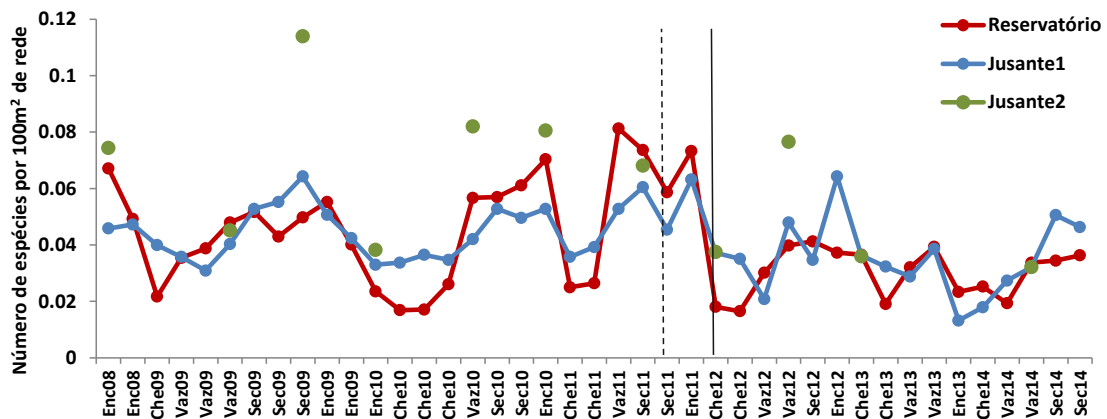


**Figura 18.** Gráfico de caixas das medianas e percentis (25% e 75%) da captura por unidade de esforço (CPUE) nos diferentes períodos do ciclo hidrológico durante o monitoramento das áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Letras iguais indicam que não há diferença significativa.

#### 4.3.2 Riqueza média de espécies (SPUE)

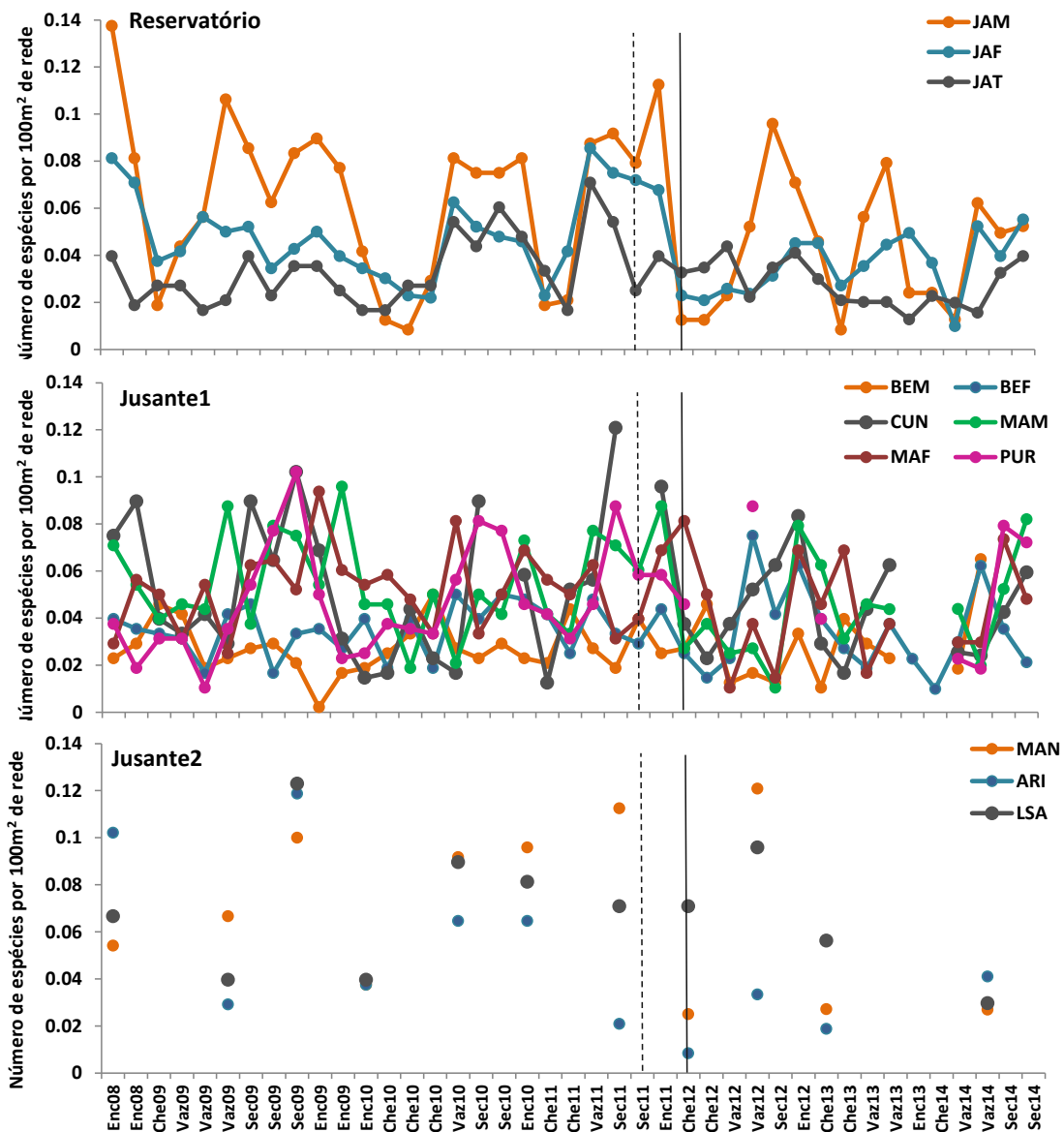
##### a) Perfil

A riqueza média de espécies também apresentou variações sazonais, embora menos marcadas que a CPUE. As oscilações ocorreram de forma similar nas áreas do reservatório e Jusante 1 antes do início do funcionamento do reservatório, e, após esta fase, passaram a ser mais tênues no reservatório (Figura 19).



**Figura 19.** Gráfico de perfil da média do número de espécies por 100m<sup>2</sup> de malha (SPUE) nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano. (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012).

A riqueza média de espécies nos pontos do reservatório foi, durante boa parte do monitoramento, mais baixa em com oscilações temporais mais sutis no igarapé Jatuarana (JAT) em comparação aos pontos do Jaci-Paraná (Figura 20). Na Jusante 1, assim como ocorreu para a CPUE, no lago Cuniã foram observados picos sazonais que se destacaram mais que dos demais ambientes, e o igarapé Belmont teve menores riquezas médias de espécies durante boa parte do tempo (Figura 20). Os pontos da área Jusante 2 tiveram oscilações pouco padronizadas de riqueza média de espécies (Figura 20).



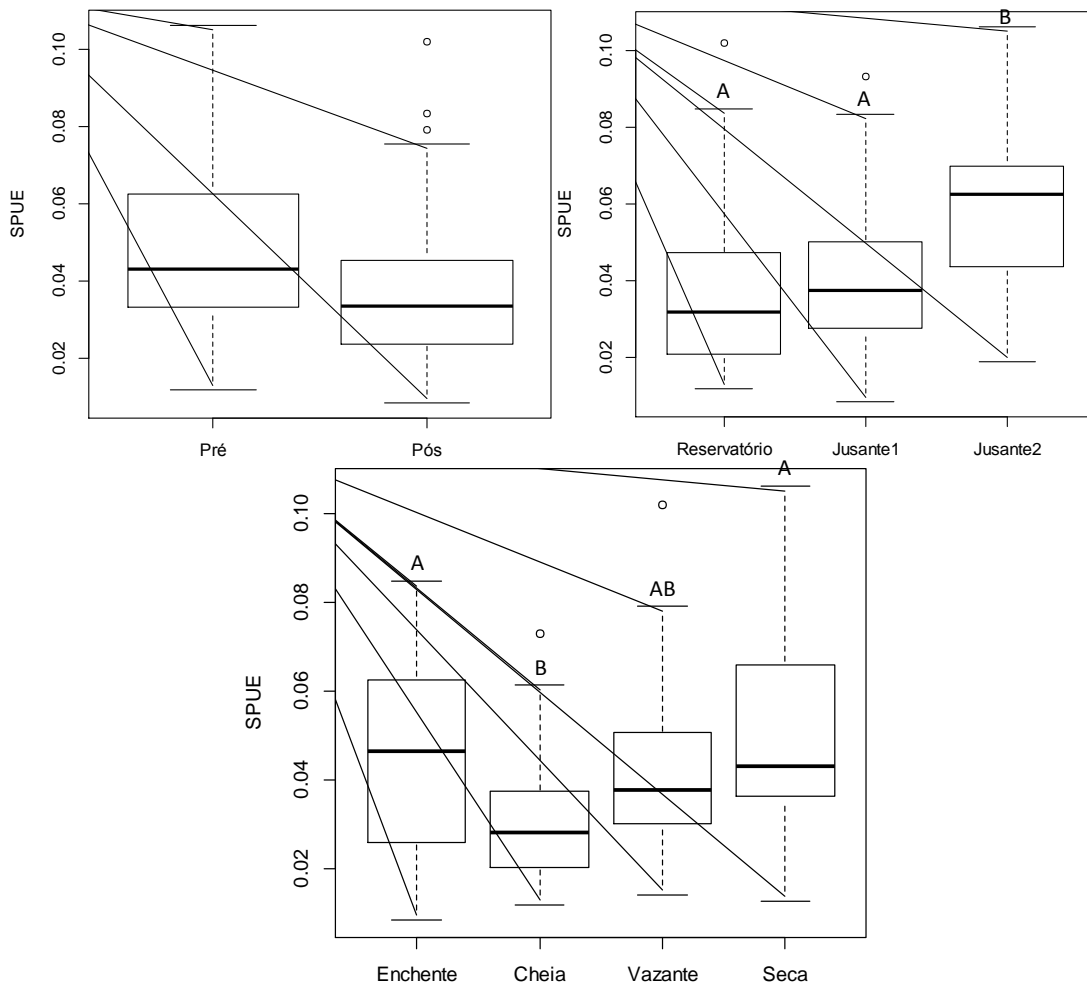
**Figura 20.** Gráficos de perfil da média do número de espécies por 100m<sup>2</sup> de malha (SPUE) nos pontos de cada área no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012).

**b) Comparação**

A SPUE foi significativamente diferente nos três fatores analisados, fase, área e ciclo hidrológico; no entanto, nenhuma interação se mostrou significativa (Tabela 12). Através dos gráficos gerados para os fatores significativos (Figura 21) é possível notar que esta métrica foi significativamente menor na fase pós-reservatório quando comparada à fase pré. Em relação às áreas, as riquezas do reservatório e Jusante 1 não foram significativamente diferentes entre si, no entanto, foram significativamente menores do que da Jusante 2 (Figura 21). A SPUE nos períodos do ciclo hidrológico, por fim, apresentaram o mesmo padrão observado para a CPUE (seção anterior); sendo significativamente menor na cheia quando comparada à enchente e seca, e também menor, porém não de maneira estatística, que a SPUE da vazante (Figura 21).

**Tabela 12.** Resultados da Anova trifatorial gerada para testar se existe diferença da riqueza média de espécies (SPUE) nas diferentes fases (pré e pós reservatório), áreas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) e períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca). GL= Grau de liberdade. \*indica significância, ie.,  $p < 0,05$ .

	GL	F	p
<b>Fase</b>	1	10.6	<0.01*
<b>Área</b>	2	8.36	<0.001*
<b>Ciclo</b>	3	6.15	<0.001*
<b>Fase:Área</b>	4	0.77	0.17
<b>Fase:Ciclo</b>	5	1.03	0.22
<b>Área:Ciclo</b>	6	1.09	0.43
<b>Fase:Area:Ciclo</b>	5 (101)	0.9	0.72

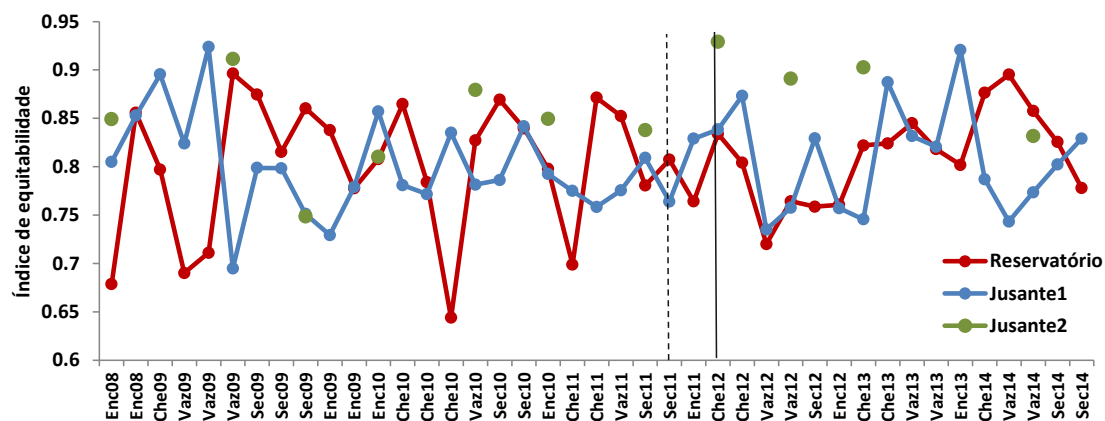


**Figura 21.** Gráfico de caixas das medianas e percentis (25% e 75%) do número de espécies por 100m<sup>2</sup> de malha (SPUE) nas diferentes fases (esquerda), áreas (direita) e períodos do ciclo hidrológico (inferior) durante o monitoramento das áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Letras iguais indicam que não há diferença significativa.

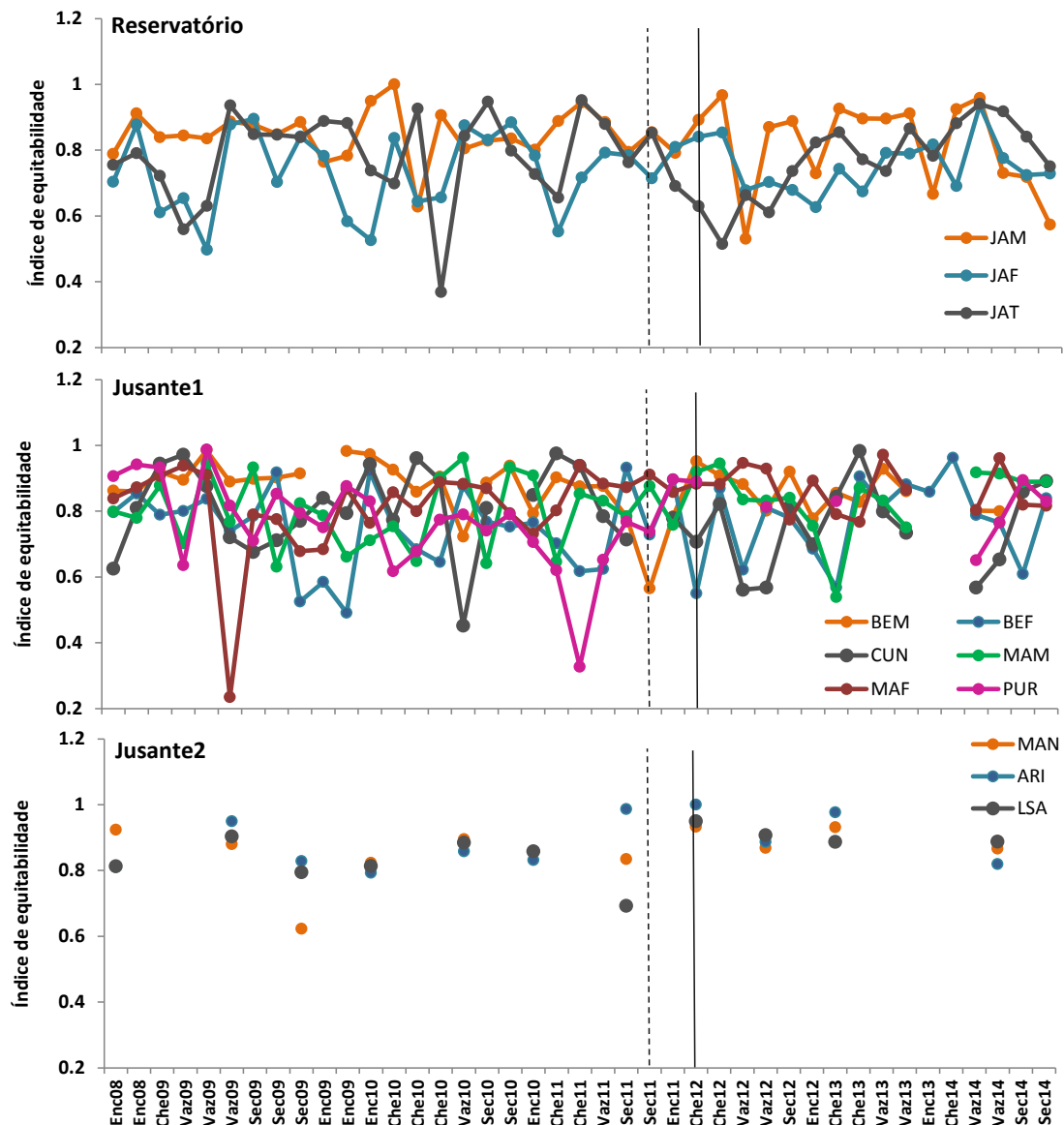
### 4.3.3 Equitabilidade

#### a) Perfil

A equitabilidade variou sazonalmente, e, na maioria do tempo, de forma antônima nas áreas reservatório e Jusante 1 (Figura 22). Em geral, na Jusante 1 não foi possível identificar um padrão desta variação, o que pode indicar que a variação dentro dos pontos desta área deve ser bastante distinta, conforme se verifica na figura 23. No reservatório a variação dos pontos foi similar (Figura 23), de forma que os períodos de águas altas quase sempre foram responsáveis pelas menores índices de equitabilidade (Figuras 22 e 23).



**Figura 22.** Gráfico de perfil da média do índice de equitabilidade nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano. (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012).



**Figura 23.** Gráficos de perfil da média do índice de equitabilidade nos pontos de cada área no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012).

**b) Comparação**

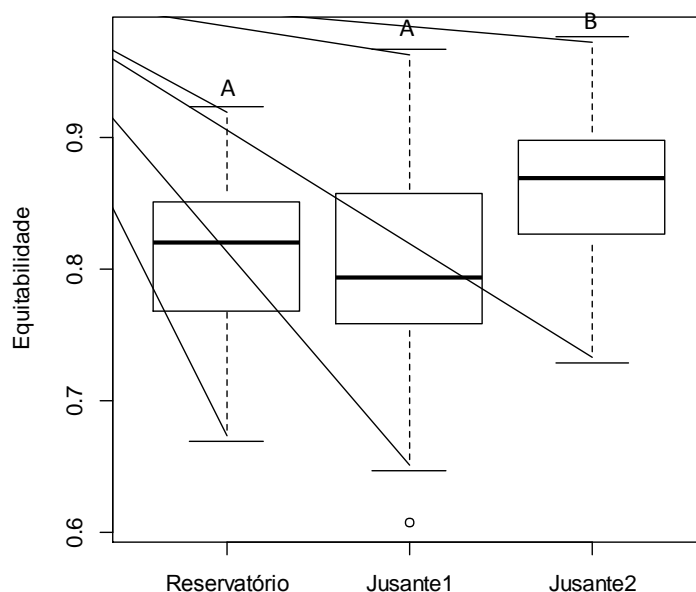
A equitabilidade foi significativamente diferente apenas no fator área, mas não nos fatores fase e ciclo hidrológico e também não houve qualquer interação (Tabela 13). Seguindo o mesmo padrão da SPUE, a área Jusante 2 foi a responsável pela significância do



fator, apresentando equitabilidade maior que o reservatório e Jusante 1 que, por sua vez, não diferiram entre si (Figura 24). Estes resultados indicam que, mesmo a Jusante 2 apresentando maior riqueza média de espécies, não há grande dominância de nenhuma, tornando o valor do índice de equitabilidade próximo de 1.

**Tabela 13.** Resultados da Anova trifatorial gerada para testar se existe diferença do índice de equitabilidade nas diferentes fases (pré e pós reservatório), áreas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) e períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca). GL= Grau de liberdade. \*indica significância, ie.,  $p < 0,05$ .

	GL	F	p
<b>Fase</b>	1	0.01	0.97
<b>Área</b>	2	4.7	0.01*
<b>Ciclo</b>	3	0.61	0.6
<b>Fase:Área</b>	4	0.57	0.56
<b>Fase:Ciclo</b>	5	0.47	0.7
<b>Area:Ciclo</b>	6	0.97	0.44
<b>Fase:Área:Ciclo</b>	5 (101)	1.42	0.23

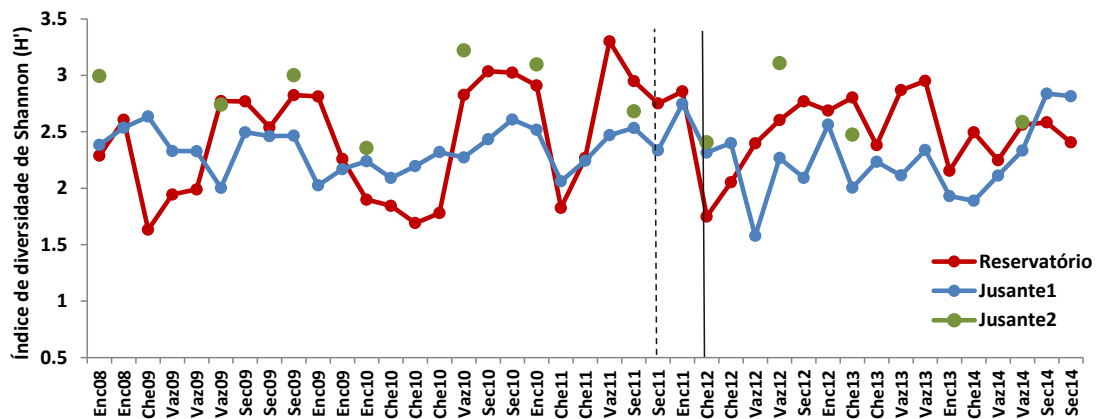


**Figura 24.** Gráfico de caixas das medianas e percentis (25% e 75%) do índice de equitabilidade nos diferentes períodos do ciclo hidrológico durante o monitoramento das áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Letras iguais indicam que não há diferença significativa.

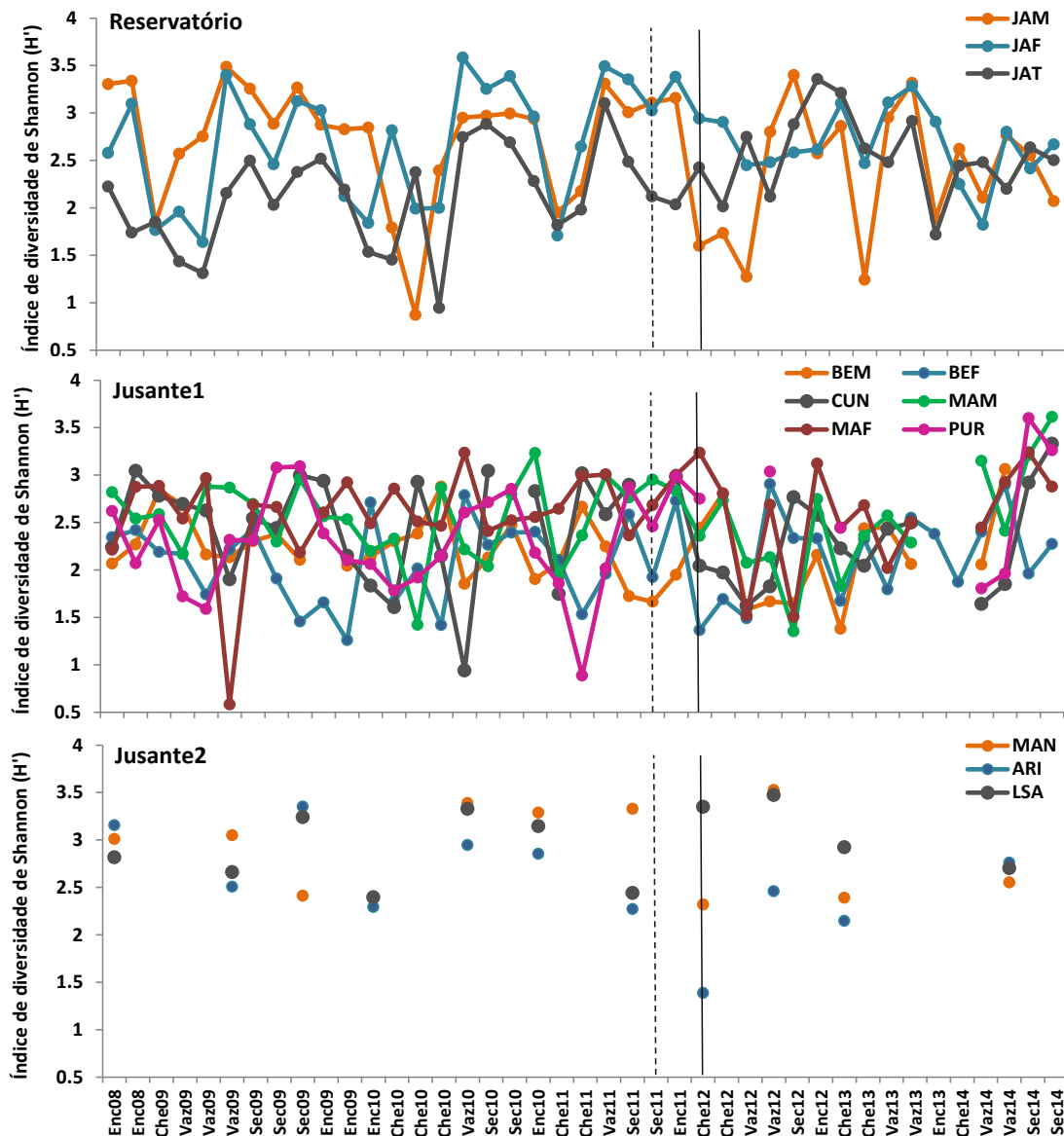
#### 4.3.4 Diversidade (H')

##### a) Perfil

A diversidade, métrica que combina a riqueza de espécies e a equitabilidade, como era então de se esperar, apresentou variação espaço/sazonal similar a dessas outras métricas (Figuras 19, 22 e 25). Dentro das áreas, no entanto, especialmente na Jusante 1, os índices variaram independentemente em cada local (Figura 26), indicando que a dinâmica particular de cada ambiente seja determinante na diversidade de espécies.



**Figura 25.** Gráfico de perfil da média do índice de diversidade de Shannon (H') nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano. (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012).



**Figura 26.** Gráficos de perfil da média do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) nos pontos de cada área no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012).

**b) Comparação**

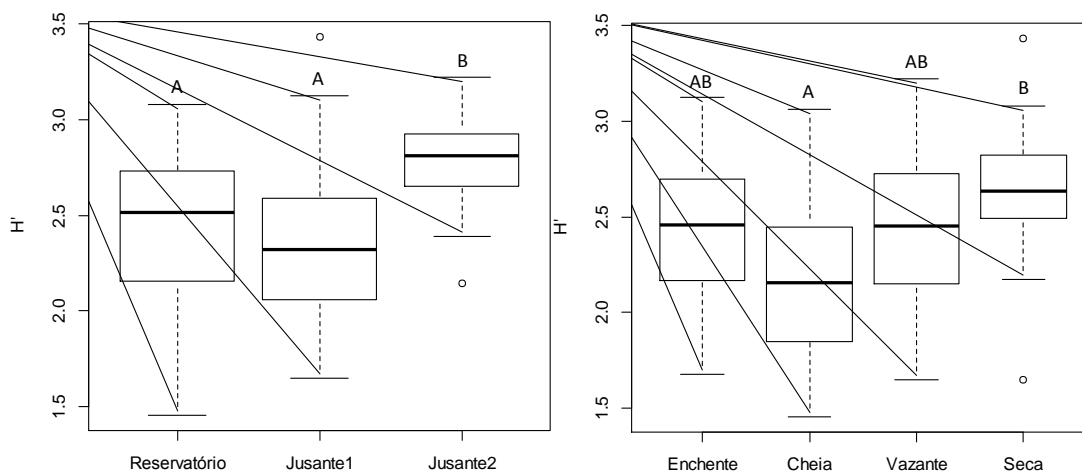
O índice de diversidade foi significativamente diferente nas áreas e períodos do ciclo hidrológico, mas não nas fases. Também não foi constatada interação significativa entre os

fatores, embora a interação tripla deva ser analisada com cautela por estar bem próxima da significância (Tabela 14).

Da mesma maneira como ocorreu para as demais métricas em que houve significância do fator área, a Jusante 2 foi a responsável por apresentar maiores valores, sendo significativamente diferente de reservatório e Jusante 1. A cheia teve os menores índices, que, neste caso, diferiram significativamente apenas da seca (Figura 27).

**Tabela 14.** Resultados da Anova trifatorial gerada para testar se existe diferença do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) nas diferentes fases (pré e pós reservatório), áreas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) e períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca). GL= Grau de liberdade. \*indica significância, ie.,  $p < 0,05$ .

	GL	F	p
Fase	1	0.08	0.77
Área	2	12.1	<0.001*
Ciclo	3	8.29	<0.001*
Fase:Área	4	1.32	0.27
Fase:Ciclo	5	0.69	0.55
Área:Ciclo	6	1.7	0.12
Fase:Área:Ciclo	5 (101)	2.53	0.07



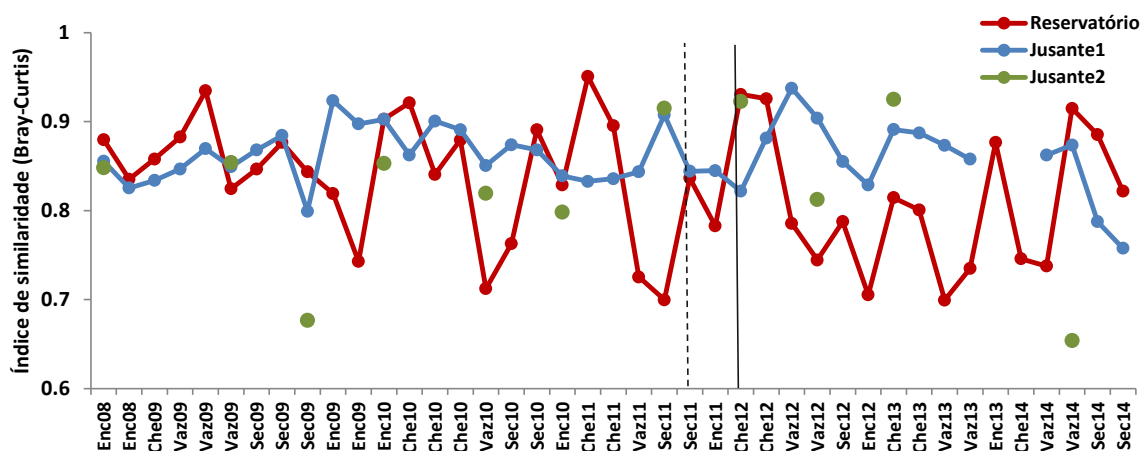
**Figura 27.** Gráfico de caixas das medianas e percentis (25% e 75%) do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) nas diferentes áreas (esquerda) e períodos do ciclo hidrológico (direita) durante o monitoramento das áreas de influência da UHESA de novembro/2008 a novembro/2014. Letras iguais indicam que não há diferença significativa.

### 4.3.5 Similaridade

#### a) Perfil

A similaridade sofreu variação sazonal e foi mais marcada na área do reservatório (Figura 28). Além disso, a média desses valores foi maior após o início do funcionamento da UHESA, o que poderia indicar maior homogeneidade entre os ambientes. Conclusões a respeito desses índices por campanha amostral, no entanto, devem ser cautelosas e reticentes, uma vez que, mesmo para as áreas com amostras padronizadas bimestralmente (reservatório e Jusante 1), nem todos os pontos foram amostrados em todas as campanhas, fazendo, então, com que a similaridade nem sempre seja representativa entre todos os pontos que compõem as áreas. Este fato fica bem evidenciado nas campanhas 36 e 37, em que, para a Jusante 1 só houve amostragem no ponto da foz do igarapé Belmont (BEF), e, não havendo outro ponto com o qual compará-lo, torna impossível gerar um índice de similaridade (Figura 28).

Assim, as comparações geradas por ambientes na seção que se segue apresentam resultados mais robustos.



**Figura 28.** Gráfico de perfil da média do índice de similaridade de Bray-Curtis nas diferentes áreas amostradas (reservatório, Jusante 1 e Jusante 2) no decorrer do monitoramento das áreas de influência da UHESA. No eixo x constam 41 as campanhas de amostragem ocorridas de novembro/2008 a novembro/2014, representadas através da combinação da sigla do ciclo hidrológico e do ano. (Enc=enchente, Che=cheia, Vaz=vazante, Sec=seca). A linha tracejada indica o momento de início do enchimento do reservatório (setembro/2011) e a linha contínua demarca o início do funcionamento da usina (março/2012).

**b) Comparação**

A Permanova indicou que a estrutura da assembleia íctica foi significativamente diferente tanto entre os três fatores analisados (fase, ambiente e ciclo hidrológico) quanto na interação entre fatores (Tabela 15). Desta forma, a interação tripla será desmembrada, iniciando pela fase e, depois, analisando cada ambiente em separado nos dois fatores.

**Tabela 15.** Resultados da Permanova gerada para testar se existe diferença da estrutura da assembleia de peixes nas diferentes fases, ambientes e períodos do ciclo hidrológico. GL= Grau de liberdade. \*indica significância, ie.,  $p < 0,05$ .

	GL	PseudoF	p
<b>Fase</b>	1	3.98	<0.01*
<b>Ambiente</b>	6	5.9	<0.01*
<b>Ciclo</b>	3	3.38	<0.01*
<b>Fase*Ambiente</b>	6	1.83	<0.01*
<b>Fase*Ciclo</b>	3	1.27	<0.01*
<b>Ambiente*Ciclo</b>	18	1.67	<0.01*
<b>Fase*Ambiente*Ciclo</b>	16	1.1	<0.01*

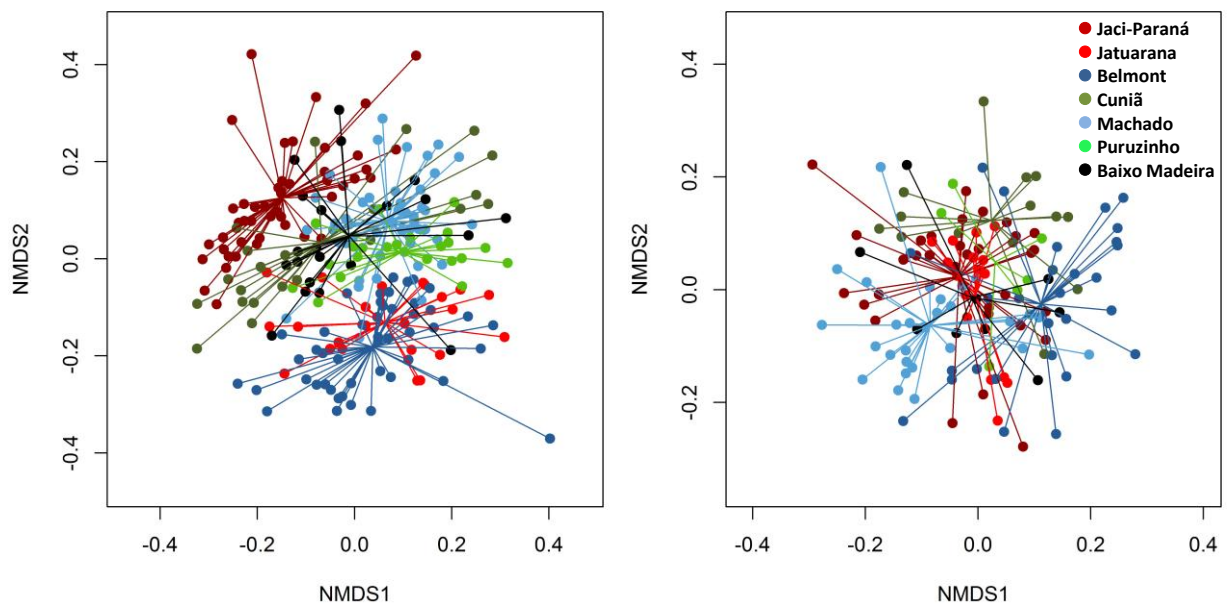
A análise por fases identificou que para ambas os fatores ambiente e ciclo hidrológico foram significativos (Tabela 16). Através dos gráficos gerados através dos eixos das NMDs é possível notar que na fase pré-reservatório a estrutura das assembleias dos ambientes eram mais distintas, e, principalmente o ponto Jaci-Paraná era bastante singular, estando especialmente distante dos igarapés Jatuarana e Belmont, mais próximos entre si (Figura 29, esquerda).

O igarapé Jatuarana é um ambiente que se localiza entre a antiga cachoeira de Teotônio e o local de atual instalação da UHESA. Antes da submersão da cachoeira com o enchimento e posterior funcionamento do reservatório, então, este ambiente apresentava uma assembleia diferenciada especialmente de ambientes localizados acima da cachoeira, com espécies para as quais ela se constituía em uma barreira intransponível, embora isso não ocorresse para muitas delas. Ainda que a cachoeira não se constituísse em barreira para a dispersão da maioria das espécies, o ambiente propiciado nessas porções à jusante dela impreterivelmente possuía características ambientais distintas dos ambientes à montante, configurando habitats propício para muitas espécies, diferentemente do encontrado acima.

Já na fase pós-reservatório a estrutura das assembleias foi bem mais similar entre todos os ambientes, com mescla dos pontos e até sobreposição de centroides (Figura 29, direita). Os ambientes Jaci-Paraná e Jatuarana, antes com estruturas da assembleia bem diferentes, passaram a ter estruturas bastante similares entre si e mais homogêneas também com os demais ambientes, o que indica que todos os ambientes passaram a ser mais similares após o início das atividades da UHESA.

**Tabela 16.** Resultados da Permanova gerada para testar se existe diferença da estrutura da assembleia de peixes nos diferentes ambientes e períodos do ciclo hidrológico para cada fase. GL= Grau de liberdade. \*indica significância, ie.,  $p < 0,05$ .

	Fase Pré			Fase Pós		
	GL	PseudoF	p	GL	PseudoF	p
<b>Ambiente</b>	6	5.12	<0.01*	6	2.91	<0.01*
<b>Ciclo</b>	2	2.75	<0.01*	3	1.8	<0.01*
<b>Ambiente*Ciclo</b>	16	1.56	<0.01*	17	1.26	<0.01*



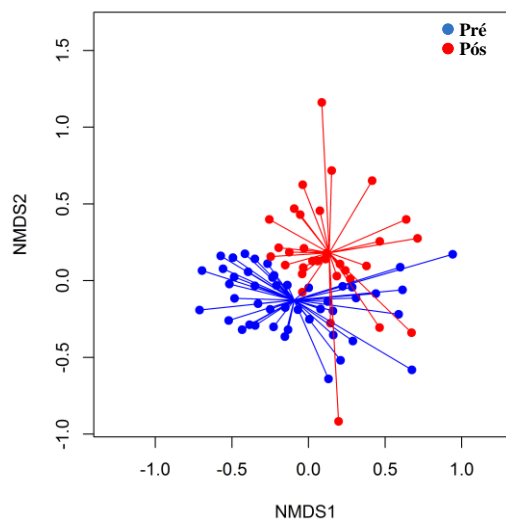
**Figura 29.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes nos diferentes ambientes nas fases pré (esquerda) e pós (direita) reservatório.

Destrinchando a interação pelos ambientes, temos:

Ambiente rio Jaci-Paraná (pontos JAM e JAF)

Tanto o fator fase (PseudoF= 3,27,  $p < 0,01$ ) quanto o fator ciclo hidrológico foram significativos (PseudoF= 2,8,  $p < 0,01$ ), assim como a interação entre esses fatores (PseudoF= 1,30,  $p = 0,01$ ).

Através do gráfico gerado com os eixos da NMDS pode-se verificar uma clara separação entre as estruturas na fase pré e pós (Figura 30), e, as principais espécies atuantes nessa diferença encontrada foram o peixe-cachorro *A. heterolepis* e a traíra *H. malabaricus* na fase pré e a apapá amarela *P. castelnaeana*, o cubiu *A. elongatus* e a branquinha *P. latior* na fase pós (Tabela 17).



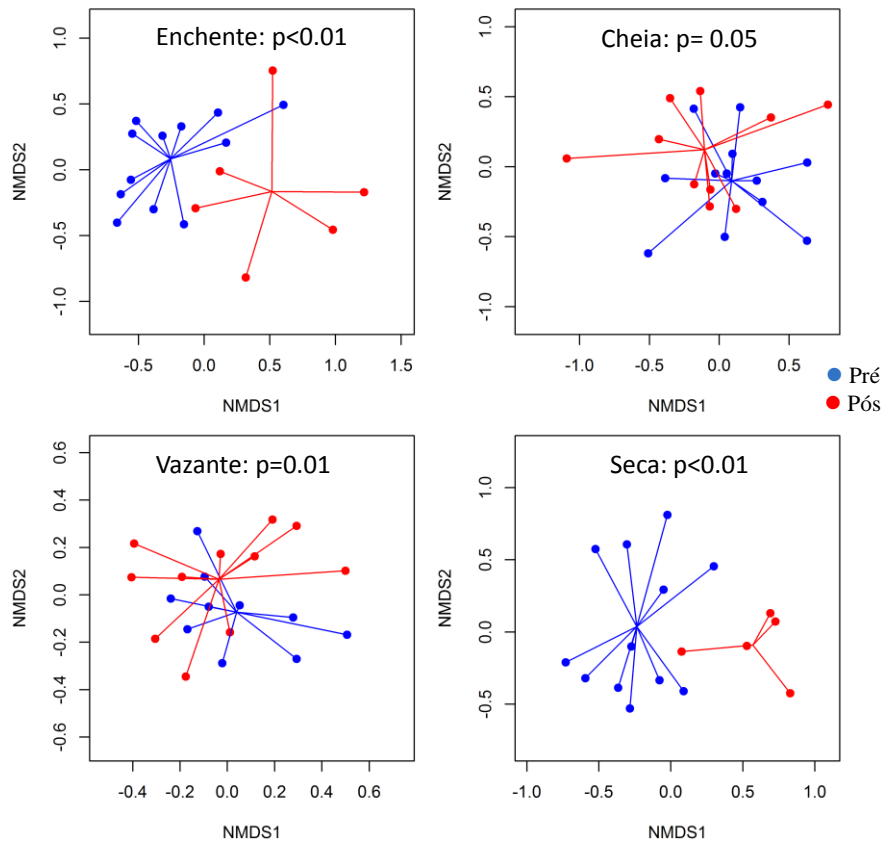
**Figura 30.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Jaci-Paraná nas fases pré e pós reservatório.



**Tabela 17.** Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente rio Jaci-Paraná. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre os períodos, i.e.,  $p < 0,05$ .

<b>Espécies</b>	<b>Pré</b>	<b>Pós</b>	<b>p</b>
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	0.6	0.02	0.001
<i>Anodus elongatus</i>	0.04	0.52	0.001
<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>	0	0.5	0.001
<i>Heroes spurius</i>	0.35	0	0.001
<i>Hoplias malabaricus</i>	0.49	0	0.001
<i>Pellona castelnaeana</i>	0.08	0.64	0.001
<i>Curimatella alburna</i>	0.47	0.01	0.002
<i>Hemiodus microlepis</i>	0.47	0.04	0.002
<i>Mylossoma duriventre</i>	0	0.36	0.002
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	0.58	0.08	0.003
<i>Roestes molossus</i>	0.42	0.05	0.003
<i>Triportheus rotundatus</i>	0	0.22	0.003
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	0.28	0	0.004
<i>Cichla pleiozona</i>	0.44	0.04	0.005
<i>Pinirampus pirinampu</i>	0.01	0.29	0.005
<i>Triportheus auritus</i>	0.01	0.34	0.005
<i>Myloplus asterias</i>	0.26	0	0.007
<i>Poptella compressa</i>	0.27	0	0.007
<i>Satanoperca sp.</i>	0.26	0	0.007
<i>Charax sp. madeira</i>	0.26	0	0.008
<i>Metynnis lippincottianus</i>	0.22	0	0.008
<i>Potamorhina altamazonica</i>	0.03	0.32	0.008
<i>Bryconops alburnoides</i>	0.09	0.49	0.009
<i>Catoprion mento</i>	0.2	0	0.012
<i>Potamorhina latior</i>	0.05	0.51	0.013
<i>Hemiodoras morrisi</i>	0.01	0.2	0.014
<i>Metynnis hypsauchen</i>	0.24	0	0.015
<i>Ageneiosus sp.</i>	0	0.12	0.021
<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	0.48	0.09	0.021
<i>Ageneiosus brevis</i>	0	0.14	0.024
<i>Parauchenipterus porosus</i>	0	0.14	0.027
<i>Hemiodoras stenopeltis</i>	0	0.17	0.029
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	0	0.12	0.03
<i>Myloplus rubripinnis</i>	0.15	0	0.031
<i>Agoniatodes halecinus</i>	0	0.12	0.032
<i>Astronotus crassipinnis</i>	0.17	0	0.038
<i>Crenicichla adspersa</i>	0.15	0	0.038
<i>Laemolyta taeniata</i>	0.28	0.03	0.038
<i>Satanoperca jurupari</i>	0.28	0.02	0.039
<i>Sorubim lima</i>	0.03	0.22	0.041
<i>Opsodoras stuebelii</i>	0	0.12	0.043
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	0.59	0.23	0.049

Já para o ciclo hidrológico, também todos os períodos foram significativos (Figura 31), em especial a seca, para a qual não houve sobreposição de nenhum ponto das fases pré e pós-reservatório. Para o fator ciclo hidrológico as espécies mais importantes na diferença encontrada foram justamente *H. malabaricus* e *P. nigricans* na seca (Tabela 18).



**Figura 31.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Jaci-Paraná nos diferentes períodos do ciclo hidrológico nas fases pré e pós reservatório. Cada figura corresponde a um período do ciclo hidrológico e a legenda deste período, assim como o valor de p da permanova gerada para cada um consta na parte superior dos gráficos.

**Tabela 18.** Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente rio Jaci-Paraná. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e.,  $p < 0,05$ .

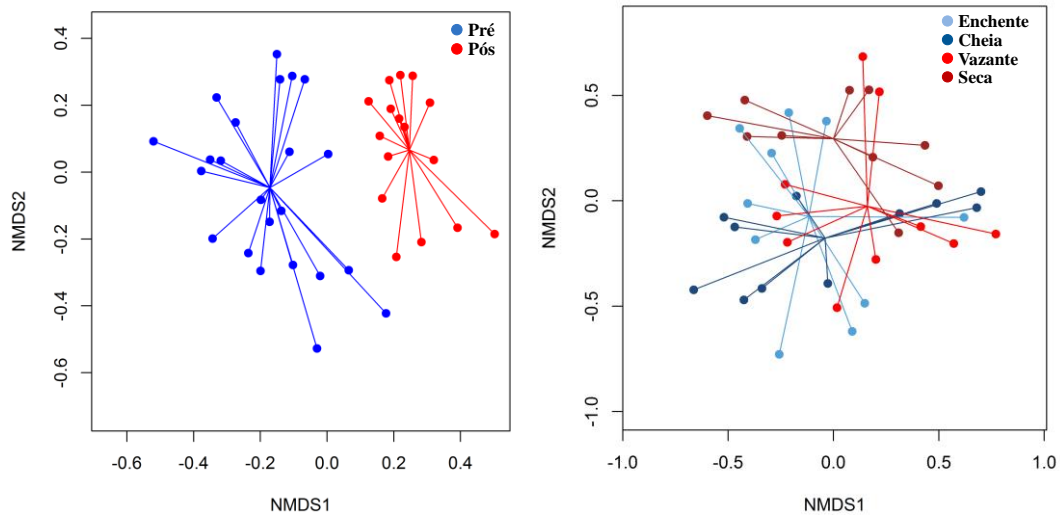
Espécies	Enchente	Cheia	Vazante	Seca	p
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	0.08	0	0.19	0.55	0.001
<i>Ageneiosus inermis</i>	0.05	0	0.51	0	0.001
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	0.52	0	0	0	0.001
<i>Curimatella alburna</i>	0.14	0	0.01	0.41	0.001
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	0.01	0	0.05	0.28	0.001
<i>Hoplias malabaricus</i>	0.03	0	0.01	0.72	0.001
<i>Hypoptopoma incognitum</i>	0.54	0.08	0.08	0.02	0.001
<i>Prochilodus nigricans</i>	0.08	0.01	0.04	0.61	0.001
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	0	0	0.06	0.39	0.001
<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	0.1	0.01	0.08	0.57	0.001
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	0.18	0.08	0.49	0.06	0.001
<i>Heroes spurius</i>	0.1	0	0.01	0.32	0.002
<i>Steindachnerina bimaculata</i>	0.05	0	0.04	0.37	0.002
<i>Hypostomus pyrineusi</i>	0.33	0	0.03	0.04	0.003
<i>Psectrogaster amazonica</i>	0.09	0	0.07	0.39	0.005
<i>Astronotus crassipinnis</i>	0.01	0	0.01	0.24	0.006
<i>Hypoclinemus mentalis</i>	0.06	0	0.07	0.33	0.006
<i>Satanoperca jurupari</i>	0.07	0	0.02	0.35	0.006
<i>Cichla pleiozona</i>	0.07	0	0.16	0.38	0.007
<i>Crenicichla marmorata</i>	0	0	0.01	0.21	0.008
<i>Mesonauta festivus</i>	0.25	0	0	0.05	0.008
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0.03	0	0.29	0.05	0.009
<i>Myloplus asterias</i>	0.27	0.01	0.01	0	0.01
<i>Pristobrycon</i> sp.	0.2	0	0	0.01	0.01
<i>Satanoperca</i> sp.	0.08	0	0	0.26	0.01
<i>Rhytiodus argenteofuscus</i>	0.02	0.16	0.37	0.03	0.011
<i>Laemolyta taeniata</i>	0.03	0.01	0.04	0.31	0.012
<i>Sternopygus macrurus</i>	0	0	0	0.18	0.013
<i>Leporinus friderici</i>	0.07	0	0.26	0.02	0.014
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	0.12	0	0.18	0.37	0.015
<i>Platydoras armatulus</i>	0.2	0	0	0	0.016
<i>Roeboides affinis</i>	0.23	0	0.01	0.05	0.017
<i>Roestes molossus</i>	0.17	0	0.09	0.31	0.017
<i>Chaetobranchius flavescens</i>	0.02	0	0	0.17	0.021
<i>Pimelodus blochii</i>	0.05	0.01	0.31	0.22	0.021
<i>Semaprochilodus insignis</i>	0	0.04	0.01	0.24	0.023
<i>Serrasalmus hollandi</i>	0.04	0	0.1	0.28	0.028
<i>Metynnis luna</i>	0.06	0	0.06	0.26	0.032
<i>Cyphocharax notatus</i>	0.21	0	0.01	0.01	0.035
<i>Leiarius marmoratus</i>	0	0	0	0.12	0.037
<i>Serrasalmus compressus</i>	0.25	0.02	0.04	0.01	0.037
<i>Charax</i> sp madeira	0.01	0	0.07	0.19	0.038
<i>Colossoma macropomum</i>	0.01	0	0.08	0.21	0.04
<i>Psectrogaster essequibensis</i>	0.05	0.01	0.14	0.29	0.04
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	0	0	0.19	0.05	0.043
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	0.4	0.12	0.24	0.09	0.044
<i>Bryconops</i> cf. <i>giacopinii</i>	0	0	0	0.12	0.044

Ambiente igarapé Jatuarana (ponto JAT):

Os fatores fase (PseudoF= 4,1,  $p < 0,01$ ) e ciclo hidrológico (PseudoF= 1,3,  $p = 0,01$ ) foram significativos, mas não houve interação entre eles (PseudoF= 1,2,  $p = 0,08$ ).

Através do gráfico gerado com os eixos da NMDS pode-se verificar uma separação bastante evidente na fase pré e pós (Figura 32, esquerda), e, conforme especulado anteriormente, após a submersão da cachoeira de Teotônio, muitas outras espécies antes pouco determinantes na estrutura da assembleia passaram a contribuir ativamente com as diferenças encontradas (Tabela 20). Esse resultado pode sugerir adição de espécies a este ambiente em decorrência das alterações ambientais ocorridas, e esta suposição é suportada por uma averiguação realizada que constata a inclusão de 54 novas espécies ao igarapé na fase pós, com falta de registro, pelo menos até o momento, de 28 outras espécies que ocorriam na fase pré. Assim, estes resultados permitem inferir que tenha ocorrido tanto adição quanto substituição de espécies neste ambiente, fatores responsáveis pela alteração em sua estrutura.

Em relação ao fator ciclo hidrológico, embora não seja possível visualizar uma separação completamente evidente dos pontos gerados para cada período, percebe-se um padrão cíclico seguindo o ciclo hidrológico, em que a estrutura da assembleia na enchente se aproxima da estrutura na cheia, que por sua vez está próxima em um gradiente da vazante e posteriormente da seca (Figura 32, direita, Tabela 19), demonstrando a dependência e gradiente da estruturação conforme a afluência e redução do nível da água.



**Figura 32.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente igarapé Jatuarana nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita).

**Tabela 19.** Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente igarapé Jatuarana. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e.,  $p < 0,05$ .

Espécies	Enchente	Cheia	Vazante	Seca	p
<i>Sorubim maniradii</i>	0.01	0	0	0.62	0.002
<i>Sorubim elongatus</i>	0.04	0	0.01	0.5	0.006
<i>Curimatella alburna</i>	0	0.01	0.03	0.34	0.01
<i>Roeboides myersii</i>	0	0.01	0	0.3	0.017
<i>Brycon melanopterus</i>	0.33	0	0	0.06	0.02
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	0	0.03	0.33	0.02	0.029
<i>Pterodoras granulosus</i>	0.1	0.42	0.02	0.01	0.029
<i>Prochilodus nigricans</i>	0.27	0.02	0.04	0.49	0.033
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	0.04	0.01	0	0.34	0.035
<i>Mylossoma duriventre</i>	0.53	0.05	0.04	0.16	0.046

**Tabela 20.** Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente igarapé Jatuarana. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e.,  $p < 0,05$ .

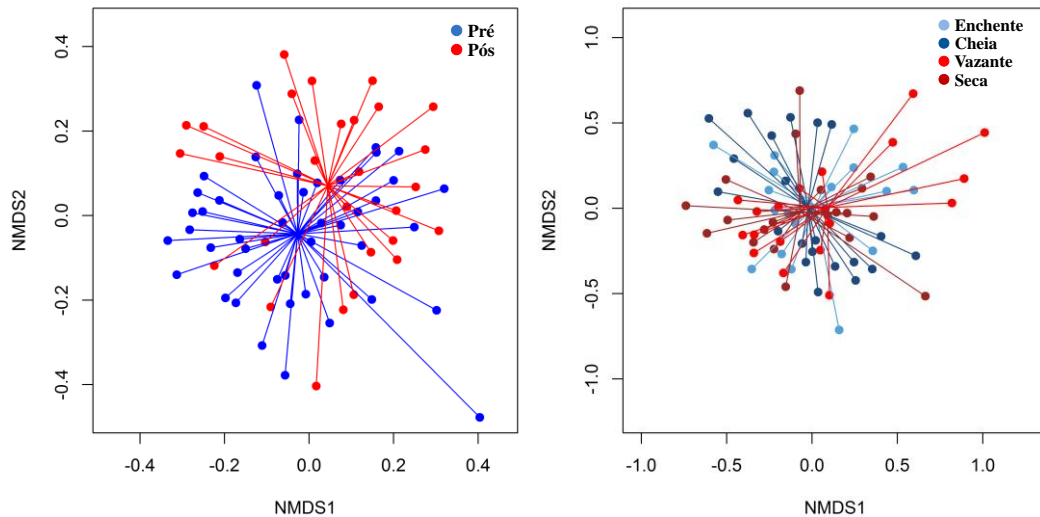
<b>Espécies</b>	<b>Pré</b>	<b>Pós</b>	<b>p</b>
<i>Anodus elongatus</i>	0.01	0.79	0.001
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	0	0.73	0.001
<i>Calophysus macropterus</i>	0.02	0.59	0.001
<i>Jurengraulis juruensis</i>	0	0.62	0.001
<i>Nemadoras humeralis</i>	0.57	0.01	0.001
<i>Pellona castelnaeana</i>	0.01	0.69	0.001
<i>Triportheus albus</i>	0	0.61	0.001
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	0	0.54	0.002
<i>Piaractus brachypomus</i>	0	0.47	0.002
<i>Potamorhina latior</i>	0.08	0.79	0.002
<i>Psectrogaster amazonica</i>	0.05	0.64	0.003
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	0.43	0	0.004
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	0.01	0.42	0.004
<i>Pellona flavipinnis</i>	0.02	0.49	0.004
<i>Rhytiodus argenteofuscus</i>	0	0.31	0.004
<i>Brycon amazonicus</i>	0	0.38	0.005
<i>Pinirampus pirinampu</i>	0.01	0.43	0.006
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	0.02	0.59	0.006
<i>Hoplosternum littorale</i>	0	0.31	0.01
<i>Leporinus fasciatus</i>	0	0.31	0.01
<i>Leporinus trifasciatus</i>	0.01	0.4	0.01
<i>Peckoltia bachi</i>	0.03	0.38	0.016
<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	0.03	0.42	0.018
<i>Bryconops cf giacopinii</i>	0	0.31	0.018
<i>Zungaro zungaro</i>	0	0.25	0.019
<i>Roeboides affinis</i>	0	0.25	0.022
<i>Laemolyta proxima</i>	0.01	0.27	0.023
<i>Colossoma macropomum</i>	0	0.25	0.024
<i>Triportheus angulatus</i>	0.05	0.62	0.027
<i>Astyanax cf.bimaculatus</i>	0	0.25	0.028
<i>Hydrolycus armatus</i>	0.01	0.27	0.028
<i>Mylossoma duriventre</i>	0.65	0.06	0.029

Ambiente igarapé Belmont (pontos BEM e BEF):

Também para este ambiente apenas os fatores fase (PseudoF= 2,04,  $p < 0,01$ ) e ciclo hidrológico (PseudoF= 1,53,  $p < 0,01$ ) foram significativos, mas não a interação entre eles (PseudoF= 0,92,  $p = 0,76$ ).

A separação dos pontos gerados para as fases, assim como dos gerados para os períodos do ciclo hidrológico, não apresentaram separação evidente (Figura 30), visto que

poucas espécies foram efetivamente atuantes nestas diferenças (Tabelas 21 e 22). Destaca-se na diferenciação ocorrida entre as fases a importância de muitas espécies detritívoras (Tabela 21).



**Figura 33.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente igarapé Belmont nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita).

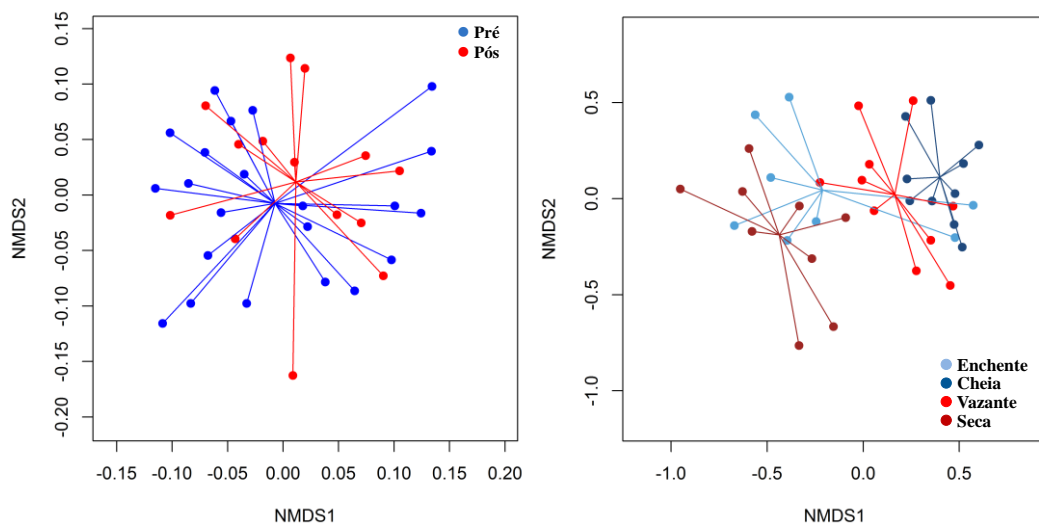
**Tabela 21.** Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente igarapé Belmont. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e.,  $p < 0,05$ .

Espécies	Pré	Pós	p
<i>Triportheus rotundatus</i>	0	0.25	0.001
<i>Peckoltia bachi</i>	0	0.26	0.002
<i>Curimatella meyeri</i>	0	0.22	0.008
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	0	0.18	0.008
<i>Cetopsis coecutiens</i>	0.01	0.22	0.011
<i>Ageneiosus</i> sp.	0	0.14	0.014
<i>Triportheus culter</i>	0	0.14	0.014
<i>Ancistrus</i> cf. <i>dubius</i>	0.2	0	0.015
<i>Psectrogaster amazonica</i>	0.08	0.39	0.015
<i>Psectrogaster essequibensis</i>	0	0.14	0.015
<i>Anodus elongatus</i>	0.03	0.29	0.016
<i>Pterodoras granulosus</i>	0	0.14	0.025
<i>Triportheus auritus</i>	0.33	0.04	0.026
<i>Potamorhina latior</i>	0.11	0.44	0.033
<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	0	0.11	0.035
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0.24	0.01	0.044

**Tabela 22.** Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente Igarapé Belmont. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e.,  $p < 0,05$ .

Espécies	Enchente	Cheia	Vazante	Seca	p
<i>Chalceus guaporensis</i>	0	0	0.28	0	0.001
<i>Psectrogaster amazonica</i>	0.04	0.01	0.47	0.06	0.001
<i>Nemadoras humeralis</i>	0.03	0.47	0.07	0.04	0.002
<i>Brycon amazonicus</i>	0.3	0	0.03	0	0.003
<i>Rhytidus argenteofuscus</i>	0	0	0.26	0	0.003
<i>Sorubim maniradii</i>	0.33	0	0	0	0.003
<i>Semaprochilodus insignis</i>	0.19	0	0	0	0.007
<i>Leporinus fasciatus</i>	0.19	0	0	0.01	0.015
<i>Mylossoma duriventre</i>	0.41	0.05	0.04	0.13	0.026
<i>Acestrorhynchus cf. pantaneiro</i>	0	0	0.19	0.04	0.04
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	0.12	0	0.04	0.37	0.045
<i>Potamorhina altamazonica</i>	0.09	0.09	0.42	0.07	0.046

Ambiente lago Cuniã (ponto CUN):



**Figura 34.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente lago Cuniã nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita).

Novamente apenas os fatores fase (PseudoF= 1,52,  $p=0,01$ ) e ciclo hidrológico (PseudoF= 1,83,  $p < 0,01$ ) foram significativos, mas não a interação entre eles (PseudoF= 1,12,  $p=0,13$ ). Embora seja possível observar sobreposição de pontos para as fases (Figura 34, esquerda), com apenas quatro espécies atuando significativamente nas diferenças encontradas (Tabela 24), para os pontos gerados para o ciclo hidrológico houve separação clara dos períodos (Figura 34, direita), estando a cheia e a seca bem distantes entre si,



tratando-se realmente de estações opostas, as características abióticas refletem na estrutura da assembleia. Ainda, foi justamente na seca que houve mais espécies atuando nas diferenças encontradas, em especial *S. fasciatus* e *R. myersii* (Tabela 23).

**Tabela 23.** Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente lago Cuniã. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e.,  $p < 0,05$ .

Espécies	Enchente	Cheia	Vazante	Seca	p
<i>Curimatella alburna</i>	0.12	0	0	0.71	0.001
<i>Prochilodus nigricans</i>	0.05	0	0	0.67	0.001
<i>Roeboides myersii</i>	0	0	0.01	0.75	0.001
<i>Schizodon fasciatus</i>	0.03	0	0.05	0.83	0.001
<i>Ctenobrycon spilurus</i>	0	0	0	0.44	0.002
<i>Dekeyseria amazonica</i>	0.02	0	0	0.49	0.004
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	0.04	0	0	0.56	0.004
<i>Anadoras weddellii</i>	0.43	0	0	0	0.006
<i>Metynnis lippincottianus</i>	0.36	0	0.01	0.01	0.008
<i>Sorubim lima</i>	0	0	0.01	0.42	0.008
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	0.19	0	0.05	0.58	0.009
<i>Leporinus friderici</i>	0.02	0.01	0.01	0.57	0.012
<i>Mylossoma duriventre</i>	0.11	0.01	0.02	0.49	0.013
<i>Pimelodus blochii</i>	0.33	0	0	0.53	0.013
<i>Charax sp madeira</i>	0	0	0	0.33	0.014
<i>Calophysus macropterus</i>	0.13	0	0	0.43	0.02
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	0	0	0	0.33	0.021
<i>Metynnis hypsauchen</i>	0.06	0	0	0.35	0.022
<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i>	0.52	0	0.03	0.13	0.025
<i>Biotodoma cupido</i>	0.37	0	0	0.01	0.027
<i>Metynnis guaporensis</i>	0.29	0	0	0	0.029
<i>Serrasalmus maculatus</i>	0.07	0	0	0.41	0.031
<i>Triportheus albus</i>	0	0	0.02	0.52	0.031
<i>Pellona castelnaeana</i>	0.02	0.33	0	0	0.035
<i>Hemiodus immaculatus</i>	0	0.28	0.01	0	0.039

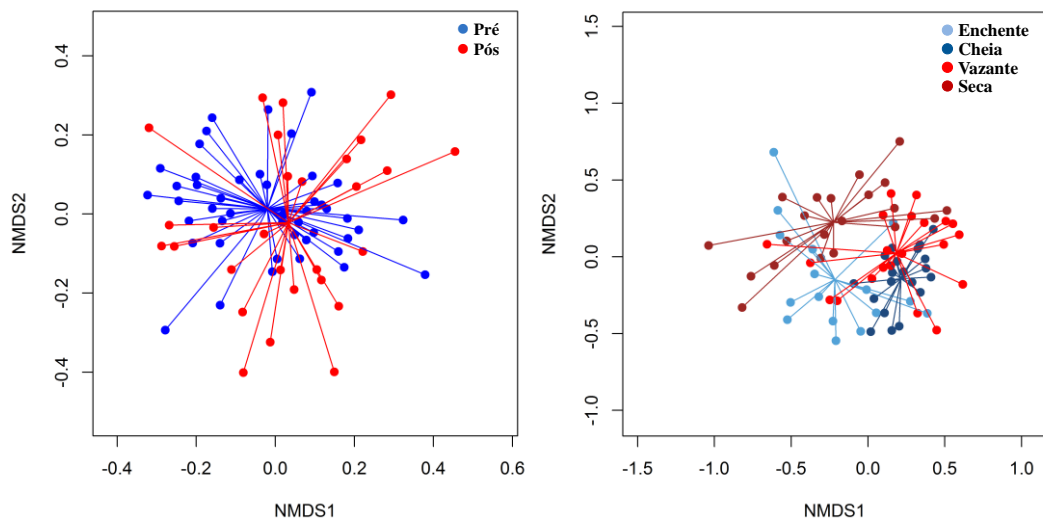
**Tabela 24.** Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente lago Cuniã. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e.,  $p < 0,05$ .

Espécies	Pré	Pós	p
<i>Triportheus rotundatus</i>	0	0.29	0.015
<i>Chaetobranchus flavescens</i>	0.36	0	0.027
<i>Hoplias malabaricus</i>	0.32	0	0.037
<i>Laemolyta taeniata</i>	0.32	0	0.039

Ambiente rio Machado (pontos MAM e MAF):

Ambos os fatores fase (PseudoF= 1,76,  $p < 0,01$ ) e ciclo hidrológico (PseudoF= 2,43,  $p < 0,01$ ) foram significativos, mas não a interação entre eles (PseudoF= 1,10,  $p = 0,18$ ).

Embora tenha ocorrido sobreposição dos pontos das fases pré e pós-reservatório, a centroide da nuvem de pontos de ambas esteve visivelmente separada (Figura 35, esquerda). Assim como para o igarapé Jatuarana, para o rio Machado foi observado um padrão cíclico na estrutura das assembleias seguindo os períodos do ciclo hidrológico (Figura 35, direita). As principais espécies atuando nas diferenças dos fatores foram *M. duriventre* e *A. ucayalensis* na fase pré-reservatório e *T. angulatus* e *P. rutiloides* na enchente (Tabelas 25 e 26, respectivamente).



**Figura 35.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Machado nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita).

**Tabela 25.** Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente rio Machado. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e.,  $p < 0,05$ .

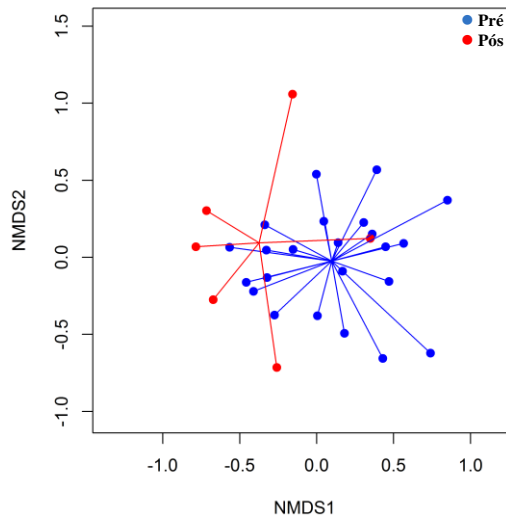
Espécies	Pré	Pós	p
<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>	0	0.21	0.002
<i>Jurengraulis juruensis</i>	0	0.2	0.004
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0.43	0.02	0.005
<i>Mylossoma duriventre</i>	0.64	0.12	0.008
<i>Triportheus rotundatus</i>	0	0.18	0.011
<i>Triportheus culter</i>	0	0.17	0.016
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	0.46	0.08	0.022
<i>Hemidoras morrisoni</i>	0	0.14	0.022
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	0.27	0.01	0.028
<i>Myloplus lobatus</i>	0.03	0.23	0.039
<i>Curimata roseni</i>	0.26	0.01	0.04

**Tabela 26.** Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente rio Machado. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e.,  $p < 0,05$ .

Espécies	Enchente	Cheia	Vazante	Seca	p
<i>Cetopsis coecutiens</i>	0.05	0.44	0.12	0	0.001
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	0.07	0	0	0.45	0.001
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	0.49	0.01	0.01	0.02	0.001
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	0	0.01	0.43	0.01	0.002
<i>Hypoptopoma steindachneri</i>	0.36	0	0	0	0.002
<i>Triportheus angulatus</i>	0.65	0.04	0.02	0.15	0.002
<i>Serrasalmus hollandi</i>	0	0	0	0.24	0.004
<i>Phractocephalus hemioliopterus</i>	0.02	0	0	0.27	0.006
<i>Psectrogaster amazonica</i>	0.4	0.01	0	0.04	0.006
<i>Hemiodus</i> sp. "rabo de fogo"	0.3	0	0	0.09	0.007
<i>Mylossoma duriventre</i>	0.5	0.08	0.01	0.32	0.008
<i>Roebooides myersii</i>	0.24	0	0	0.27	0.008
<i>Triportheus culter</i>	0	0.23	0	0	0.008
<i>Anodus orinocensis</i>	0.04	0.32	0.03	0	0.011
<i>Semaprochilodus insignis</i>	0.32	0.04	0.03	0.04	0.013
<i>Hypostomus</i> cf. <i>plecostomus</i>	0.24	0	0	0.01	0.016
<i>Ilisha amazonica</i>	0	0	0.25	0.07	0.016
<i>Satanoperca jurupari</i>	0	0	0	0.16	0.016
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	0.36	0.36	0.03	0	0.017
<i>Platynemateichthys notatus</i>	0.02	0.21	0	0	0.017
<i>Centromochlus heckelii</i>	0.12	0.45	0.15	0.02	0.022
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	0	0	0.01	0.21	0.023
<i>Schizodon fasciatus</i>	0.34	0	0	0.23	0.024
<i>Leporinus trifasciatus</i>	0.03	0	0.03	0.2	0.026
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	0.18	0.07	0	0	0.028
<i>Ageneiosus</i> sp. N. <i>vittatus</i>	0.14	0	0	0	0.031
<i>Pellona flavipinnis</i>	0.27	0.16	0.03	0	0.036
<i>Leporinus friderici</i>	0.06	0	0.01	0.19	0.039
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	0.31	0.05	0.1	0.24	0.04

Ambiente rio Puruzinho (ponto PUR):

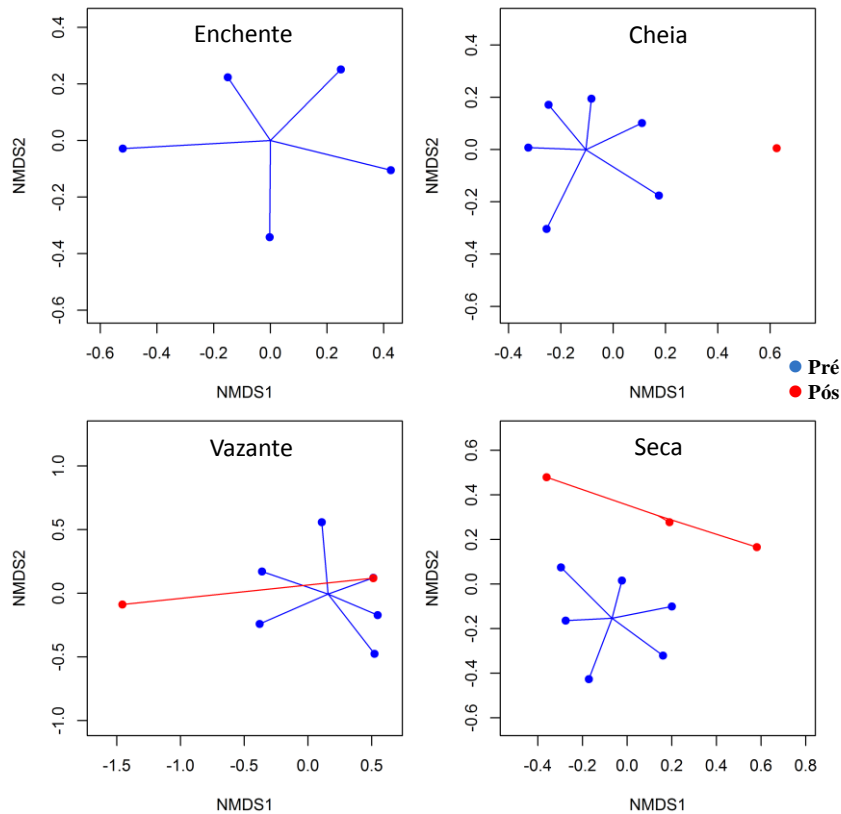
Os fatores fase (PseudoF= 1,62,  $p=0,01$ ; Figura 36) e ciclo hidrológico (PseudoF= 2,07,  $p < 0,01$ ) foram significativos, assim como a interação entre eles (PseudoF= 1,28,  $p=0,04$ ). As principais espécies responsáveis pela significância das fases foram *H. marginatus* e *P. latior* (Tabela 27). A significância da interação, neste caso, no entanto, não pode ser interpretada por não apresentar credibilidade, uma vez que ainda são poucas as amostras geradas para este ambiente na fase pós-reservatório, poucas ou nenhuma amostragem em cada período (Figura 36).



**Figura 36.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Puruzinho nas fases pré e pós reservatório.

**Tabela 27.** Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente rio Puruzinho. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e.,  $p < 0,05$ .

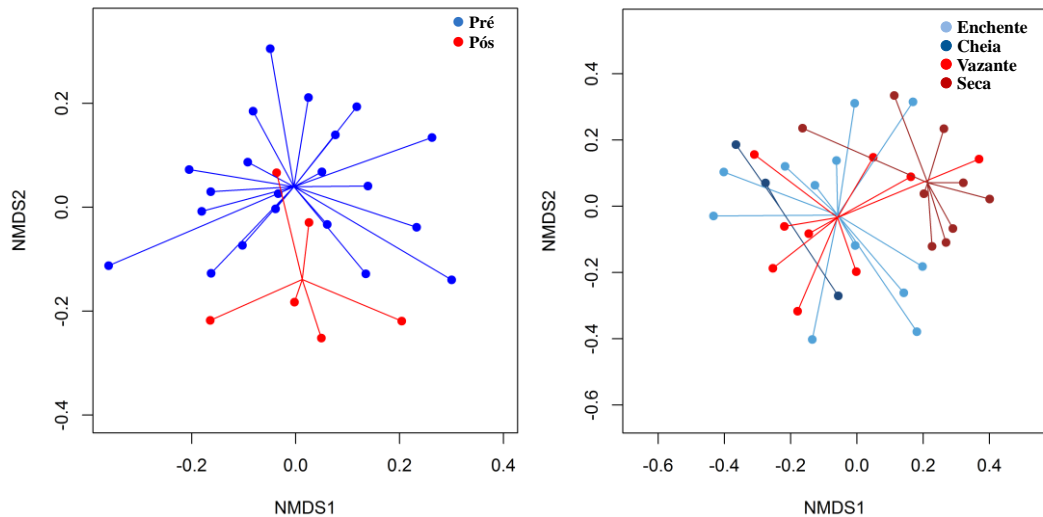
Espécies	Pré	Pós	p
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	0.79	0.03	0.013
<i>Ageneiosus inermis</i>	0.01	0.47	0.017
<i>Sorubim lima</i>	0.02	0.43	0.019
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	0.05	0.57	0.02
<i>Potamorhina latior</i>	0.75	0.21	0.021
<i>Cyphocharax notatus</i>	0	0.32	0.029
<i>Loricariichthys acutus</i>	0.02	0.43	0.03
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	0	0.33	0.031
<i>Zungaro zungaro</i>	0	0.33	0.034
<i>Loricariichthys nudirostris</i>	0	0.33	0.037
<i>Potamorhina pristigaster</i>	0	0.32	0.038
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	0	0.33	0.039
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	0	0.33	0.04
<i>Pygocentrus nattereri</i>	0	0.33	0.041
<i>Triportheus culter</i>	0	0.33	0.042



**Figura 37.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente rio Puruzinho nos diferentes períodos do ciclo hidrológico nas fases pré e pós reservatório. Cada figura corresponde a um período do ciclo hidrológico.

Ambiente baixo Madeira (pontos MAN, ARI, LSA):

Ambos os fatores fase (PseudoF= 1,34,  $p=0,01$ ; Figura 38, esquerda) e ciclo hidrológico (PseudoF= 1,31,  $p<0,01$ ; Figura 38, direita) foram significativos, porém, não a interação entre eles (PseudoF= 0,99,  $p=0,47$ ). A separação entre os pontos da estrutura das duas fases foi bem visível (Figura x, esquerda), enquanto as estruturas nos períodos de cheia e seca foram as mais diferentes no que se refere ao ciclo hidrológico (Figura 38, direita). As principais espécies que atuaram nas diferenças entre as fases foram o pacu *M. duriventre* e a branquinha *P. altamazonica* na fase pré-reservatório e o mandubé *A. ambyiacus* e o surubim *P. punctifer* na fase pós (Tabela 28).



**Figura 38.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de peixes do ambiente baixo Madeira nas fases pré e pós reservatório (esquerda) e nos diferentes períodos do ciclo hidrológico (direita).

**Tabela 28.** Valor indicador para as espécies em cada fase no ambiente baixo Madeira. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre as fases, i.e.,  $p < 0,05$ .

Espécies	Pré	Pós	p
<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	0.01	0.5	0.006
<i>Mylossoma duriventre</i>	0.89	0.03	0.014
<i>Ageneiosus atronasus</i>	0	0.33	0.021
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	0.01	0.33	0.023
<i>Potamorhina altamazonica</i>	0.48	0.01	0.046

**Tabela 29.** Valor indicador para as espécies em cada período do ciclo hidrológico no ambiente baixo Madeira. Listadas apenas as espécies cujo valor indicador diferiu significativamente entre pelo menos algum dos períodos, i.e.,  $p < 0,05$ .

Espécies	Enchente	Cheia	Vazante	Seca	p
<i>Pimelodus blochii</i>	0.08	0.01	0.08	0.66	0.001
<i>Hypselecara temporalis</i>	0	0.67	0	0	0.006
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	0.02	0	0.06	0.68	0.014
<i>Oxydoras niger</i>	0	0	0.02	0.48	0.015
<i>Satanoperca jurupari</i>	0.03	0	0.01	0.54	0.023
<i>Schizodon fasciatus</i>	0.02	0	0.08	0.54	0.028
<i>Roeboides myersi</i>	0.02	0	0.06	0.49	0.032
<i>Calophysus macropterus</i>	0.03	0	0.18	0.61	0.035
<i>Mylossoma aureum</i>	0.06	0.05	0	0.55	0.045
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	0	0	0.01	0.4	0.045
<i>Bryconops alburnoides</i>	0.45	0.03	0.02	0	0.049

Consultando o banco de dados, contata-se que a importância destas espécies na estruturação da assembleia se deve à redução na abundância de 15 das 26 espécies

frugívoras e detritívoras registradas na fase pré-reservatório e ainda falta de registro para outras 10 dessas espécies. Duas dessas espécies, inclusive, *M. duriventre* e *P. latioreram*, respectivamente, a primeira e a segunda mais abundante neste ambiente na fase pré, e passaram a figurar, na fase pós, o 21º e o 9º.

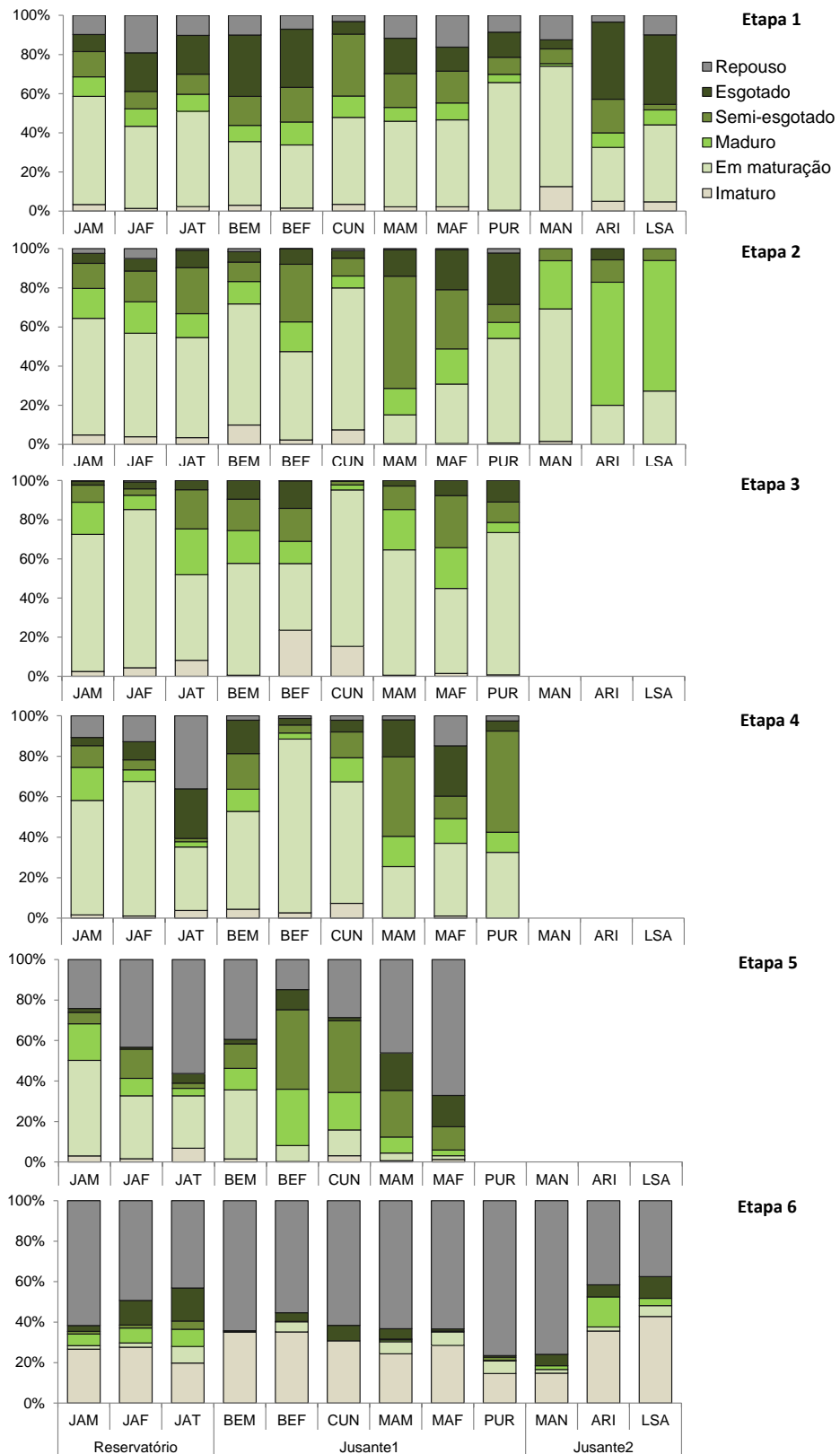
Já no ciclo hidrológico, as espécies *H. scomberoides* e *P. blochii* na seca e *H. temporalis* na cheia foram as mais importantes nas diferenças entre os períodos (Tabela 29).

#### **4.4 Biologia da ictiofauna**

##### **4.4.1 Atividade reprodutiva – EMG**

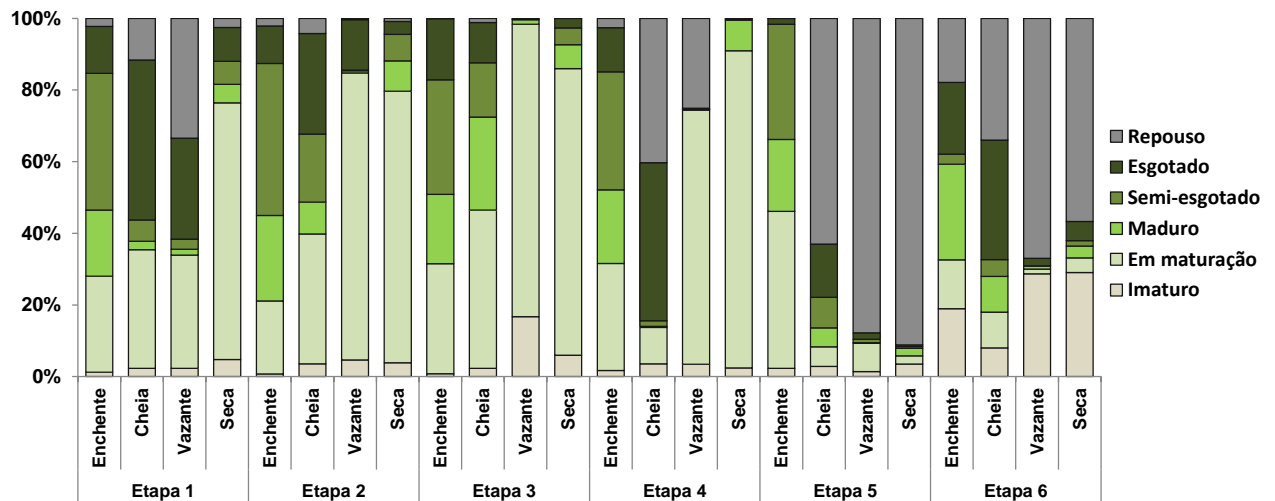
A proporção dos estádios de maturação gonadal variou nos locais dependendo da etapa considerada (Figura 39). Em geral, para todas as etapas pôde se observar baixas proporções de indivíduos imaturos, ou seja, jovens. A etapa 2 (novembro/2009 – outubro 2010) chama a atenção pela grande proporção de peixes maduros nos pontos da Jusante 2, mas, a falta de dados para as etapas seguintes impossibilita especulações. Analisando os seis gráficos na sequência percebe-se um gradiente temporal (etapas) de aumento de indivíduos em repouso em todos os pontos, até que na etapa 6 (novembro/2013 – outubro/2014) a maior proporção deles não esteja em estágio reprodutivo (Figura 39). Estes resultados podem indicar decréscimo na atividade reprodutiva ao longo dos anos hidrológicos, ainda que não para todas, mas para a maioria das espécies amostradas.

Para todas as etapas a atividade reprodutiva foi intensificada durante a enchente e a cheia (Figura 40), conforme já esperado para espécies típicas de ambientes alagáveis que, em grande parte, têm sua reprodução atrelada ao regime hidrológico e costumam desovar um pouco antes ou durante a cheia, visto que a inundação das terras adjacentes, decorrente destes períodos, provê a abertura de grandes áreas que disponibilizam alimento abundante e abrigo para os peixes recém-nascidos (Wooton, 1990; Vazzoler, 1996; Vasconcelos *et al.*, 2014). Na vazante e na seca, por sua vez, há predominância de espécimes esgotados, em maturação e em repouso. Este último estágio passa a ser mais frequente conforme evoluem as etapas (anos hidrológicos), e na etapa 5 (novembro/2012 – outubro/2013) chegam a representar quase 90% dos indivíduos na vazante e seca e 50% na cheia. Na etapa 6 essas proporções são reduzidas; porém, analisando a decorrência das etapas, é possível supor que a reprodução das espécies passa a ser ainda mais concentrada nos períodos de águas altas do que era anteriormente.



**Figura 39.** Proporção de indivíduos, relativa aos pontos amostrais, em cada estágio de desenvolvimento gonadal na área de influência da UHE Santo Antônio. Cada figura representa uma etapa (de 1 a 6 na ordem superior-inferior).



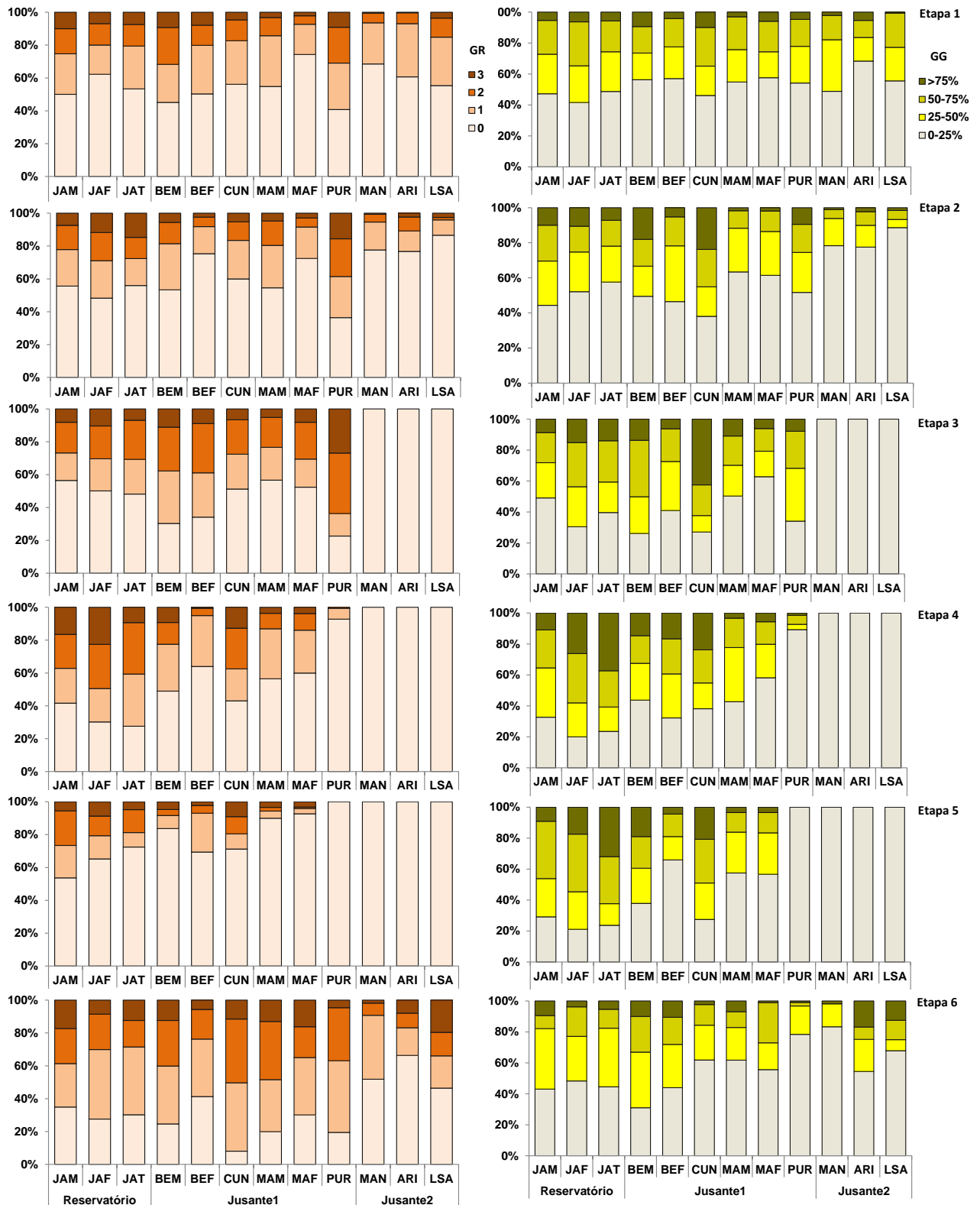


**Figura 40.** Proporção de indivíduos, relativa aos períodos do ciclo hidrológico de cada etapa (ano hidrológico), em cada estágio de desenvolvimento gonadal na área de influência da UHE Santo Antônio.

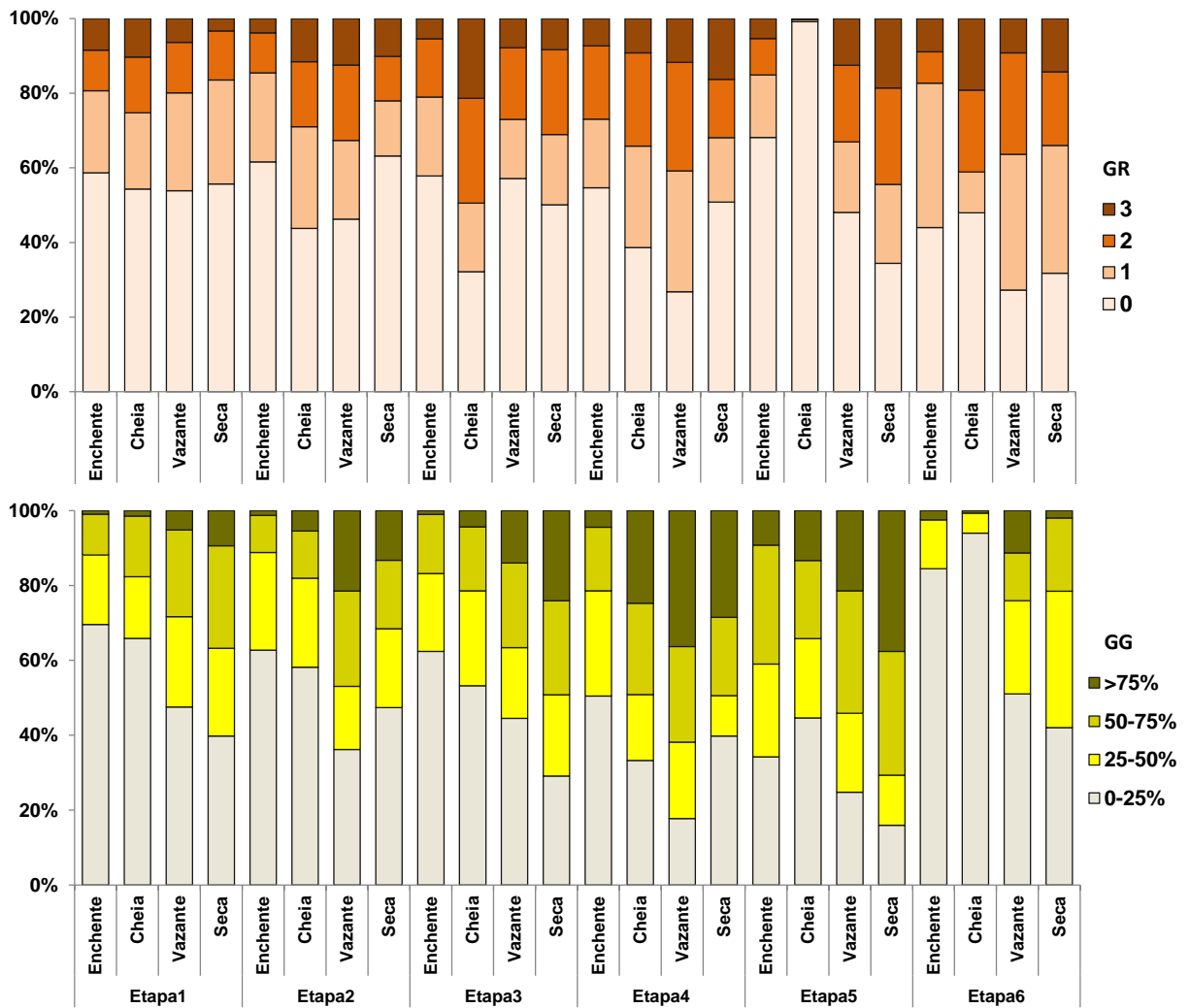
#### 4.4.2 Atividade alimentar – GR e GG

O grau de repleção estomacal e o grau de gordura cavitária apresentaram padrão similar de variação espacial ao longo das etapas (Figura 41). Conforme evoluem as etapas, aumenta-se o gradiente de atividade alimentar decrescente no sentido reservatório – Jusante 2, o que relata condição não propícia desta área para alimentação e bom estado corpóreo das espécies. Na etapa 6 esta tendência é desfeita e a proporção de indivíduos com estômagos cheios ou parcialmente cheios e com grau de gordura cavitária maior que 25% é intensifica, o que pode ser reflexo da maior disponibilidade de alimento propiciada após a cheia histórica que atingiu a região nesta etapa.

Em relação à sazonalidade, nos períodos de águas altas foi possível observar menor proporção de indivíduos com estômago cheio ou parcialmente cheio (GR=1, 2 e 3) e com grande acúmulo de gordura (de 25% a 100%) (Figura 42), visto que, conforme constatado pelas análises dos estádios de maturação gonadal, para muitas espécies nestes períodos a atividade reprodutiva é priorizada e demanda um gasto de energia que é potencialmente acumulada previamente a esta época e novamente repostado após ela.



**Figura 41.** Proporção de indivíduos, relativa aos pontos amostrais, em cada grau de repleção estomacal (esquerda) e grau de gordura cavitéria (direita) na área de influência da UHE Santo Antônio. Cada figura representa uma etapa (de 1 a 6 na ordem superior-inferior).

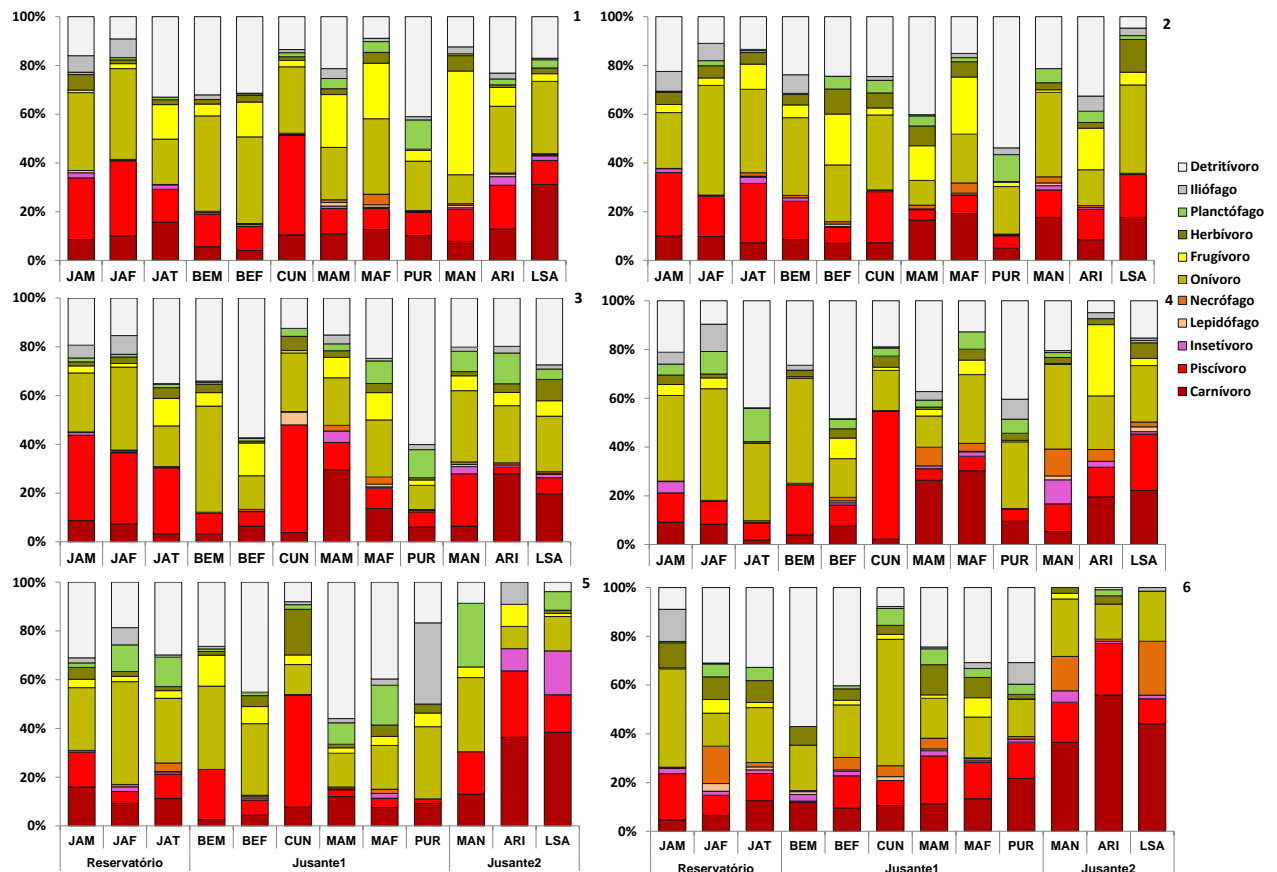


**Figura 42.** Proporção de indivíduos, relativa aos períodos do ciclo hidrológico de cada etapa, em cada grau de repleção estomacal(superior) e grau de gordura cavitária (inferior) na área de influência da UHE Santo Antônio.

#### 4.4.3 Proporção das categorias tróficas

Analisando a proporção das categorias tróficas ao longo das etapas (anos hidrológicos) nos locais, nota-se que, no geral, houve diminuição de frugívoros em todos os pontos amostrais no decorrer das etapas (Figura 43), e isso se deve às espécies do gênero *Mylossoma*. Os pontos pertencentes ao igarapé Belmont (BEM e BEF) na Jusante 1 foram dominados por espécies detritívoras, corroborando os resultados de Araújo *et al.* (2009) que também encontraram altas densidades de peixes migradores detritívoros neste ambiente e destacaram a importância deste trecho como ambientes temporários para

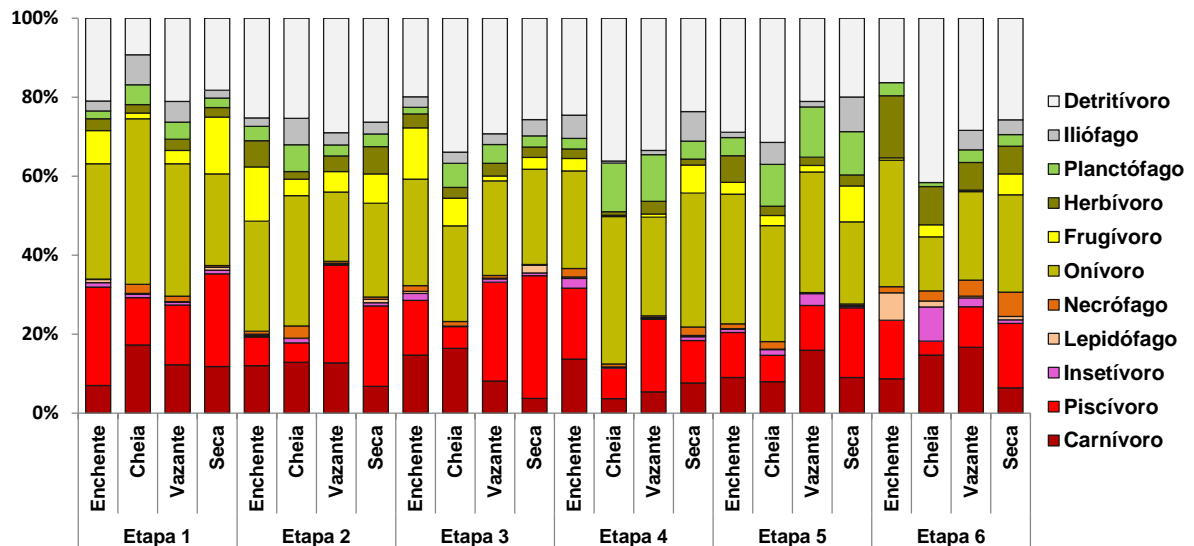
essas espécies, que supostamente, não transpassavam a antiga cachoeira do Teotônio. Desta forma, os resultados aqui apresentados sugerem que, mesmo após a construção da UHESA este trecho continua a ser utilizado de maneira semelhante, e, portanto, conservar este igarapé e sua cadeia trófica particular baseada em detritos, matéria orgânica e bactérias decompositoras, é de extrema importância para a ciclagem de nutrientes na região.



**Figura 43.** Proporção de indivíduos, relativa aos pontos amostrais, em cada categoria trófica na área de influência da UHE Santo Antônio. O número no canto direito superior de cada figura indica a etapa a que ela se refere.

A variação mais evidente ao longo das etapas foi observada nos pontos da Jusante 2, destacando o intenso incremento de insetívoro na etapa 5 (especialmente devido ao gênero *Hemidoras*) em detrimento de detritívoros (graças principalmente aos gêneros *Prochilodus* e *Psectrogaster*) e aparentando, na etapa 6, ter uma cadeia trófica baseada no mecanismo *top-down*, com predominância de indivíduos de nível trófico superior (carnívoros e piscívoros), além de uma notável nova contribuição de necrófagos.

Maiores proporções de detritívoros foram frequentes nos períodos de cheia (Figura 44), possivelmente devido à inundação das várzeas e consequente morte e decomposição da vegetação marginal, propiciando mais alimento para estas espécies. O contrário ocorre com piscívoros (Figura 44) que têm sua predação dificultada devido à expansão dos corpos d'água que provê mais áreas por onde suas presas dispersarem.



**Figura 44.** Proporção de indivíduos, relativa aos períodos do ciclo hidrológico de cada etapa, em categoria trófica na área de influência da UHE Santo Antônio.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados referentes aos dados hidrológicos demonstram a influência hidrológica que o rio Amazonas exerce sobre o rio Madeira. A compilação dos dados abióticos coletados pelos Subprogramas de Ecologia e Biologia e de Ictioplâncton também sugerem que as condições abióticas do rio Madeira são influenciadas por esta dinâmica hidrológica. Entretanto, não foi possível dimensionar estas relações, uma vez que os parâmetros físicos e químicos da água são muito variáveis e que coletas pontuais e semestrais nos trechos inferiores (baixo rio Madeira) não se configuram como amostras representativas. Ainda, não é possível estabelecer relações com as variáveis hidrológicas devido às diferentes periodicidades (diária/mensal: hidrologia; semestral: abióticos). Contudo, os principais fatores envolvidos nesta dinâmica, além das variações interanuais nos picos de cheias, são as dunas existentes no leito desses rios (Strasser *et al.*, 2005). No rio Madeira foram registradas grandes dunas de 4,5 metros que ainda apresentavam dunas superpostas de

1,5 metros (Strasser, 2002). A presença e o tamanho destas dunas na foz do rio Madeira são altamente dinâmicas e potencialmente atenuam o efeito do remanso das águas do rio Amazonas. Nesta perspectiva, segundo Strasser (2002) a concentração de sedimentos em suspensão oriunda das cabeceiras do rio Madeira são essenciais ao contribuírem para a formação e manutenção destas dunas, que minimizam o efeito do remanso do rio Amazonas sobre o rio Madeira.

Em relação às métricas analisadas, de todas (CPUE, riqueza média de espécies, equitabilidade e diversidade) apenas a equitabilidade não esteve relacionada ao ciclo hidrológico. Os maiores valores dessas métricas foram encontrados no período de seca em que os peixes ficam concentrados em um volume de água reduzido em comparação aos demais períodos, facilitando as amostragens.

A riqueza média de espécies (SPUE) foi a única para a qual o fator fase obteve significância, tendo sido maior na fase pré-reservatório. Este resultado pode indicar perda de espécies na região estudada após março/2012, número ainda insuficiente de amostragens na fase pós-reservatório impossibilitando amostrar essas espécies antes registradas, ou ainda pode estar relacionada a incompatibilidades taxonômicas, uma vez que houve substituição da equipe executiva do subprograma em questão inevitavelmente acarretando inconsistências no registro de espécies que ainda não estão ou não estavam nominadas.

A abundância de indivíduos, aqui indexada pela captura por unidade de esforço (CPUE), teve maiores valores nos pontos pertencentes ao rio Jaci-Paraná e lago Cuniã. Estes dois ambientes são providos de reservas extrativistas, que, como tal, têm como princípio assegurar o uso sustentável dos recursos naturais controlando a pesca e propiciando esses valores elevados de CPUE na pesca experimental, o que reitera o papel indispensável das RESEX especialmente em ambientes com alta biodiversidade.

Além de CPUE mais elevada, os pontos do Jaci-Paraná, juntamente com os pontos do rio Machado (Jusante 1), rio Manicoré e Lago Sampaio (ambos da Jusante 2), tiveram maiores diversidade de espécies, aqui calculada através do índice de diversidade de Shannon, evidenciando a importância destes locais para a estruturação das comunidades de peixes das respectivas regiões.

A SPUE, a equitabilidade e a diversidade de espécies foram significativamente diferentes nas áreas amostradas. Para todas elas os maiores valores foram encontrados na

Jusante 2, enquanto reservatório e Jusante 1 não diferiram significativamente. Esses resultados indicam que, embora a região do baixo rio Madeira apresente maior quantidade de espécies, esta também é a região em que ocorre menos dominância entre elas, isto é, em que as espécies ocorrem em quantidades mais equivalentes. Vale ressaltar ainda que a Jusante 2 compreende uma área geográfica bastante vasta (Figura 1), com cerca de 400 km de extensão, sendo maior que as áreas abrangidas pela Jusante 1 e reservatório juntas, o que faz com que os ambientes amostrados estejam relativamente mais distantes entre si e, portanto, sejam mais diversos, sendo representados por diferentes tributários, o que contribui para os maiores valores encontrados das métricas analisadas.

Em relação à similaridade da estrutura da assembleia de peixes, na fase pré-reservatório os ambientes apresentavam estruturas notavelmente diferentes, especialmente o rio Jaci-Paraná que apresentava estrutura dissimilar de todos os demais ambientes, em especial do igarapé Jatuarana. Este último ambiente, localizado entre a antiga cachoeira de Teotônio e a atual UHESA, possuía uma estrutura de ictiofauna composta por espécies que virtualmente não eram abundantes acima dela, ou por inabilidade de transposição ou simplesmente pela permanência no ambiente diferenciado propiciado nestas porções à jusante.

Na fase pós-reservatório, então, os ambientes passaram a apresentar estruturas de assembleias mais similares entre si, inclusive o rio Jaci-Paraná do igarapé Jatuarana, o que indica que os ambientes passaram a compartilhar mais espécies e se tornaram mais homogêneos. Isso possivelmente se deve, ao menos para os pontos compreendidos na área do reservatório, ao aumento do corpo de água decorrente da inundação de áreas sazonalmente alagáveis após o processo de enchimento do reservatório.

Os ambientes que sofreram alteração mais proeminente na estrutura da assembleia de peixes foram o rio Jaci-Paraná o igarapé Jatuarana e o baixo Madeira. O Jaci-Paraná, cuja estrutura na fase pré-reservatório era fortemente influenciado por espécies carnívoras/piscívoras, como os peixes-cachorro, as traíras e tucunarés, passou, na fase pós a ter espécies detritívoras e planctófagas, como as branquinhas, ubaranas e charutos, mais atuantes nesta estruturação. Estas modificações estão relacionadas às condições da água, que anteriormente, menos túrbidas, eram propícias a predadores visuais, como é o caso do primeiro grupo; e, com o aumento da turbidez em decorrência do enchimento do

reservatório e aporte de material alóctone, passaram a obter desvantagem com favorecimento das detritívoras e planctófadas.

No igarapé Jatuarana houve a maior diferenciação, sendo constatada adição de novas espécies em decorrência das alterações ambientais ocorridas, e muitas espécies antes pouco importantes para a estruturação na fase pré-reservatório, passaram a ser determinantes na fase pós. No baixo Madeira, por fim, a alteração da estrutura entre as fases esteve atrelada a espécies frugívoras e detritívoras como os pacus e branquinhas na fase pré e a carnívoras e piscívoras como barbudos, mandubés e cacharas na fase pós, e esta diferenciação esteve associada à redução da abundância do primeiro grupo.

Em relação à biologia das espécies, a atividade reprodutiva foi maior nos períodos de águas altas, em que há aumento da disponibilidade de recursos e abrigo, favorecendo a sobrevivência dos recém-nascidos. Com o passar das etapas (anos hidrológicos), o aumento da proporção de indivíduos adultos em estágio de repouso, isto é, não reprodutivos, e a acentuada concentração dos espécimes reprodutivos na enchente e cheia, indicam uma vigorosa dependência da reprodução das espécies com o ciclo hidrológico.

De forma contrária aos resultados sazonais para a atividade reprodutiva, a atividade alimentar e o grau de gordura cavitária, em geral, foram menores na enchente e cheia, visto que estes períodos compõem uma época de acentuado gasto energético para a maioria das espécies, com destinação intensa à reprodução. Os demais períodos, por outro lado, são aqueles em que as espécies buscam reposição e acúmulo de energia para o próximo ciclo. A cheia histórica que atingiu a região de estudo no período de enchente/cheia de 2013/14 possivelmente teve papel relevante na atividade alimentar dos espécimes ao prover mais itens alimentares em decorrência da grande expansão lateral das águas e consequente submersão de componentes da várzea.

As categorias tróficas também variaram em proporção seguindo o ciclo hidrológico. A inundação das terras adjacentes e consequente submersão e decomposição da vegetação ripária nas épocas de cheia propiciam maior proporção de detritívoros. Por outro lado, piscívoros ocorrem em menor proporção nestes períodos em resposta à provável dificuldade de predação, uma vez que a expansão lateral dos corpos d'água provê mais áreas por onde suas presas dispersarem.

No geral foi observada diminuição de frugívoros ao longo de todos os pontos amostrais com o decorrer das etapas e incremento de detritívoros/iliófagos nos pontos do



reservatório e Jusante 1, possivelmente devido ao alagamento marginal ocasionado após o enchimento do reservatório da UHESA. Na Jusante 2, por outro lado, a dinâmica observada foi outra, com aumento de carnívoros, piscívoros e necrófagos com o passar das etapas, em detrimento de detritívoros e iliógagos.

## 6. ENCAMINHAMENTOS FUTUROS

Com base nos resultados apresentados neste relatório e na identificação das principais dificuldades na tomada de conclusões robustas, apresenta-se aqui a sugestão de alguns ajustes metodológicos nas amostragens dos dados do subprograma de Ecologia e Biologia para serem implementados nas próximas etapas do monitoramento:

Considerando que um ano pode ser subdividido em quatro diferentes períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca) e que, cada um desses deve ter duração média de três meses, conceitua-se que uma amostragem em cada um desses períodos seja indispensável e suficientemente representativa. Assim, acredita-se que a periodicidade bimestral atualmente aplicada às amostragens da ictiofauna nos pontos pertencentes à área do reservatório e Jusante 1 no subprograma de Ecologia e Biologia seja arbitrária frente à caracterização de anos hidrológicos e, por conseguinte, a readequação desta periodicidade para trimestral não acarretaria quaisquer adversidades.

O fato de os pontos pertencentes à Jusante 2 (baixo rio Madeira) apresentarem: *i)* amostragens com periodicidades diferentes dos pontos das demais áreas (semestral x bimestral); *ii)* valores e variações das métricas analisadas (CPUE, SPUE, equitabilidade e diversidade) com padrões visivelmente divergentes daqueles observados para os pontos das áreas do reservatório e Jusante 1; *iii)* considerável distância da UHE Santo Antônio (quase 500 km rio abaixo do empreendimento até o primeiro ponto – Marmelos – a aproximadamente 900 km até o último ponto - Lago Sampaio), fazendo com que as alterações espaço/tempo/sazonais nesta área sofram dinâmicas distintas daquelas observadas para as áreas acima; e, especialmente; *iv)* padrões hidrológicos e valores de cotas mensais com variações mais atreladas à dinâmica hídrica do rio Amazonas do que propriamente do rio Madeira; tornam ineficientes as comparações destes locais com os das demais áreas perante as características bióticas e abióticas diversas a que são submetidos. Assim, sugere-se que a supressão das amostragens dos pontos compreendidos na área

Jusante 2 no subprograma de Ecologia e Biologia não implicaria considerável perda de informações comparativas com os demais pontos da malha amostral atual.

Ademais, visando à manutenção de um ponto amostral cuja influência da instalação da UHESA seja considerada irrisória frente às alterações ambientais naturais que atuam nas dinâmicas locais, e que, portanto, possa eventualmente servir como área controle; alvitrase também a manutenção do monitoramento no tributário rio Manicoré, no baixo rio Madeira, sob a mesma periodicidade proposta para os demais locais. Este ponto, localizado a cerca de 560 km do reservatório da usina de Santo Antônio, diferentemente do primeiro ponto amostrado na Jusante 2 (região de Marmelos), apresenta registro de monitoramento referencial para a fase pré-reservatório; e, por outro lado, devido a sua maior distância com a confluência com o rio Amazonas ( $\pm 450$  km), a influência deste sobre sua dinâmica é consideravelmente menor do que sobre os pontos mais abaixo – Aripuanã está a cerca de 300 km desta confluência, enquanto o Lago Sampaio se localiza a apenas pouco mais de 80 km dela.

Em suma, o que se propõe, portanto, é supressão de três (MAR, ARI, LSA) dos quatro atuais pontos amostrados na região do baixo rio Madeira (Jusante 2) com manutenção, porém, do ponto no tributário rio Manicoré. Ainda, sugere-se a alteração da periodicidade bimestral das amostragens para trimestral em todos os pontos atualmente existentes na área do reservatório (JAM, JAF, RSA, RSM, RSB e JAT) e Jusante 1 (SAJ, JAT2, BEM, BEF, MVG, CUN, MAM, MAF e PUR), além de estender esta mesma periodicidade para o ponto MAN da Jusante 2. Assim, o delineamento amostral seria então baseado em amostragens trimestrais em 16 pontos distribuídos na área de influência da UHESA.

## 7. REFERÊNCIAS

- Agostinho, A. A.; Miranda, L. E.; Bini, L. M.; Gomes, L. C.; Thomaz, S. M. & Suzuki, H. I. 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. *In*: Tundisi, J. G. & Straskraba, M. (Eds). Theoretical reservoir ecology and its applications. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands: 227-265.
- Araújo, T. R.; Ribeiro, A. C.; Doria, C. R. C. & Torrente-Vilara, G. 2009. Composition and trophic structure of the ichthyofauna from a stream downriver from Santo Antonio Falls in the Madeira River, Porto Velho, RO. *Biota Neotropica*, 9 (3): 21-29p.
- Araujo-Lima, C.A. R. M. & Goulding, M. 1997. So fruitful a fish: Ecology, conservation, and aquaculture of the Amazon's Tambaqui. *Environmental Conservation*, 25(3): 279-289.
- Barletta, M., Jaureguizar, A. J., Baigun, C., Fontoura, N. F., Agostinho, A. A., Almeida-Val, V. M. F., Val, A. L., Torres, R. A., Jimenes-Segura, L. F., Giarrizzo, T., Fabré, N. N., Batista, V. S., Lasso, C., Taphorn, D. C., Costa, M. F., Chaves, P. T., Vieira, J. P. & Corrêa, M. F. M. 2010. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. *Journal of Fish Biology*, 76: 2118-2176.
- Dajoz, R. 1983. *Ecologia geral*. Vozes, Petrópolis, 472p.
- Dufrene, M. & Legendre, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monogr.* 67(3):345-366.
- Junk, W. J., P. B. Bayley & R. E. Sparks, 1989. The flood pulse concept in river-floodplain system. *Canadian Special Publications of Fisheries and Aquatic Science* 106: 110-126.
- Latrubesse, E. M., Stevaux, J. C. & Sinha, R. 2005. Tropical rivers. *Geomorphology*, 70 (3-4): 187-206.
- Lowe-McConnell, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Tradução: Vazzoler, A. E. A. M., A. A. Agostinho & P. T. M. Cunningham. São Paulo: EDUSP, 534 p., il. (Coleção Base). Título original: *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. University Press, Cambridge. 1987.
- Meade, R. H., Rayol, J. M., Conceição, S. C. & Natividade, J. R. G. 1991. Backwater effects in the Amazon river basin of Brazil. *Environmental Geology and Water Sciences*, 18(2):105-114.
- Ohara, W. M.; Queiroz, L. J.; Zuanon, J.A.; Torrente-Vilara, G.; Vieira, F. G.; Pires, T. & Doria, C. R. 2013. O rio com a maior diversidade de peixes do mundo. *In*: XX Encontro Brasileiro de Ictiologia 2013, Maringá, Universidade Estadual de Maringá.
- Ortiz, L. 2007. The Amazon river's largest tributary is under threat: Hydrelectric dams on the Madeira river. Brasília, Friends of the Earth Brazil.
- Reis, R. E.; Kullander, S. O. & Ferralis, C. J., J. R. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, Edipucrs. 742p.
- Strasser, M. A. 2002. Estudo da geometria das formas de fundo no curso médio do rio Amazonas. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, COPPE, 100p.

- Strasser, M. A., Neto, A. R., Silva, R. C. V., Mascarenhas, F. C. B. 2005. Estudo da variação do coeficiente de rugosidade de Manning em rios da bacia Amazônica por meio de modelagem hidrodinâmica. In: XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, João Pessoa.
- Tundisi, T. M. & Tundisi, J. G. 2008. Limnologia: Editora Oficina de Textos : São Paulo, 631p.
- Val, A. L.; Almeida-Val, C. M. F.; Fearnside, P. M.; Santos, G. M.; Piedade, M. T. F.; Junk, W.; Nozawa, S. R.; Silva, S. T. & Dantas, F. A. C. 2010. Amazônia: Recursos Hídricos e Sustentabilidade. Pp.95-109. In: Bicudo, C. E. M.; Tundisi, J. G. & Scheuenstuhl, M. C. B. (Eds). Águas do Brasil: Análises Estratégicas. São Paulo, 222p.
- Vasconcelos, L. P.; Alves, D. C. & Gomes, L. C. 2014. Spatial and temporal variations among fish with similar strategies: patterns of reproductive guilds in a floodplain. *Hydrobiologia*, 726:213-228.
- Vazzoler, A. E. A. M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. EDUEM, Maringá: 169 p.
- Wootton, R. J. 1990. *Ecology of teleost Fishes*. Fish and Fisheries Series 1. Chapman and Hall, New York, London: 404 pp.

## 8. APÊNDICES

### 8.1 APÊNDICE A

Lista de espécies de peixes registradas na área de influência da UHE Santo Antônio através de pesca experimental com os apetrechos malha, rede de cerco de novembro/2008 a novembro/2014. As duas últimas colunas se referem às fases pré e pós-reservatório e o “x” nelas indica o registro da espécie na respectiva fase.

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
Beloniformes	Belontiidae	<i>Belonion apodion</i>	x	x
		<i>Potamorhaphis eigenmanni</i>	x	
		<i>Potamorhaphis guianensis</i>	x	x
		<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	x	
		<i>Pseudotylorus microps</i>	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Acestrocephalus pallidus</i>	x	x
		<i>Agoniatas anchovia</i>	x	x
		<i>Agoniatas halecinus</i>	x	x
		<i>Amazonspinther dalmata</i>	x	
		<i>Aphyocharax alburnus</i>	x	x
		<i>Aphyocharax cf. pusillus</i>	x	
		<i>Aphyocharax rathbuni</i>	x	
		<i>Aphyocharax sp. “falso avari”</i>	x	x
		<i>Aphyodite grammica</i>	x	x
		<i>Astyanax cf. anterior</i>	x	x
		<i>Astyanax cf. maximus</i>	x	x
		<i>Astyanax cf. bimaculatus</i>	x	x
		<i>Astyanax guaporensis</i>	x	x
		<i>Astyanax lineatus</i>	x	
		<i>Astyanax maculisquamis</i>	x	
		<i>Astyanax sp. reticulado</i>	x	
		<i>Astyanax sp.</i>		x
		<i>Axelrodia stigmatias</i>	x	
		<i>Bario steindachneri</i>	x	
		<i>Brachychalcinus copei</i>	x	
		<i>Brycon amazonicus</i>	x	x
		<i>Brycon cf. pesu</i>	x	x
		<i>Brycon falcatus</i>	x	x
		<i>Brycon melanopterus</i>	x	x
		<i>Bryconamericus orinocoense</i>	x	x
		<i>Bryconella pallidifrons</i>	x	x
		<i>Bryconops alburnoides</i>	x	x
		<i>Bryconops cf. giacopinii</i>	x	x
		<i>Bryconops cf. caudomaculatus</i>	x	x
<i>Bryconops inpai</i>	x			
<i>Bryconops sp. caudomaculatus amarelo</i>		x		

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
Characiformes	Characidae	<i>Catoprion mento</i>	x	x
		<i>Chalceus epakros</i>	x	x
		<i>Chalceus erythrurus</i>	x	
		<i>Chalceus guaporensis</i>	x	x
		<i>Charax</i> sp. Madeira	x	x
		<i>Cheirodon troemneri</i>	x	x
		<i>Chrysobrycon hesperus</i>		x
		<i>Clupeacharax anchoveoides</i>	x	x
		<i>Compsura</i> sp. Guaporé	x	
		<i>Creagrutus anary</i>	x	x
		<i>Creagrutus beni</i>	x	x
		<i>Creagrutus maxillaris</i>	x	x
		<i>Ctenobrycon spilurus</i>	x	x
		<i>Cynopotamus gouldingi</i>	x	x
		<i>Cyphocharax spiluroopsis</i>		x
		<i>Deuterodon</i> sp.	x	x
		<i>Engraulisoma taeniatum</i>	x	x
		<i>Galeocharax goeldii</i>	x	x
		<i>Gnathocharax steindachneri</i>	x	x
		<i>Gymnocorymbus thayeri</i>	x	x
		<i>Hasemania nambiquara</i>	x	
		<i>Hemigrammus analis</i>	x	x
		<i>Hemigrammus</i> cf. bellottii	x	x
		<i>Hemigrammus</i> cf. geisleri	x	x
		<i>Hemigrammus</i> cf. rodwayi	x	x
		<i>Hemigrammus coeruleus</i>		x
		<i>Hemigrammus haraldi</i>		x
		<i>Hemigrammus hyanuary</i>	x	x
		<i>Hemigrammus levis</i>	x	x
		<i>Hemigrammus lunatus</i>	x	x
		<i>Hemigrammus melanochrous</i>	x	x
		<i>Hemigrammus neptunus</i>		x
		<i>Hemigrammus ocellifer</i>	x	x
		<i>Hemigrammus schmardae</i>	x	
		<i>Hemigrammus</i> sp. falso lunatus	x	x
		<i>Hemigrammus</i> sp. falso marginatus	x	x
		<i>Hemigrammus</i> sp. manchinha	x	x
		<i>Hemigrammus</i> sp. prata	x	x
		<i>Hemigrammus stictus</i>		x
		<i>Hemigrammus unilineatus</i>	x	x
<i>Hemigrammus vorderwinkleri</i>	x	x		
<i>Heterocharax macrolepis</i>		x		
<i>Hoplocharax goethei</i>		x		
<i>Hyphessobrycon agulha</i>	x	x		
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon bentosi</i>	x	x

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Hyphessobrycon copelandi</i>	x	x
		<i>Hyphessobrycon diancistrus</i>	x	x
		<i>Hyphessobrycon elachys</i>	x	
		<i>Hyphessobrycon hasemani</i>	x	x
		<i>Hyphessobrycon hexastichos</i>	x	
		<i>Hyphessobrycon khardinae</i>		x
		<i>Hyphessobrycon megalopterus</i>	x	x
		<i>Hyphessobrycon melanostichos</i>	x	
		<i>Hyphessobrycon notidanos</i>	x	
		<i>Hyphessobrycon</i> sp. Humaitá		x
		<i>Hyphessobrycon</i> sp. Machadinho		x
		<i>Hyphessobrycon</i> sp. mancha alongada	x	x
		<i>Hyphessobrycon</i> sp. mancha caudal	x	
		<i>Hyphessobrycon</i> sp. N	x	x
		<i>Hyphessobrycon</i> sp. rosy tetra	x	
		<i>Hyphessobrycon sweglesi</i>	x	x
		<i>Iguanodectes geisleri</i>		x
		<i>Iguanodectes purusii</i>		x
		<i>Iguanodectes spilurus</i>	x	x
		<i>Iguanodectes variatus</i>		x
		<i>Jupiaba anteroides</i>	x	
		<i>Jupiaba citrina</i>	x	
		<i>Jupiaba zonata</i>	x	x
		<i>Knodus</i> cf. <i>ortegasae</i>	x	x
		<i>Knodus</i> cf. <i>heteresthes</i>	x	x
		<i>Knodus smithi</i>	x	x
		<i>Knodus</i> sp. <i>scabripinnis</i>	x	
		<i>Knodus</i> sp.	x	x
		<i>Leptagoniates pi</i>	x	x
		<i>Microschemobrycon callops</i>	x	x
		<i>Microschemobrycon casiquiare</i>	x	x
		<i>Microschemobrycon elongatus</i>	x	
		<i>Microschemobrycon geisleri</i>	x	x
		<i>Microschemobrycon guaporensis</i>	x	x
		<i>Microschemobrycon melanotus</i>	x	x
		<i>Moenkhausia</i> aff. <i>lepidura</i>	x	x
		<i>Moenkhausia bonita</i>	x	x
		<i>Moenkhausia ceros</i>	x	x
		<i>Moenkhausia</i> cf. <i>gracilima</i>	x	x
		<i>Moenkhausia</i> cf. <i>megalops</i>	x	x
		<i>Moenkhausia</i> cf. <i>surinamensis</i>	x	
		<i>Moenkhausia collettii</i>	x	x
		<i>Moenkhausia comma</i>	x	x
		<i>Moenkhausia copei</i>	x	x
		<i>Moenkhausia cosmops</i>	x	
Characiformes	Characidae			

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Moenkhausia cotinho</i>	x	x
		<i>Moenkhausia dichroura</i>	x	x
		<i>Moenkhausia forestii</i>		
		<i>Moenkhausia grandisquamis</i>	x	x
		<i>Moenkhausia intermedia</i>	x	x
		<i>Moenkhausia jamesi</i>	x	x
		<i>Moenkhausia lata</i>	x	x
		<i>Moenkhausia lepidura</i>	x	x
		<i>Moenkhausia mikia</i>	x	x
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	x	x
		<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>		x
		<i>Moenkhausia sp. collettii alta</i>	x	x
		<i>Moenkhausiasp. cotinho</i>		x
		<i>Moenkhausia sp. falsa dichroura</i>	x	x
		<i>Moenkhausia sp. guapore</i>	x	x
		<i>Moenkhausia sp. lepidura longa</i>	x	x
		<i>Moenkhausia sp. polylepis</i>	x	
		<i>Mylesinus paucisquamatus</i>		x
		<i>Myleus setiger</i>	x	x
		<i>Myleus sp.</i>		x
		<i>Myloplus asterias</i>	x	x
		<i>Myloplus lobatus</i>	x	x
		<i>Myloplus rubripinnis</i>	x	x
		<i>Mylossoma aureum</i>	x	x
		<i>Mylossoma duriventre</i>	x	x
		<i>Odontostilbe fugitiva</i>	x	x
		<i>Odontostilbe nareuda</i>	x	x
		<i>Odontostilbe sp.</i>		x
		<i>Oxybrycon parvulus</i>	x	x
		<i>Oxybrycon sp. lepdófago</i>		x
		<i>Paragoniates alburnus</i>	x	x
		<i>Parapristella georgiae</i>	x	
		<i>Parecbasis cyclolepis</i>	x	x
		<i>Petitella georgiae</i>	x	x
		<i>Phenacogaster cf. beni</i>	x	x
		<i>Phenacogaster cf. pectinatus</i>	x	x
		<i>Phenacogaster retropinnus</i>	x	x
		<i>Piabucus melanostomus</i>	x	
		<i>Poptella compressa</i>	x	x
		<i>Poptella paraguayensis</i>	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Priocharax ariel</i>	x	x
		<i>Prionobrama filigera</i>	x	x
		<i>Pristobrycon sp.</i>		x
		<i>Prodontocharax alleni</i>	x	x
		<i>Prodontocharax melanotus</i>	x	



Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Rhinobrycon</i> sp.		X
		<i>Roeboides affinis</i>	X	X
		<i>Roeboides biserialis</i>	X	X
		<i>Roeboides myersii</i>	X	X
		<i>Salminus brasiliensis</i>		X
		<i>Salminus iquitensis</i>	X	
		<i>Salminus</i> sp.	X	X
		<i>Serrapinnus</i> aff. <i>notomelas</i>		X
		<i>Serrapinnus</i> cf. <i>microdon</i>	X	X
		<i>Serrapinnus kriegi</i>	X	
		<i>Serrapinnus micropterus</i>	X	X
		<i>Serrapinnus</i> sp.		X
		<i>Stethaprion erythropterus</i>	X	
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>	X	X
		<i>Tetragonopterus chalcon</i>	X	X
		<i>Thayeria</i> sp. <i>hemiodus</i>	X	X
		<i>Thayeria</i> sp. "falsa ifati"	X	X
		<i>Triportheus albus</i>	X	X
		<i>Triportheus angulatus</i>	X	X
		<i>Triportheus auritus</i>	X	X
		<i>Triportheus culter</i>	X	X
		<i>Tyttobrycon</i> cf. <i>hamatus</i>	X	X
		<i>Tyttocharax madeirae</i>	X	X
		<i>Xenobrycon polyancistrus</i>	X	X
	<b>Curimatidae</b>	<i>Curimata inornata</i>	X	X
		<i>Curimata knerii</i>	X	X
		<i>Curimata ocellata</i>	X	
		<i>Curimata roseni</i>	X	X
		<i>Curimata vittata</i>	X	X
		<i>Curimatella alburna</i>	X	X
		<i>Curimatella dorsalis</i>	X	X
		<i>Curimatella immaculata</i>		X
		<i>Curimatella inornata</i>		X
		<i>Curimatella meyeri</i>	X	X
		<i>Curimatella</i> sp.		X
		<i>Curimatopsis crypticus</i>	X	X
		<i>Curimatopsis microlepis</i>	X	X
		<i>Curimatopsis</i> sp. sem <i>mancha caudal</i>	X	X
<b>Characiformes</b>	<b>Curimatidae</b>	<i>Cyphocharax abramoides</i>		X
		<i>Cyphocharax</i> cf. <i>plumbeus</i>		X
		<i>Cyphocharax leucostictus</i>	X	X
		<i>Cyphocharax notatus</i>	X	X
		<i>Cyphocharax plumbeus</i>	X	X
		<i>Cyphocharax</i> sp.		X
		<i>Cyphocharax spiluropterus</i>	X	X

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Potamorhina altamazonica</i>	x	x
		<i>Potamorhina latior</i>	x	x
		<i>Potamorhina pristigaster</i>	x	x
		<i>Psectrogaster amazonica</i>	x	x
		<i>Psectrogaster essequibensis</i>	x	x
		<i>Psectrogaster rutiloides</i>	x	x
		<i>Steindachnerina aff.guentheri</i>	x	
		<i>Steindachnerina bimaculata</i>	x	x
		<i>Steindachnerina dobula</i>	x	x
		<i>Steindachnerina fasciata</i>	x	
		<i>Steindachnerina hypostoma</i>	x	x
		<i>Steindachnerina leucisca</i>	x	x
		<i>Steindachnerina planiventris</i>	x	x
	<b>Serrasalmidae</b>	<i>Colossoma macropomum</i>	x	x
		<i>Metynnis guaporensis</i>	x	x
		<i>Metynnis hypsauchen</i>	x	x
		<i>Metynnis lippincottianus</i>	x	x
		<i>Metynnis luna</i>	x	x
		<i>Metynnis maculatus</i>	x	x
		<i>Myleus setiger</i>		x
		<i>Myloplus asterias</i>		x
		<i>Myloplus lobatus</i>		x
		<i>Myloplus rubripinnis</i>		x
		<i>Mylossoma aureum</i>		x
		<i>Mylossoma duriventre</i>		x
		<i>Piaractus brachypomus</i>	x	x
		<i>Pristobrycon</i> sp.	x	x
		<i>Pygocentrus nattereri</i>	x	x
		<i>Serrasalmus aff rhombeus</i>	x	x
		<i>Serrasalmus compressus</i>	x	x
		<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	x	x
		<i>Serrasalmus elongatus</i>	x	x
		<i>Serrasalmus hollandi</i>	x	x
		<i>Serrasalmus maculatus</i>	x	x
		<i>Serrasalmus odyssei</i>	x	x
		<i>Serrasalmus rhombeus</i>	x	x
<b>Characiformes</b>	<b>Serrasalmidae</b>	<i>Serrasalmus serrulatus</i>		x
		<i>Serrasalmus</i> sp. N 2n58	x	x
		<i>Serrasalmus</i> sp. N Lauzannei	x	x
		<i>Serrasalmus</i> sp. N. "anal borda escura"		x
		<i>Serrasalmus spilopleura</i>	x	x
	<b>Anostomidae</b>	<i>Abramites hypselonotus</i>	x	x
		<i>Anostomoides laticeps</i>	x	x
		<i>Hypomasticus pachycheilus</i>	x	
		<i>Laemolyta proxima</i>	x	x

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Laemolyta taeniata</i>	x	x
		<i>Leporellus vittatus</i>		x
		<i>Leporinus amazonicus</i>		x
		<i>Leporinus aripuanaensis</i>		x
		<i>Leporinus cf. desmotes</i>		x
		<i>Leporinus cylindriformis</i>	x	x
		<i>Leporinus desmotes</i>	x	x
		<i>Leporinus fasciatus</i>	x	x
		<i>Leporinus friderici</i>	x	x
		<i>Leporinus jamesi</i>		x
		<i>Leporinus klausewitzi</i>		x
		<i>Leporinus trifasciatus</i>	x	x
		<i>Leporinus trimaculatus</i>	x	x
		<i>Petulanus intermedius</i>	x	
		<i>Pseudanos gracilis</i>	x	x
		<i>Pseudanos trimaculatus</i>	x	x
		<i>Rhytidus argenteofuscus</i>	x	x
		<i>Rhytidus microlepis</i>	x	x
		<i>Schizodon fasciatus</i>	x	x
	<b>Crenuchidae</b>	<i>Ammocryptocharax elegans</i>	x	x
		<i>Characidium aff. etheostoma</i>	x	x
		<i>Characidium aff. pteroides</i>		x
		<i>Characidium aff. zebra</i>	x	x
		<i>Characidium cf. pellucidum</i>	x	x
		<i>Characidium sp. mancha pedunculo</i>		x
		<i>Crenuchus spilurus</i>	x	
		<i>Elachocharax junki</i>		x
		<i>Elachocharax pulcher</i>		x
		<i>Melanocharacidium cf. dispilomma</i>	x	x
		<i>Melanocharacidium pectorale</i>	x	
		<i>Microcharacidium sp. 1 linha fina</i>	x	x
	<b>Hemiodontidae</b>	<i>Anodus elongatus</i>	x	x
		<i>Anodus orinocensis</i>	x	x
		<i>Argonectes longiceps</i>	x	x
<b>Characiformes</b>	<b>Hemiodontidae</b>	<i>Bivibranchia fowleri</i>	x	x
		<i>Hemiodus atranalis</i>	x	x
		<i>Hemiodus gracilis</i>	x	x
		<i>Hemiodus immaculatus</i>	x	x
		<i>Hemiodus microlepis</i>	x	x
		<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	x	x
		<i>Hemiodus sp. "rabo de fogo"</i>	x	x
		<i>Hemiodus unimaculatus</i>	x	x
	<b>Lebiasinidae</b>	<i>Copella nattereri</i>		x
		<i>Copella nigrofasciata</i>	x	x
		<i>Nannostomus britskii</i>		x

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Nannostomus digrammus</i>	x	x
		<i>Nannostomus eques</i>	x	x
		<i>Nannostomus trifasciatus</i>	x	x
		<i>Nannostomus unifasciatus</i>	x	x
		<i>Pyrrhulina cf. australis</i>	x	x
		<i>Pyrrhulina cf. beni</i>	x	x
		<i>Pyrrhulina cf. brevis</i>	x	x
		<i>Pyrrhulina vittata</i>	x	x
	<b>Acestrorhynchidae</b>	<i>Acestrorhynchus cf. pantaneiro</i>	x	x
		<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	x	x
		<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	x	x
		<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	x	x
		<i>Acestrorhynchus isalineae</i>		x
		<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	x	x
		<i>Acestrorhynchus minimus</i>	x	x
	<b>Triportheidae</b>	<i>Triportheus albus</i>		x
		<i>Triportheus angulatus</i>		x
		<i>Triportheus auritus</i>		x
		<i>Triportheus culter</i>		x
		<i>Triportheus curtus</i>		x
		<i>Triportheus rotundatus</i>		x
	<b>Cynodontidae</b>	<i>Cynodon gibbus</i>	x	x
		<i>Hydrolycus armatus</i>	x	x
		<i>Hydrolycus scomberoides</i>	x	x
		<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	x	x
		<i>Roestes molossus</i>	x	x
	<b>Erythrinidae</b>	<i>Erythrinus erythrinus</i>	x	x
		<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	x	x
		<i>Hoplias aimara</i>	x	
		<i>Hoplias malabaricus</i>	x	x
	<b>Alestidae</b>	<i>Chalceus epakros</i>		x
		<i>Chalceus guaporensis</i>		x
<b>Characiformes</b>	<b>Chilodontidae</b>	<i>Caenotropus cf. schizodon</i>	x	x
		<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	x	x
		<i>Chilodus punctatus</i>	x	x
	<b>Ctenoluciidae</b>	<i>Boulengerella cuvieri</i>	x	x
		<i>Boulengerella maculata</i>	x	x
	<b>Gasteropelecidae</b>	<i>Carnegiella marthae</i>	x	x
		<i>Carnegiella strigata</i>	x	x
		<i>Gasteropelecus sternicla</i>	x	
		<i>Thoracocharax stellatus</i>	x	x
	<b>Parodontidae</b>	<i>Apareiodon sp. mancha caudal</i>		x
		<i>Apareiodon sp. n dorsal escura</i>	x	x
		<i>Parodon buckleyi</i>	x	
	<b>Prochilodontidae</b>	<i>Prochilodus nigricans</i>	x	x

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Semaprochilodus insignis</i>	x	x	
		<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	x	x	
		<i>Anchovia surinamensis</i>	x	x	
		<i>Anchoviella alleni</i>	x	x	
		<i>Anchoviella carrikeri</i>	x	x	
		<i>Anchoviella guianensis</i>	x	x	
		<i>Anchoviella jamesi</i>	x	x	
		<i>Anchoviella juruasanga</i>	x	x	
		<i>Anchoviellasp. "maxila longa"</i>	x	x	
		<i>Jurengraulis juruensis</i>	x	x	
		<i>Lycengraulis batesii</i>	x	x	
		Pristigasteridae	<i>Ilisha amazonica</i>	x	x
			<i>Pellona castelnaeana</i>	x	x
			<i>Pellona flavipinnis</i>	x	x
<i>Pristigaster cayana</i>	x		x		
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Fluviphylax pygmaeus</i>		x	
		<i>Poecilia reticulata</i>	x		
	Rivulidae	<i>Moema cf. pepotei</i>	x		
		<i>Pterolebias longipinnis</i>	x	x	
		<i>Rivulus aff.compressus</i>	x		
		<i>Rivulus atratus</i>	x		
		<i>Rivulus beniensis</i>	x	x	
		<i>Rivulus obscurus</i>		x	
		<i>Rivulus sp Sampaio</i>		x	
		<i>Trigonectes macrophthalmus</i>	x		
Gymnotiformes	Apteronotidae	<i>Adontosternarchus balaenops</i>	x	x	
		<i>Adontosternarchus clarkae</i>	x	x	
		<i>Adontosternarchus sachsi</i>	x		
		<i>Apteronotus albifrons</i>	x	x	
		<i>Apteronotus bonapartii</i>	x	x	
Gymnotiformes	Apteronotidae	<i>Apteronotus sp.</i>	x		
		<i>Compsaraia compsus</i>	x	x	
		<i>Parapteronotus hasemani</i>	x	x	
		<i>Platyurosternarchus macrostomus</i>	x	x	
		<i>Porotergus gimbeli</i>		x	
		<i>Porotergus sp. A</i>	x		
		<i>Sternachella cf. terminalis</i>		x	
		<i>Sternarchella schotti</i>	x	x	
		<i>Sternarchella sima</i>		x	
		<i>Sternarchella sp. antiga orthos</i>	x		
		<i>Sternarchogiton cf. preto</i>	x		
		<i>Sternarchogiton nattereri</i>	x	x	
		<i>Sternarchorhynchus axelrodi</i>	x		
		<i>Sternarchorhynchus chaoi</i>		x	
		<i>Sternarchorhynchus goeldii</i>	x	x	

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Sternarchorhynchus oxyrhynchus</i>		X
	<b>Gymnotidae</b>	<i>Electrophorus electricus</i>	X	X
		<i>Gymnotus carapo</i>	X	X
		<i>Gymnotus cf. pantanal</i>	X	
		<i>Gymnotus curupira</i>	X	X
		<i>Gymnotus</i> sp.		X
	<b>Hypopomidae</b>	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	X	X
		<i>Brachyhypopomus pinnicaudatus</i>	X	X
		<i>Brachyhypopomus</i> sp. 1	X	X
		<i>Brachyhypopomus</i> sp. 2		X
		<i>Brachyhypopomus</i> sp. 3	X	X
		<i>Brachyhypopomus</i> sp. 4	X	X
		<i>Brachyhypopomus</i> sp. n alberti	X	
		<i>Hypopygus lepturus</i>	X	X
		<i>Microsternarchus bilineatus</i>	X	X
		<i>Steatogenys elegans</i>	X	X
	<b>Rhamphichthyidae</b>	<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i>		X
		<i>Gymnorhamphichthys rondoni</i>	X	X
		<i>Rhamphichthys marmoratus</i>	X	X
		<i>Rhamphichthys rostratus</i>	X	X
	<b>Sternopygidae</b>	<i>Distocyclus conirostris</i>	X	X
		<i>Eigenmannia limbata</i>	X	X
		<i>Eigenmannia macrops</i>	X	
		<i>Eigenmannia</i> sp. A	X	X
		<i>Eigenmannia</i> sp. B	X	
		<i>Eigenmannia</i> sp. nova	X	X
		<i>Eigenmannia</i> sp.	X	X
		<i>Rhabdolichops eastwardi</i>	X	X
<b>Gymnotiformes</b>	<b>Sternopygidae</b>	<i>Rhabdolichops troscheli</i>	X	
		<i>Sternopygus macrurus</i>	X	X
<b>Lepidosireniformes</b>	<b>Lepidosirenidae</b>	<i>Lepidosiren paradoxa</i>	X	X
<b>Myliobatiformes</b>	<b>Potamotrygonidae</b>	<i>Paratrygon aiereba</i>	X	X
		<i>Potamotrygon motoro</i>	X	X
		<i>Potamotrygon orbignyi</i>	X	X
		<i>Potamotrygon scobina</i>		X
<b>Osteoglossiformes</b>	<b>Arapaimidae</b>	<i>Arapaima gigas</i>	X	X
	<b>Osteoglossidae</b>	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	X	X
<b>Perciformes</b>	<b>Cichlidae</b>	<i>Acarichthys heckelii</i>	X	X
		<i>Acaronia nassa</i>	X	X
		<i>Aequidens</i> aff. <i>gerciliae</i>	X	
		<i>Aequidens</i> aff. <i>rondoni</i>	X	
		<i>Aequidens mauesanus</i>		X
		<i>Aequidens plagiozonatus</i>	X	X
		<i>Aequidens</i> sp.		X
		<i>Aequidens tetramerus</i>	X	X

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Apistogramma agassizi</i>	x	x
		<i>Apistogramma cf. pulchra</i>		x
		<i>Apistogramma erythrura</i>	x	x
		<i>Apistogramma geophyra</i>	x	x
		<i>Apistogramma inconspicua</i>		x
		<i>Apistogramma linkei</i>	x	x
		<i>Apistogramma resticulosa</i>	x	x
		<i>Apistogramma sp. gigas</i>		x
		<i>Apistogramma staecki</i>	x	x
		<i>Apistogramma trifasciata</i>	x	x
		<i>Astronotus crassipinnis</i>	x	x
		<i>Biotodoma cupido</i>	x	x
		<i>Bujurquina cordemadi</i>	x	
		<i>Caquetaia spectabilis</i>	x	x
		<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	x	x
		<i>Chaetobranchus flavescens</i>	x	x
		<i>Cichla cf. monoculus</i>	x	
		<i>Cichla cf. piquiti</i>	x	x
		<i>Cichla pinima</i>		x
		<i>Cichla pleiozona</i>	x	x
		<i>Cichlasoma boliviense</i>	x	x
		<i>Crenicara punctulatum</i>	x	
		<i>Crenicichla adspersa</i>	x	x
		<i>Crenicichla cf. inpa</i>	x	x
		<i>Crenicichla cincta</i>	x	
		<i>Crenicichla cyanonotus</i>		x
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla johanna</i>	x	x
		<i>Crenicichla lepidota</i>	x	x
		<i>Crenicichla lugubris</i>	x	
		<i>Crenicichla marmorata</i>	x	x
		<i>Crenicichla regani</i>	x	x
		<i>Crenicichla reticulata</i>	x	x
		<i>Crenicichla santosi</i>	x	x
		<i>Crenicichla semicincta</i>	x	x
		<i>Crenicichla sp.</i>		x
		<i>Crenicichla strigata</i>	x	x
		<i>Dicrossus maculatus</i>		x
		<i>Geophagus megasema</i>	x	x
		<i>Heroes spurius</i>	x	x
		<i>Hypselecara temporalis</i>	x	x
		<i>Laetacara aff. thayeri</i>	x	x
		<i>Laetacara dorsigera</i>	x	x
		<i>Mesonauta festivus</i>	x	x
		<i>Pterophyllum scalare</i>	x	x
		<i>Satanoperca acuticeps</i>		x

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Satanoperca jurupari</i>	x	x
		<i>Satanoperca lilith</i>		x
		<i>Satanoperca pappaterra</i>	x	
		<i>Satanoperca sp.</i>	x	x
		<i>Taeniacara candidi</i>		x
	<b>Eleotridae</b>	<i>Microphilypnus ternetzi</i>	x	x
	<b>Sciaenidae</b>	<i>Pachypops fourcroi</i>	x	x
		<i>Pachypops pigmaeus</i>	x	x
		<i>Pachypops trifilis</i>	x	
		<i>Pachyurus paucirastrus</i>	x	x
		<i>Petilipinnis grunniens</i>	x	x
		<i>Plagioscion montei</i>	x	
		<i>Plagioscion squamosissimus</i>	x	x
<b>Pleuronectiformes</b>	<b>Achiridae</b>	<i>Apionichthys finis</i>	x	x
		<i>Apionichthys nattereri</i>		x
		<i>Hypoclinemus mentalis</i>	x	x
<b>Siluriformes</b>	<b>Aspredinidae</b>	<i>Bunocephalus aleuopsis</i>	x	
		<i>Bunocephalus coracoideus</i>		x
		<i>Bunocephalus sp.</i>		x
		<i>Pseudobunocephalus bifidus</i>	x	
		<i>Pterobunocephalus depressus</i>	x	x
	<b>Auchenipteridae</b>	<i>Ageneiosus atronasus</i>	x	x
		<i>Ageneiosus brevis</i>	x	x
		<i>Ageneiosus inermis</i>	x	x
<b>Siluriformes</b>	<b>Auchenipteridae</b>	<i>Ageneiosus piperatus</i>	x	
		<i>Ageneiosus sp. n vittatus</i>	x	x
		<i>Ageneiosus sp.</i>		x
		<i>Ageneiosus sp. N. "brevis"</i>	x	x
		<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	x	x
		<i>Ageneiosus uranophthalmus</i>		x
		<i>Ageneiosus vittatus</i>	x	
		<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>	x	x
		<i>Auchenipterichthys longimanus</i>	x	x
		<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	x	x
		<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	x	x
		<i>Auchenipterus brachyurus</i>	x	x
		<i>Auchenipterus britskii</i>	x	x
		<i>Auchenipterus nuchalis</i>	x	x
		<i>Centromochlus heckelii</i>	x	x
		<i>Entomocorus benjamini</i>	x	
		<i>Entomocorus sp marrom</i>	x	x
		<i>Epapterus dispilurus</i>	x	x
		<i>Parauchenipterus cf. galeatus</i>		x
		<i>Parauchenipterus galeatus</i>	x	x
		<i>Parauchenipterus porosus</i>	x	x



Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Parauchenipterus</i> sp. n cabeça chata	x	x
		<i>Tatia aulopygia</i>	x	x
		<i>Tatia dunni</i>	x	
		<i>Tatia intermedia</i>	x	x
		<i>Tatia</i> sp.		x
		<i>Tetranematichthys quadrifilis</i>	x	
		<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i>	x	
		<i>Trachycorystes trachycorystes</i>	x	x
	<b>Callichthyidae</b>	<i>Corydoras acutus</i>	x	
		<i>Corydoras</i> aff. <i>geryi</i>	x	
		<i>Corydoras</i> aff. <i>griseus</i>	x	x
		<i>Corydoras</i> aff. <i>melanistius</i>	x	
		<i>Corydoras arcuatus</i>		x
		<i>Corydoras armatus</i>	x	
		<i>Corydoras bondi</i>	x	
		<i>Corydoras cervinus</i>	x	
		<i>Corydoras</i> cf. <i>aeneus</i>	x	
		<i>Corydoras</i> cf. <i>ambiacus</i>	x	x
		<i>Corydoras</i> cf. <i>mamore</i>	x	
		<i>Corydoras</i> cf. <i>polystictus</i>	x	
		<i>Corydoras gracilis</i>		x
		<i>Corydoras hastatus</i>	x	
<b>Siluriformes</b>	<b>Callichthyidae</b>	<i>Corydoras latus</i>	x	
		<i>Corydoras seussi</i>	x	
		<i>Corydoras</i> sp. espinho preto	x	
		<i>Corydoras</i> sp. faixa preta na dorsal		x
		<i>Corydoras splendens</i>	x	x
		<i>Corydoras sterbai</i>	x	
		<i>Dianema longibarbis</i>	x	x
		<i>Dianema urostriatum</i>	x	
		<i>Hoplosternum littorale</i>	x	x
		<i>Lepthoplosternum beni</i>		x
		<i>Megalechis picta</i>	x	x
	<b>Cetopsidae</b>	<i>Cetopsis candiru</i>	x	x
		<i>Cetopsis coecutiens</i>	x	x
		<i>Helogenes marmoratus</i>	x	
	<b>Doradidae</b>	<i>Acanthodoras cataphractus</i>	x	
		<i>Acanthodoras spinosissimus</i>	x	x
		<i>Agamyxis pectinifrons</i>	x	x
		<i>Amblydoras affinis</i>	x	x
		<i>Anadoras weddellii</i>	x	x
		<i>Astrodoras</i> sp. "fulcro"	x	x
		<i>Centrodoras brachiatus</i>	x	
		<i>Hassar orestis</i>	x	x
		<i>Hemidoras morrisi</i>	x	x

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós	
Siluriformes	Doradidae	<i>Hemidoras stenopeltis</i>	x	x	
		<i>Leptodoras juruensis</i>	x		
		<i>Leptodoras linnelli</i>	x		
		<i>Leptodoras praelongus</i>	x		
		<i>Lithodoras dorsalis</i>	x		
		<i>Megalodoras uranoscopus</i>	x	x	
		<i>Nemadoras elongatus</i>	x	x	
		<i>Nemadoras hemipeltis</i>	x	x	
		<i>Nemadoras humeralis</i>	x	x	
		<i>Nemadoras sp karipuna</i>	x		
		<i>Opsodoras boulengeri</i>	x	x	
		<i>Opsodoras stuebelii</i>	x	x	
		<i>Opsodoras ternetzi</i>	x		
		<i>Ossancora asterophysa</i>	x	x	
		<i>Ossancora fimbriata</i>	x	x	
		<i>Ossancora punctata</i>	x	x	
		<i>Oxydoras niger</i>	x	x	
		<i>Physopyxis ananas</i>		x	
		<i>Physopyxis lyra</i>	x	x	
		<i>Platydoras armatulus</i>	x	x	
		<i>Pterodoras granulosus</i>	x	x	
		<i>Rhinodoras boehlkei</i>	x		
		<i>Scorpiodoras liophysus</i>	x	x	
		<i>Tenellus trimaculatus</i>	x	x	
		<i>Trachydoras brevis</i>	x	x	
		<i>Trachydoras microstomus</i>	x	x	
		<i>Trachydoras paraguayensis</i>	x	x	
		<i>Trachydoras sp.</i>		x	
		<i>Trachydoras steindachneri</i>	x	x	
		Heptapteridae	<i>Brachyrhamdia marthae</i>	x	x
			<i>Cetopsorhamdia aff.insidiosa</i>	x	
			<i>Imparfinis cochabambae</i>	x	
			<i>Imparfinis sp. N</i>	x	
	<i>Imparfinis stictonotus</i>		x	x	
	<i>Mastiglanis asopos</i>		x	x	
	<i>Nannorhamdia stictonotus</i>			x	
	<i>Nemuroglanis furcatus</i>			x	
	<i>Phenacorhamdia boliviana</i>		x		
	<i>Pimelodella boliviana</i>		x	x	
	<i>Pimelodella howesi</i>		x	x	
<i>Pimelodella serrata</i>	x				
<i>Pimelodella sp. diferente</i>	x				
<i>Pimelodellasp. longa</i>	x				
<i>Pimelodellasp.</i>			x		
<i>Pimelodella sp. N.</i>	x		x		

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós
		<i>Pimelodella</i> sp.3	x	
		<i>Pimelodella</i> sp.4	x	
		<i>Pimelodella</i> sp.5	x	
		<i>Pimelodella steindachneri</i>	x	x
		<i>Rhamdia quelen</i>	x	
	<b>Loricariidae</b>	<i>Acanthicus hystrix</i>		x
		<i>Ancistrus</i> cf. <i>dubius</i>	x	x
		<i>Ancistrus dolichopterus</i>	x	
		<i>Ancistrus</i> sp. bola laranja	x	
		<i>Ancistrus</i> sp. Marmelos		x
		<i>Ancistrus</i> sp. Sotério	x	x
		<i>Ancistrus</i> sp.		x
		<i>Ancistrus</i> sp. "sideral"	x	x
		<i>Ancistrus</i> sp1 aff. <i>lithurgicus</i>	x	x
		<i>Aphanotorulus unicolor</i>	x	x
		<i>Apistoloricaria laani</i>	x	
		<i>Crossoloricaria</i> sp.	x	x
		<i>Crossoloricaria</i> sp2.	x	
<b>Siluriformes</b>	<b>Loricariidae</b>	<i>Dekeyseria amazonica</i>	x	x
		<i>Dekeyseria scaphirhyncha</i>	x	
		<i>Farlowella amazona</i>	x	x
		<i>Farlowella nattereri</i>	x	
		<i>Farlowella oxyrryncha</i>	x	
		<i>Farlowella smithi</i>	x	x
		<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	x	x
		<i>Hypancistrus</i> sp.	x	
		<i>Hypoptopoma baileyi</i>	x	
		<i>Hypoptopoma elongatum</i>	x	
		<i>Hypoptopoma incognitum</i>	x	x
		<i>Hypoptopoma steindachneri</i>	x	
		<i>Hypoptopoma sternoptychum</i>	x	
		<i>Hypoptopoma thoracatum</i>	x	x
		<i>Hypoptopomatinae</i> sp. Purus		x
		<i>Hypostomus</i> cf. <i>plecostomus</i>	x	x
		<i>Hypostomus hoplonites</i>	x	x
		<i>Hypostomus pantherinus</i>	x	
		<i>Hypostomus pyrineusi</i>	x	x
		<i>Hypostomus</i> sp. dorsal marrom	x	
		<i>Hypostomus</i> sp.2	x	
		<i>Limatulichthys griseus</i>	x	x
		<i>Loricaria cataphracta</i>	x	x
		<i>Loricariichthys acutus</i>	x	x
		<i>Loricariichthys maculatus</i>	x	x
		<i>Loricariichthys nudirostris</i>	x	x
		<i>Loricariichthys platymetopon</i>	x	x

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys</i> sp. focinho largo	x	x	
		<i>Otocinclus caxarari</i>	x		
		<i>Otocinclus mura</i>	x	x	
		<i>Otocinclus vestitus</i>	x	x	
		<i>Panaque bathyphilus</i>		x	
		<i>Panaque schaeferi</i>		x	
		<i>Parotocinclus amazonensis</i>	x		
		<i>Peckoltia</i> aff. <i>vittata</i>	x		
		<i>Peckoltia bachi</i>	x	x	
		<i>Peckoltia brevis</i>	x		
		<i>Peckoltia</i> sp.		x	
		<i>Planiloricaria cryptodon</i>		x	
		<i>Pseudacanthicus</i> sp.		x	
		<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i>		x	
		<i>Pseudoloricaria</i> sp <i>madeira</i>		x	
		<i>Pseudorinelepis genibarbis</i>	x	x	
		<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	x	x	
		<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	x	x	
		<i>Rineloricaria</i> cf. <i>castroi</i>	x	x	
		<i>Rineloricaria</i> cf. <i>phoxocephala</i>	x	x	
		<i>Rineloricaria formosa</i>	x	x	
		<i>Rineloricaria lanceolata</i>	x	x	
		<i>Rineloricaria</i> sp.2	x	x	
		<i>Squaliforma</i> cf. <i>emarginata</i>		x	
		<i>Squaliforma emarginata</i>	x	x	
		<i>Sturisoma lyra</i>	x	x	
		Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma capapretum</i>		x
			<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	x	x
			<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	x	x
			<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	x	x
			<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	x	x
			<i>Calophysus macropterus</i>	x	x
			<i>Cheirocerus eques</i>	x	
			<i>Cheirocerus goeldii</i>	x	x
			<i>Duopalatinus peruanus</i>		x
			<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	x	x
			<i>Hypophthalmus edentatus</i>	x	x
			<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>	x	x
			<i>Hypophthalmus marginatus</i>	x	x
			<i>Leiarius marmoratus</i>	x	x
<i>Megalonema platanum</i>	x				
<i>Megalonema platycephalum</i>	x				
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	x	x			
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	x	x			
<i>Pimelodus blochii</i>	x	x			

Ordem	Família	Espécie	Pré	Pós	
		<i>Pimelodus maculatus</i>	x	x	
		<i>Pimelodus ornatus</i>	x	x	
		<i>Pinirampus pirinampu</i>	x	x	
		<i>Platynematchthys notatus</i>	x	x	
		<i>Platysilurus mucosus</i>	x	x	
		<i>Platystomatichthys sturio</i>	x	x	
		<i>Propimelodus caesius</i>		x	
		<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	x	x	
		<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	x	x	
		<i>Sorubim elongatus</i>	x	x	
		<i>Sorubim lima</i>	x	x	
		<i>Sorubim maniradii</i>	x	x	
		<i>Sorubimichthys planiceps</i>	x	x	
		<i>Zungaro zungaro</i>	x	x	
Siluriformes	Pseudopimelodidae	<i>Batrochoglanis raninus</i>	x	x	
		<i>Microglanis</i> sp.		x	
		<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	x		
	Scoloplacidae	<i>Scoloplax baskini</i>			x
		Trichomycteridae	<i>Acanthopoma annectens</i>	x	
	<i>Apomatoceros alleni</i>		x		
	<i>Henonemus punctatus</i>		x	x	
	<i>Ituglanis amazonicus</i>		x		
	<i>Ituglanis</i> cf. <i>gracilior</i>		x	x	
	<i>Megalocentor echthrus</i>		x	x	
	<i>Ochmacanthus reinhardtii</i>		x	x	
	<i>Paracanthopoma parva</i>				x
	<i>Paravandellia</i> sp.1		x		
	<i>Paravandellia</i> sp. n borealis		x	x	
	<i>Paravandelliasp.</i> N.				x
	<i>Pareiodon microps</i>		x		
	<i>Plectrochilus diabolicus</i>		x		
	<i>Plectrochilus machadoi</i>	x	x		
	<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	x	x		
	<i>Schultzichthys bondi</i>	x	x		
	<i>Trichomicteridae</i> "Gênero Novo"			x	
	<i>Trichomycterus</i> sp. pontilhado			x	
	<i>Tridens</i> sp. n2			x	
<i>Vampyroglanis belalugosii</i>			x		
<i>Vandellia cirrhosa</i>			x	x	
<i>Vandellia sanguinea</i>			x	x	
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus madeirae</i>	x	x	
		<i>Synbranchus</i> sp. curto	x		
		<i>Synbranchus</i> sp. karipunas	x	x	
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Colomesus asellus</i>	x	x	

## 8.2 APÊNDICE B

Constância de ocorrência (%) das espécies amostradas com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel nos 19 pontos que constam na malha amostral atual (Tabela 1) em todos os anos de monitoramento, além da constância de ocorrência total de cada uma em todo o período de amostragens.

Espécie	Ano							Total
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
<i>Abramites hypselonotus</i>	0.0	0.0	0.0	2.8	5.0	5.6	14.5	4.5
<i>Acanthicus hystrix</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.1	5.4	1.4
<i>Acanthodoras spinosissimus</i>	8.3	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
<i>Acarichthys heckelii</i>	0.0	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>Acaronia nassa</i>	0.0	6.9	4.2	2.1	0.0	0.0	0.0	2.1
<i>Acestrocephalus pallidus</i>	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>Acestrorhynchus cf. pantaneiro</i>	25.0	6.3	13.9	6.3	1.5	2.8	0.0	5.9
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	0.0	9.0	4.2	2.1	5.6	4.9	0.0	4.1
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	58.3	45.1	39.6	41.7	34.9	18.3	14.2	33.3
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	25.0	27.8	36.8	31.9	15.7	7.1	0.0	20.1
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	25.0	36.1	32.6	40.3	30.5	18.3	12.9	28.3
<i>Acestrorhynchus minimus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2
<i>Adontosternarchus balaenops</i>	0.0	0.0	2.1	2.1	3.6	5.6	1.3	2.3
<i>Aequidens sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.4
<i>Aequidens tetramerus</i>	8.3	4.2	2.8	0.0	6.3	0.0	1.8	2.7
<i>Agamyxis pectinifrons</i>	0.0	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	1.8	1.0
<i>Ageneiosus atronasus</i>	8.3	12.5	15.3	7.6	13.4	5.7	6.6	10.1
<i>Ageneiosus brevis</i>	0.0	4.2	4.2	2.8	4.4	4.2	21.1	6.5
<i>Ageneiosus inermis</i>	25.0	43.8	25.7	27.8	21.9	21.9	36.4	29.4
<i>Ageneiosus sp. N. "vittatus"</i>	0.0	7.6	13.9	11.1	10.9	7.8	0.0	8.2
<i>Ageneiosus sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	44.6	10.3
<i>Ageneiosus sp. N. "brevis"</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.7
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	33.3	27.1	21.5	26.4	23.4	32.4	39.4	28.6
<i>Ageneiosus uranophthalmus</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	3.6	2.8	0.0	1.3
<i>Ageneiosus vittatus</i>	8.3	2.1	4.2	4.9	0.0	0.0	0.0	2.1
<i>Agoniates anchovia</i>	0.0	9.0	11.1	8.3	9.2	6.9	0.0	7.1
<i>Agoniates halecinus</i>	8.3	2.1	0.0	4.2	5.0	4.2	12.0	4.7
<i>Amblydoras affinis</i>	0.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
<i>Anadoras weddellii</i>	8.3	2.8	0.0	0.0	1.5	0.0	2.3	1.4
<i>Anchoviella carrikeri</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	2.8	0.0	0.8
<i>Ancistrus cf. dubius</i>	16.7	20.8	8.3	9.7	5.0	0.0	0.0	7.7
<i>Ancistrus dolichoapterus</i>	0.0	2.1	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	1.0
<i>Ancistrus sp. bola laranja</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Ancistrus sp. Sotério</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	1.5	0.0	0.0	0.6
<i>Ancistrus sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.4
<i>Ancistrus sp. "sideral"</i>	0.0	4.9	4.2	10.4	2.1	9.1	4.9	5.7

<i>Ancistrus aff.lithurgicus</i>	0.0	0.0	0.0	4.9	2.1	0.0	0.0	1.1
<i>Anodus elongatus</i>	33.3	29.2	47.2	76.4	50.6	46.5	47.1	48.9
<i>Anodus orinocensis</i>	8.3	34.7	18.1	20.8	10.0	7.2	1.8	15.2
<i>Anostomoides laticeps</i>	16.7	2.1	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	1.8
<i>Aphanotorulus unicolor</i>	0.0	0.0	4.9	2.8	0.0	5.6	0.0	2.1
<i>Apionichthys finis</i>	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Apteronotus albifrons</i>	0.0	8.3	2.1	2.8	0.0	1.5	0.0	2.3
<i>Apteronotus bonapartii</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	1.5	2.8	5.9	2.0
<i>Apteronotus</i> sp.	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Arapaima gigas</i>	0.0	0.0	2.1	2.8	5.6	16.8	9.0	5.8
<i>Argonectes longiceps</i>	0.0	4.2	4.9	2.1	0.0	1.5	0.0	2.0
<i>Astrodoras</i> sp. "fulcro"	16.7	16.0	2.1	2.1	0.0	0.0	1.8	4.2
<i>Astronotus crassipinnis</i>	16.7	11.1	4.2	9.7	2.1	3.6	0.0	5.6
<i>Astyanax</i> cf. anterior	0.0	2.1	2.8	2.8	2.1	1.5	0.0	1.8
<i>Astyanax</i> cf. maximus	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Astyanax</i> cf. bimaculatus	0.0	0.0	2.1	2.8	9.2	0.0	0.0	2.2
<i>Astyanax maculisquamis</i>	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Astyanax</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.4
<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>	0.0	4.9	7.6	11.1	23.4	22.7	0.0	11.2
<i>Auchenipterichthys longimanus</i>	8.3	0.0	4.2	0.0	1.5	2.9	0.0	1.7
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	25.0	33.3	34.0	31.9	15.7	14.0	19.7	24.8
<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	25.0	34.0	52.8	41.0	39.3	18.5	34.7	36.3
<i>Auchenipterus brachyurus</i>	0.0	2.1	0.0	11.8	0.0	1.5	1.3	2.7
<i>Auchenipterus britskii</i>	0.0	18.1	6.3	0.0	1.5	0.0	0.0	4.1
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	25.0	35.4	30.6	23.6	21.6	5.0	16.4	22.2
<i>Biotodoma cupido</i>	33.3	23.6	6.3	16.0	4.4	2.1	1.8	10.0
<i>Boulengerella cuvieri</i>	16.7	9.0	9.7	9.7	5.6	5.6	8.8	8.4
<i>Boulengerella maculata</i>	8.3	11.8	10.4	9.7	10.0	7.1	8.0	9.5
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	6.3	8.3	3.5
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	5.7	1.8	1.8
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	0.0	0.0	2.1	2.1	24.9	25.2	15.5	11.2
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	8.3	4.9	6.9	8.3	2.9	12.7	3.6	6.6
<i>Brycon amazonicus</i>	16.7	13.9	6.9	23.6	18.6	7.6	18.3	14.9
<i>Brycon</i> cf. pesu	0.0	6.9	2.8	9.7	2.1	2.1	4.1	4.4
<i>Brycon falcatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.6
<i>Brycon melanopterus</i>	25.0	19.4	6.9	15.3	2.9	2.8	0.0	8.6
<i>Bryconops alburnoides</i>	16.7	27.8	20.8	30.6	21.3	21.9	14.7	22.6
<i>Bryconops</i> cf. giacopinii	8.3	0.0	0.0	0.0	10.7	5.6	0.0	2.9
<i>Bryconops</i> cf. caudomaculatus	0.0	2.8	2.1	2.1	2.1	0.0	0.0	1.4
<i>Bunocephalus</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.5
<i>Caenotropus</i> cf. schizodon	25.0	4.9	4.2	7.6	0.0	1.5	1.8	4.2
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	8.3	2.1	2.1	4.9	0.0	1.5	4.9	2.8
<i>Calophysus macropterus</i>	25.0	47.2	49.3	41.0	53.2	35.1	66.4	47.8

<i>Caquetaia spectabilis</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Catoprion mento</i>	16.7	9.0	4.2	4.9	0.0	1.5	0.0	3.8
<i>Centrocoras brachiatus</i>	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Centromochlus heckelii</i>	0.0	27.8	22.9	29.2	31.1	7.1	26.9	23.2
<i>Cetopsis candiru</i>	0.0	0.0	2.8	0.0	2.1	0.0	0.0	0.8
<i>Cetopsis coecutiens</i>	0.0	17.4	20.1	16.7	20.5	12.7	23.1	17.7
<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	8.3	4.9	2.1	4.9	1.5	0.0	0.0	2.5
<i>Chaetobranchus flavescens</i>	16.7	11.1	4.2	9.7	2.9	9.2	1.3	6.8
<i>Chalceus epakros</i>	0.0	0.0	10.4	9.7	2.1	0.0	4.4	4.3
<i>Chalceus erythrurus</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Chalceus guaporensis</i>	8.3	12.5	16.7	37.5	7.7	10.7	5.7	14.9
<i>Charax sp.Madeira</i>	8.3	11.8	12.5	13.2	3.6	4.2	0.0	7.6
<i>Cheirocerus goeldii</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.3
<i>Chilodus punctatus</i>	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Cichla cf. piquiti</i>	8.3	0.0	2.1	0.0	1.5	0.0	0.0	0.9
<i>Cichla pinima</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.2
<i>Cichla pleiozona</i>	33.3	41.0	31.9	38.9	18.6	10.6	6.7	25.0
<i>Cichlasoma boliviense</i>	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.8
<i>Colomesus asellus</i>	0.0	7.6	0.0	4.9	2.9	0.0	0.0	2.5
<i>Colossoma macropomum</i>	8.3	9.0	14.6	14.6	24.3	28.9	17.1	17.7
<i>Corydoras aff.melanistius</i>	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Corydoras splendens</i>	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.8	0.7
<i>Crenicichla adspersa</i>	0.0	13.2	13.9	2.1	0.0	0.0	0.0	4.7
<i>Crenicichla cf. inpa</i>	0.0	2.1	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	1.0
<i>Crenicichla cincta</i>	8.3	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>Crenicichla johanna</i>	16.7	2.1	4.9	2.8	0.0	1.5	0.0	2.5
<i>Crenicichla marmorata</i>	8.3	4.9	7.6	4.9	3.6	4.4	0.0	4.4
<i>Crenicichla reticulata</i>	8.3	0.0	0.0	4.2	0.0	2.1	3.6	1.9
<i>Crenicichla semicineta</i>	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.6
<i>Crenicichla sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3
<i>Crenicichla strigata</i>	8.3	0.0	2.8	2.1	0.0	0.0	0.0	1.1
<i>Ctenobrycon spilurus</i>	0.0	2.1	2.1	2.8	5.6	0.0	0.0	2.0
<i>Curimata inornata</i>	16.7	4.2	5.6	5.6	8.6	1.5	8.2	6.0
<i>Curimata knerii</i>	0.0	2.8	2.1	9.0	5.0	9.0	1.8	4.8
<i>Curimata ocellata</i>	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Curimata roseni</i>	25.0	26.4	18.8	28.5	3.6	5.0	0.0	14.2
<i>Curimata vittata</i>	33.3	16.0	6.3	9.7	6.5	3.6	6.3	9.1
<i>Curimatella alburna</i>	33.3	25.0	31.3	41.0	14.5	2.8	8.9	21.1
<i>Curimatella dorsalis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	2.8	0.0	0.8
<i>Curimatella immaculata</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	0.8
<i>Curimatella inornata</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.2
<i>Curimatella meyeri</i>	33.3	16.7	11.8	12.5	5.9	11.3	22.0	14.2
<i>Curimatella sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.4
<i>Cynodon gibbus</i>	25.0	25.7	21.5	13.9	22.2	19.6	8.0	18.7



<i>Cynopotamus gouldingi</i>	0.0	2.1	4.2	0.0	5.6	0.0	4.4	2.6
<i>Cyphocharax cf. plumbeus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.4
<i>Cyphocharax leucostictus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2
<i>Cyphocharax notatus</i>	33.3	10.4	8.3	9.0	2.9	5.6	3.1	7.6
<i>Cyphocharax plumbeus</i>	8.3	0.0	6.9	4.2	1.5	0.0	4.1	3.0
<i>Cyphocharax sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.4
<i>Dekeyseria amazonica</i>	16.7	6.3	4.2	4.9	4.4	2.8	1.8	4.5
<i>Dekeyseria scaphirhyncha</i>	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>Dianema longibarbis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.4
<i>Dianema urostriatum</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Distocyclus conirostris</i>	0.0	0.0	0.0	4.9	1.5	0.0	0.0	1.0
<i>Duopalatinus peruanus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5	0.0	0.5
<i>Eigenmannia limbata</i>	8.3	6.9	2.1	2.1	8.0	3.6	1.8	4.2
<i>Eigenmannia sp. B</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Eigenmannia sp.</i>	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Electrophorus electricus</i>	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Epapterus dispilurus</i>	0.0	2.1	0.0	4.9	4.2	0.0	0.0	1.8
<i>Galeocharax goeldii</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	4.2	0.0	1.3	1.2
<i>Geophagus megasema</i>	33.3	23.6	13.2	20.1	9.4	6.3	8.5	14.3
<i>Gymnocorymbus thayeri</i>	0.0	0.0	2.1	2.1	1.5	0.0	0.0	0.9
<i>Gymnotus curupira</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.3	0.4
<i>Gymnotus sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.4
<i>Hassar orestis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2
<i>Hemiodoras morrisi</i>	16.7	2.8	9.7	4.2	11.5	11.4	27.8	11.4
<i>Hemiodoras stenopeltis</i>	0.0	9.7	17.4	4.2	4.4	4.2	30.9	11.3
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	0.0	2.1	4.2	4.2	0.0	0.0	0.0	1.7
<i>Hemiodus atranalís</i>	0.0	2.1	9.7	0.0	3.6	0.0	0.0	2.5
<i>Hemiodus gracilis</i>	8.3	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.6
<i>Hemiodus immaculatus</i>	25.0	20.8	34.0	29.2	15.1	8.0	10.6	19.8
<i>Hemiodus microlepis</i>	25.0	34.0	29.9	36.1	15.1	12.8	5.4	22.3
<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	0.0	2.8	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.9
<i>Hemiodus sp. "rabo de fogo"</i>	33.3	19.4	16.0	13.2	7.4	1.5	10.2	12.2
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	41.7	37.5	53.5	41.7	34.9	25.0	14.2	34.8
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	25.0	12.5	9.0	6.9	13.6	11.8	25.0	13.6
<i>Heroes spurius</i>	25.0	13.2	12.5	17.4	7.7	5.7	1.8	10.3
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	8.3	0.0	2.1	0.0	0.0	1.5	0.0	0.9
<i>Hoplias malabaricus</i>	33.3	30.6	31.3	31.3	16.5	17.7	6.3	22.7
<i>Hoplosternum littorale</i>	25.0	4.9	0.0	14.6	5.0	8.0	1.3	6.4
<i>Hydrolycus armatus</i>	16.7	11.8	17.4	19.4	22.2	28.8	15.4	19.1
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	33.3	55.6	36.8	32.6	32.5	30.1	26.2	35.5
<i>Hypancistrus sp.</i>	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Hyphessobrycon sp. "rosy tetra"</i>	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Hypoclinemus mentalis</i>	8.3	13.9	9.0	11.8	5.0	2.1	0.0	7.0
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	16.7	27.8	36.8	28.5	27.0	25.7	1.3	24.2

<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>	0.0	2.1	0.0	4.2	0.0	0.0	2.6	1.4
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	33.3	31.9	34.0	20.1	43.3	25.7	24.8	30.1
<i>Hypoptopoma elongatum</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Hypoptopoma incognitum</i>	25.0	29.2	38.9	44.4	25.1	27.4	15.7	29.9
<i>Hypoptopoma steindachneri</i>	8.3	5.6	4.2	2.1	0.0	0.0	0.0	2.2
<i>Hypostomus cf. plecostomus</i>	16.7	9.0	11.8	19.4	8.6	0.0	3.9	9.1
<i>Hypostomus hoplonites</i>	0.0	6.9	6.9	0.0	7.7	3.6	0.0	4.0
<i>Hypostomus pyrineusi</i>	16.7	13.9	8.3	6.9	2.9	9.1	3.1	7.8
<i>Hypostomus sp. dorsal marrom</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Hypselecara temporalis</i>	0.0	4.9	0.0	2.1	1.5	4.4	0.0	2.1
<i>Ilisha amazonica</i>	25.0	17.4	9.7	7.6	5.0	4.2	0.0	8.0
<i>Jupiaba zonata</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.2
<i>Jurengraulis juruensis</i>	8.3	4.2	15.3	2.1	10.7	7.2	16.0	9.2
<i>Knodus cf. heteresthes</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Laemolyta proxima</i>	33.3	23.6	32.6	23.6	14.2	14.1	12.9	20.7
<i>Laemolyta taeniata</i>	25.0	26.4	14.6	18.8	10.0	7.8	0.0	13.4
<i>Leiarius marmoratus</i>	0.0	0.0	0.0	5.6	8.0	7.6	7.2	4.5
<i>Leporellus vittatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.3
<i>Leporinus amazonicus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.3
<i>Leporinus cf. desmotes</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.4
<i>Leporinus cylindriformis</i>	8.3	9.7	6.3	2.8	0.0	0.0	3.6	3.9
<i>Leporinus desmotes</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.4
<i>Leporinus fasciatus</i>	50.0	25.0	14.6	30.6	19.2	10.7	8.5	19.4
<i>Leporinus friderici</i>	50.0	36.8	30.6	45.8	27.0	30.9	17.0	32.1
<i>Leporinus jamesi</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	3.0
<i>Leporinus trifasciatus</i>	33.3	17.4	18.1	14.6	14.8	15.4	15.1	16.6
<i>Leporinus trimaculatus</i>	0.0	2.1	0.0	0.0	1.5	1.5	0.0	0.8
<i>Lepthoplosternum beni</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2
<i>Leptodoras juruensis</i>	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Limatulichthys griseus</i>	0.0	0.0	0.0	2.8	2.9	0.0	0.0	0.9
<i>Loricaria cataphracta</i>	16.7	20.1	9.0	20.1	9.2	5.6	8.5	12.3
<i>Loricariichthys acutus</i>	0.0	11.8	10.4	4.2	6.5	5.0	3.1	6.6
<i>Loricariichthys maculatus</i>	0.0	9.0	6.3	14.6	1.5	1.5	0.0	5.2
<i>Loricariichthys nudirostris</i>	0.0	4.2	0.0	2.1	0.0	0.0	6.2	2.0
<i>Loricariichthys platymetopon</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	2.8	0.0	0.9
<i>Loricariichthys sp. focinho largo</i>	8.3	4.2	0.0	2.1	2.9	0.0	0.0	1.8
<i>Lycengraulis batesii</i>	25.0	16.7	18.1	16.7	14.2	4.2	6.2	13.2
<i>Megalechis picta</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.3
<i>Megalocentor echthrus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.2
<i>Megalodoras uranoscopus</i>	0.0	2.1	0.0	0.0	5.0	4.4	0.0	1.8
<i>Mesonauta festivus</i>	33.3	6.9	11.1	11.1	2.1	4.9	3.1	7.6
<i>Metynnys guaporensis</i>	16.7	6.9	2.1	9.0	8.8	6.9	0.0	6.1
<i>Metynnys hypsauchen</i>	8.3	16.0	16.7	16.7	1.5	0.0	0.0	8.5
<i>Metynnys lippincottianus</i>	8.3	11.8	11.1	11.8	2.1	0.0	0.0	6.2

<i>Metynnis luna</i>	8.3	2.8	6.9	16.0	8.6	2.8	3.1	6.8
<i>Metynnis maculatus</i>	0.0	0.0	0.0	4.2	5.0	4.2	0.0	2.2
<i>Microglanis sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3
<i>Moenkhausia aff. lepidura</i>	8.3	0.0	0.0	5.6	1.5	0.0	0.0	1.5
<i>Moenkhausia comma</i>	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Moenkhausia cotinho</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.2
<i>Moenkhausia dichroua</i>	0.0	0.0	4.2	5.6	2.1	0.0	0.0	1.9
<i>Moenkhausia grandisquamis</i>	0.0	4.2	2.8	0.0	0.0	0.0	3.6	1.7
<i>Moenkhausia jamesi</i>	8.3	0.0	8.3	13.9	7.1	4.2	1.3	5.9
<i>Moenkhausia lepidura</i>	0.0	0.0	4.9	2.1	7.1	1.5	0.0	2.5
<i>Mylesinus paucisquamatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.4
<i>Myleus setiger</i>	0.0	16.0	4.2	2.8	9.8	0.0	1.8	5.5
<i>Myloplus asterias</i>	25.0	16.0	13.2	11.8	5.0	3.6	3.6	9.5
<i>Myloplus lobatus</i>	16.7	4.2	7.6	4.9	3.6	5.0	7.5	5.9
<i>Myloplus rubripinnis</i>	16.7	11.1	6.9	9.7	1.5	0.0	3.1	5.8
<i>Mylossoma aureum</i>	50.0	32.6	25.0	25.0	31.9	32.6	19.2	28.6
<i>Mylossoma duriventre</i>	75.0	66.0	63.9	69.4	54.0	62.9	44.8	60.8
<i>Nemadoras elongatus</i>	0.0	4.9	5.6	2.8	1.5	1.5	2.3	2.9
<i>Nemadoras hemipeltis</i>	0.0	2.1	11.1	0.0	1.5	1.5	0.0	2.6
<i>Nemadoras humeralis</i>	25.0	38.9	44.4	24.3	18.6	15.8	13.9	25.9
<i>Opsodoras boulengeri</i>	33.3	20.8	22.9	22.2	8.0	5.6	3.6	14.6
<i>Opsodoras stuebelii</i>	0.0	4.9	0.0	13.2	7.7	2.1	7.0	5.6
<i>Opsodoras ternetzi</i>	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Ossancora asterophysa</i>	8.3	0.0	2.8	2.8	3.6	0.0	5.3	2.6
<i>Ossancora fimbriata</i>	0.0	2.1	0.0	2.1	1.5	0.0	0.0	0.9
<i>Ossancora punctata</i>	8.3	2.8	2.1	9.7	1.5	5.0	15.2	6.1
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	2.9	0.0	1.8	1.1
<i>Oxydoras niger</i>	25.0	25.0	22.2	16.7	18.0	15.4	26.4	20.8
<i>Pachypops fourcroy</i>	0.0	2.1	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.6
<i>Pachypops trifilis</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Pachyurus paucirastrus</i>	16.7	4.2	2.1	4.2	1.5	0.0	1.8	2.9
<i>Panaque bathyphilus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2
<i>Panaque schaeferi</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3
<i>Paracanthopoma parva</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.3
<i>Parapteronotus hasemani</i>	0.0	0.0	2.1	2.1	2.9	1.5	0.0	1.4
<i>Paratrygon aiereba</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	5.6	0.0	1.2
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	33.3	38.9	20.1	37.5	21.0	26.2	11.1	26.1
<i>Parauchenipterus porosus</i>	8.3	0.0	0.0	9.7	28.7	9.9	5.4	8.9
<i>Parauchenipterus sp. N</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	1.5	0.0	0.6
<i>Paravandellia sp. N.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	1.3	0.7
<i>Parecbasis cyclolepis</i>	0.0	0.0	2.8	0.0	4.2	0.0	0.0	1.1
<i>Pareiodon microps</i>	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Peckoltia bachi</i>	8.3	2.8	10.4	0.0	14.2	9.1	36.9	12.1
<i>Peckoltia sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.9

<i>Pellona castelnaeana</i>	50.0	50.0	47.2	42.4	45.6	46.5	45.2	46.3
<i>Pellona flavipinnis</i>	16.7	42.4	39.6	40.3	33.5	32.1	9.8	32.3
<i>Phractocephalus hemioliopertus</i>	8.3	4.2	4.2	2.8	6.5	2.8	13.3	5.7
<i>Piaractus brachypomus</i>	16.7	11.1	7.6	12.5	18.6	12.7	18.1	13.6
<i>Pimelodella boliviana</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	2.3	0.7
<i>Pimelodella howesi</i>	8.3	6.3	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	1.8
<i>Pimelodella sp. diferente</i>	0.0	2.8	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
<i>Pimelodella sp. longa</i>	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	0.0	0.0	7.6	0.0	2.9	8.4	8.1	4.3
<i>Pimelodus blochii</i>	75.0	70.8	67.4	74.3	64.5	49.3	61.5	65.1
<i>Pimelodus maculatus</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0	0.0	0.7
<i>Pimelodus ornatus</i>	0.0	0.0	2.1	5.6	0.0	0.0	0.0	1.2
<i>Pinirampus pirinampu</i>	16.7	25.0	13.9	2.1	29.3	33.7	24.8	21.3
<i>Plagioscion montei</i>	8.3	2.1	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	1.0
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	16.7	57.6	54.2	45.8	42.9	39.3	37.2	45.0
<i>Planiloricaria cryptodon</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2
<i>Platydoras armatulus</i>	0.0	5.6	0.0	4.9	1.5	4.2	1.8	2.9
<i>Platynematichthys notatus</i>	0.0	11.8	7.6	6.9	2.1	1.5	0.0	4.8
<i>Platysilurus mucosus</i>	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	2.8	6.6	1.9
<i>Platystomatichthys sturio</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.4
<i>Platyurosternarchus macrostomus</i>	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Plectrochilus machadoi</i>	0.0	0.0	2.8	0.0	3.6	1.5	0.0	1.2
<i>Poptella compressa</i>	25.0	6.9	9.0	17.4	7.1	1.5	1.3	7.9
<i>Potamorhina altamazonica</i>	75.0	60.4	57.6	79.2	59.2	41.8	50.8	58.8
<i>Potamorhina latior</i>	66.7	70.1	81.3	69.4	61.8	69.7	71.8	70.5
<i>Potamorhina pristigaster</i>	8.3	9.7	2.1	6.9	8.6	6.3	3.1	6.2
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	0.0	4.2	0.0	0.0	1.5	0.0	1.3	1.1
<i>Potamotrygon motoro</i>	8.3	4.2	0.0	0.0	1.5	4.2	0.0	1.9
<i>Potamotrygon orbigny</i>	0.0	2.8	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.7
<i>Potamotrygon scobina</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	1.0
<i>Pristigaster cayana</i>	8.3	4.2	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	1.2
<i>Pristobrycon sp.</i>	8.3	9.0	11.8	6.3	9.4	2.8	0.0	6.6
<i>Prochilodus nigricans</i>	50.0	62.5	50.7	59.0	51.7	50.0	65.1	56.2
<i>Psectrogaster amazonica</i>	50.0	43.8	45.8	58.3	51.7	35.7	40.0	46.1
<i>Psectrogaster essequibensis</i>	8.3	9.0	22.2	14.6	20.7	14.1	19.4	16.3
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	58.3	36.8	54.9	70.1	45.2	30.3	18.2	43.2
<i>Pseudacanthicus sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3
<i>Pseudanos gracilis</i>	0.0	0.0	2.8	0.0	4.2	0.0	0.0	1.1
<i>Pseudanos trimaculatus</i>	25.0	4.2	5.6	8.3	5.6	0.0	1.8	5.1
<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2
<i>Pseudoloricaria sp. Madeira</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	8.3	13.9	9.0	12.5	18.9	20.5	14.2	14.6
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	8.3	9.0	13.9	13.2	13.6	13.3	8.0	11.7
<i>Pseudorinelepis genibarbis</i>	8.3	4.9	2.1	4.9	4.4	0.0	2.6	3.3

<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	1.5	3.6	1.3
<i>Pseudotylorus microps</i>	0.0	0.0	2.1	2.1	1.5	2.9	1.3	1.6
<i>Pterodoras granulosus</i>	0.0	10.4	6.9	4.9	29.9	31.7	31.5	18.5
<i>Pterophyllum scalare</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	1.3	0.5
<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	25.0	31.3	16.0	25.0	12.1	11.4	12.6	18.3
<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	8.3	0.0	0.0	9.0	10.0	12.1	8.5	6.7
<i>Pygocentrus nattereri</i>	8.3	19.4	16.7	21.5	24.3	14.0	12.9	17.7
<i>Pyrrhulina cf. brevis</i>	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Rhabdolichops eastwardi</i>	0.0	2.1	2.1	0.0	1.5	0.0	0.0	0.9
<i>Rhabdolichops troscheli</i>	8.3	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
<i>Rhamphichthys marmoratus</i>	8.3	16.0	9.0	4.2	1.5	1.5	0.0	5.5
<i>Rhamphichthys rostratus</i>	8.3	4.9	0.0	2.1	0.0	9.1	6.2	3.9
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	75.0	85.4	69.4	77.8	79.9	72.7	77.2	77.0
<i>Rhytiodus argenteofuscus</i>	25.0	11.8	25.7	31.3	29.0	15.6	35.6	24.8
<i>Rhytiodus microlepis</i>	8.3	13.2	13.9	7.6	7.1	10.7	0.0	8.7
<i>Rineloricaria cf. castroi</i>	8.3	0.0	2.1	2.8	1.5	0.0	0.0	1.3
<i>Rineloricaria cf. phoxocephala</i>	0.0	2.1	2.8	0.0	2.9	0.0	0.0	1.2
<i>Rineloricaria formosa</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.2
<i>Rineloricaria lanceolata</i>	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Roeboides affinis</i>	8.3	7.6	6.3	9.7	5.0	16.7	23.0	11.3
<i>Roeboides myersii</i>	33.3	25.0	17.4	18.8	23.9	10.6	19.1	19.7
<i>Roestes molossus</i>	16.7	13.9	24.3	20.8	6.5	4.9	0.0	11.9
<i>Salminus brasiliensis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.4
<i>Salminus iquitensis</i>	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Salminus sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.3
<i>Satanoperca jurupari</i>	33.3	31.3	17.4	30.6	7.1	8.4	7.7	17.7
<i>Satanoperca sp.</i>	25.0	29.2	23.6	2.8	0.0	0.0	0.0	9.9
<i>Schizodon fasciatus</i>	50.0	59.7	47.9	55.6	53.2	53.5	57.9	54.5
<i>Scorpiodoras liophysus</i>	16.7	6.9	2.1	4.9	1.5	1.5	5.6	4.2
<i>Semaprochilodus insignis</i>	16.7	33.3	25.0	26.4	19.9	9.3	9.3	20.4
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	8.3	11.8	9.7	4.2	1.5	5.0	8.5	6.8
<i>Serrapinnus aff. notomelas</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.3
<i>Serrasalmus aff. rhombeus</i>	0.0	2.1	2.8	8.3	13.4	1.5	0.0	4.5
<i>Serrasalmus compressus</i>	0.0	14.6	17.4	6.3	10.0	11.4	2.6	10.0
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	50.0	29.9	2.1	9.7	13.6	0.0	6.2	11.8
<i>Serrasalmus elongatus</i>	25.0	28.5	11.1	22.2	13.6	10.6	8.0	16.0
<i>Serrasalmus hollandi</i>	0.0	13.2	28.5	29.2	24.3	10.7	14.2	19.2
<i>Serrasalmus maculatus</i>	8.3	0.0	6.3	4.9	7.1	4.9	1.8	4.3
<i>Serrasalmus odyssei</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	2.1	0.0	0.7
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	75.0	75.0	59.7	63.2	49.8	37.4	33.5	54.0
<i>Serrasalmus serrulatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.4
<i>Serrasalmus sp. N. lauzannei</i>	25.0	22.9	4.2	15.3	12.1	16.8	0.0	12.4
<i>Serrasalmus sp. N.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	9.8	2.0
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	16.7	20.8	9.0	7.6	3.6	2.8	1.8	8.0

<i>Sorubim elongatus</i>	25.0	35.4	38.9	41.7	28.3	28.1	15.9	31.1
<i>Sorubim lima</i>	16.7	48.6	37.5	25.7	28.1	23.9	34.2	32.3
<i>Sorubim maniradii</i>	41.7	34.7	27.1	18.8	8.8	10.5	0.0	17.6
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	5.6	9.7	1.8	3.1
<i>Squaliforma cf. emarginata</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	18.4	3.4
<i>Squaliforma emarginata</i>	8.3	6.9	15.3	6.9	12.1	0.0	0.0	6.9
<i>Steatogenys elegans</i>	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	2.3	1.1
<i>Steindachnerina bimaculata</i>	8.3	9.0	6.3	2.1	6.5	2.1	26.9	8.8
<i>Steindachnerina hypostoma</i>	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Steindachnerina leucisca</i>	0.0	2.1	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
<i>Steindachnerina planiventris</i>	0.0	0.0	0.0	9.7	0.0	0.0	0.0	1.6
<i>Sternarchella schotti</i>	0.0	0.0	2.1	2.1	0.0	1.5	0.0	0.9
<i>Sternarchella sp antiga orthos</i>	0.0	0.0	2.1	2.1	1.5	0.0	0.0	0.9
<i>Sternarchorhynchus chaoi</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.3
<i>Sternarchorhynchus goeldii</i>	8.3	0.0	0.0	2.1	1.5	0.0	0.0	0.9
<i>Sternopygus macrurus</i>	8.3	4.2	4.2	8.3	6.5	0.0	0.0	4.0
<i>Sturisoma lyra</i>	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	2.6	1.1
<i>Synbranchus madeirae</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	1.5	0.0	0.0	0.6
<i>Tatia aulopygia</i>	16.7	2.1	4.2	5.6	2.1	0.0	1.8	3.2
<i>Tatia dunni</i>	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Tatia intermedia</i>	0.0	0.0	0.0	4.2	1.5	2.9	0.0	1.4
<i>Tatiasp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.2
<i>Tenellus trimaculatus</i>	0.0	2.1	0.0	4.9	1.5	1.5	0.0	1.6
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	16.7	11.1	4.9	13.9	8.0	3.6	3.6	7.9
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	16.7	2.1	6.9	7.6	1.5	0.0	0.0	3.6
<i>Tetranematichthys quadrifilis</i>	8.3	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>Thoracocharax stellatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	5.6	3.6	2.4
<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i>	0.0	4.9	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
<i>Trachycorystes trachycorystes</i>	0.0	2.1	2.8	2.8	0.0	0.0	2.8	1.7
<i>Trachydoras brevis</i>	0.0	7.6	4.9	6.9	10.7	1.5	4.9	5.8
<i>Trachydoras microstomus</i>	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	2.1	0.0	0.7
<i>Trachydoras paraguayensis</i>	16.7	16.0	13.9	7.6	6.5	7.1	2.6	9.3
<i>Trachydoras sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.4
<i>Trachydoras steindachneri</i>	0.0	2.1	0.0	6.9	0.0	1.5	12.4	3.7
<i>Triportheus albus</i>	41.7	53.5	45.8	59.7	37.3	32.3	14.0	40.5
<i>Triportheus angulatus</i>	66.7	79.9	70.1	84.7	76.6	56.5	29.0	66.1
<i>Triportheus auritus</i>	83.3	54.2	52.1	51.4	37.5	25.5	40.6	45.1
<i>Triportheus culter</i>	0.0	4.9	5.6	9.7	12.1	17.8	1.8	8.3
<i>Triportheus curtus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.4
<i>Triportheus rotundatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9	64.6	12.6
<i>Vandellia sanguinea</i>	0.0	2.1	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.6
<i>Zungaro zungaro</i>	0.0	4.2	0.0	0.0	18.0	18.4	30.7	11.4

### 8.3 APÊNDICE C

Constância de ocorrência (%) das espécies amostradas com os apetrechos malha, rede de cerco e espinhel nos 19 pontos que constam na malha amostral atual (Tabela 1) durante todo o monitoramento, além da constância de ocorrência total de cada uma nas unidades amostrais.

Espécies	Reservatório						Jusante 1							Jusante 2				Total		
	RSA	JAM	JAF	RSM	RSB	JAT	SAJ	JAT2	BEM	BEF	MVG	CUN	MAM	MAF	PUR	MAR	MAN		ARI	LSA
<i>Abramites hypselonotus</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	2.4	50.0	21.4	0.0	4.9	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9
<i>Acanthicus hystrix</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	2.4	33.3	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
<i>Acanthodoras spinosissimus</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Acarichthys heckelii</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	0.0	1.0
<i>Acaronia nassa</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	1.4
<i>Acestrocephalus pallidus</i>	0.0	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Acestrorhynchus cf. pantaneiro</i>	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	24.3	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	9.1	18.2	0.0	4.1
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	2.4	0.0	7.1	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	0.0	58.5	63.4	12.5	0.0	34.1	0.0	14.3	5.4	2.4	0.0	45.9	10.3	12.8	43.8	25.0	27.3	27.3	54.5	23.0
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	0.0	53.7	48.8	0.0	0.0	14.6	0.0	0.0	24.3	2.4	0.0	17.9	25.6	3.1	0.0	18.2	9.1	0.0	0.0	11.5
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	0.0	53.7	68.3	0.0	0.0	19.5	0.0	28.6	0.0	0.0	0.0	56.8	15.4	5.1	34.4	25.0	63.6	9.1	9.1	20.4
<i>Acestrorhynchus minimus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
<i>Adontosternarchus balaenops</i>	6.3	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	16.7	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	18.2	0.0	2.8
<i>Aequidens sp.</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Aequidens tetramerus</i>	0.0	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
<i>Agamyxis pectinifrons</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Ageneiosus atronasus</i>	0.0	19.5	41.5	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	2.7	0.0	3.1	25.0	9.1	9.1	9.1	0.0	7.0
<i>Ageneiosus brevis</i>	6.3	0.0	14.6	6.3	6.3	0.0	16.7	14.3	2.7	4.9	0.0	10.8	0.0	0.0	25.0	0.0	9.1	18.2	0.0	7.1
<i>Ageneiosus inermis</i>	50.0	24.4	39.0	62.5	6.3	4.9	33.3	7.1	0.0	9.8	16.7	10.8	48.7	41.0	21.9	75.0	18.2	18.2	45.5	28.1
<i>Ageneiosus sp. N. "vittatus"</i>	0.0	4.9	19.5	6.3	0.0	2.4	0.0	14.3	0.0	2.4	0.0	10.8	2.6	2.6	0.0	0.0	18.2	9.1	9.1	5.4
<i>Ageneiosus sp.</i>	12.5	2.4	7.3	6.3	25.0	7.3	66.7	14.3	0.0	9.8	66.7	2.7	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8

<i>Ageneiosus</i> sp. N. "brevis"	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	43.8	7.3	24.4	56.3	43.8	4.9	83.3	21.4	2.7	14.6	16.7	8.1	53.8	46.2	3.1	0.0	0.0	36.4	54.5	27.4
<i>Ageneiosus uranophthalmus</i>	0.0	0.0	0.0	6.3	6.3	2.4	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
<i>Ageneiosus vittatus</i>	0.0	2.4	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	1.1
<i>Agoniates anchovia</i>	6.3	19.5	7.3	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
<i>Agoniates halecinus</i>	0.0	2.4	9.8	12.5	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	27.3	27.3	0.0	7.1
<i>Amblydoras affinis</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Anadoras weddellii</i>	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
<i>Anchoviella carrikeri</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Ancistrus cf. dubius</i>	0.0	4.9	4.9	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	24.3	4.9	0.0	2.7	2.6	5.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4
<i>Ancistrus dolichopterus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	9.1	9.1	1.4
<i>Ancistrus</i> sp. bola laranja	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Ancistrus</i> sp. Sotério	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Ancistrus</i> sp.	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Ancistrus</i> sp. "sideral"	0.0	0.0	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	2.4	0.0	10.8	2.6	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
<i>Ancistrus aff.lithurgicus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Anodus elongatus</i>	12.5	36.6	58.5	25.0	6.3	43.9	50.0	64.3	5.4	43.9	33.3	45.9	38.5	35.9	71.9	0.0	54.5	18.2	27.3	35.4
<i>Anodus orinocensis</i>	0.0	4.9	12.2	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	2.7	23.1	28.2	21.9	25.0	45.5	18.2	18.2	11.2
<i>Anostomoides laticeps</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	3.1	0.0	0.0	18.2	0.0	1.4
<i>Aphanotorulus unicolor</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
<i>Apionichthys finis</i>	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Apteronotus albifrons</i>	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.1	0.0	0.0	9.1	9.1	1.9
<i>Apteronotus bonapartii</i>	6.3	0.0	0.0	6.3	6.3	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	2.3
<i>Apteronotus</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.5
<i>Arapaima gigas</i>	25.0	4.9	4.9	43.8	12.5	4.9	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
<i>Argonectes longiceps</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	25.0	0.0	9.1	9.1	2.8
<i>Astrodoras</i> sp. "fulcro"	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
<i>Astronotus crassipinnis</i>	0.0	17.1	4.9	6.3	0.0	2.4	0.0	0.0	8.1	2.4	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	3.1
<i>Astyanax</i> cf. anterior	0.0	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7



<i>Astyanax cf. maximus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Astyanax cf. bimaculatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	2.7	2.4	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
<i>Astyanax maculisquamis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Astyanax sp.</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>	0.0	17.1	29.3	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	35.1	10.3	5.1	0.0	0.0	27.3	0.0	0.0	6.9
<i>Auchenipterichthys longimanus</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	50.0	0.0	18.2	0.0	3.9
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	0.0	85.4	75.6	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	43.2	10.3	23.1	6.3	0.0	9.1	0.0	0.0	13.9
<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	0.0	29.3	75.6	12.5	12.5	31.7	16.7	14.3	2.7	17.1	16.7	29.7	59.0	25.6	34.4	50.0	36.4	9.1	27.3	26.3
<i>Auchenipterus brachyurus</i>	0.0	2.4	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	2.6	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	1.4
<i>Auchenipterus britskii</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	2.6	12.8	0.0	25.0	18.2	9.1	0.0	3.8
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	0.0	9.8	22.0	12.5	6.3	19.5	16.7	0.0	2.7	12.2	0.0	18.9	25.6	28.2	18.8	50.0	54.5	18.2	45.5	19.0
<i>Biotodoma cupido</i>	0.0	14.6	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	2.6	0.0	18.8	25.0	36.4	9.1	0.0	7.3
<i>Boulengerella cuvieri</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	20.5	3.1	0.0	9.1	27.3	9.1	5.8
<i>Boulengerella maculata</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	20.5	15.4	21.9	25.0	54.5	9.1	0.0	8.1
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	12.5	0.0	2.4	12.5	18.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	3.0
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	6.3	0.0	0.0	6.3	12.5	4.9	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	56.3	0.0	2.4	25.0	68.8	34.1	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	10.6
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	25.0	0.0	0.0	18.8	0.0	7.3	16.7	14.3	0.0	9.8	0.0	0.0	2.6	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	9.1	5.6
<i>Brycon amazonicus</i>	12.5	4.9	17.1	12.5	6.3	14.6	16.7	28.6	16.2	7.3	33.3	13.5	5.1	2.6	3.1	0.0	36.4	0.0	0.0	12.1
<i>Brycon cf. pesu</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	20.5	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
<i>Brycon falcatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Brycon melanopterus</i>	0.0	0.0	4.9	6.3	0.0	17.1	0.0	0.0	2.7	4.9	0.0	8.1	5.1	0.0	3.1	0.0	18.2	9.1	27.3	5.6
<i>Bryconops alburnoides</i>	0.0	36.6	61.0	6.3	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	46.2	25.6	0.0	50.0	54.5	36.4	0.0	17.5
<i>Bryconops cf. giacopinii</i>	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	12.2	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	1.9
<i>Bryconops cf. caudomaculatus</i>	0.0	2.4	2.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
<i>Bunocephalus sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	9.1	0.6
<i>Caenotropus cf. schizodon</i>	0.0	12.2	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	2.2
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5

<i>Calophysus macropterus</i>	87.5	2.4	39.0	81.3	43.8	34.1	66.7	35.7	16.2	46.3	33.3	27.0	33.3	53.8	21.9	25.0	72.7	45.5	63.6	43.6
<i>Caquetaia spectabilis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.5
<i>Catopryon mento</i>	0.0	0.0	26.8	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
<i>Centrodoras brachiatus</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Centromochlus heckelii</i>	18.8	12.2	17.1	6.3	6.3	0.0	16.7	21.4	0.0	14.6	33.3	10.8	59.0	64.1	9.4	25.0	0.0	18.2	0.0	17.5
<i>Cetopsis candiru</i>	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
<i>Cetopsis coecutiens</i>	25.0	0.0	2.4	12.5	6.3	7.3	16.7	28.6	0.0	26.8	16.7	0.0	38.5	43.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	12.3
<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	8.1	0.0	2.6	0.0	0.0	9.1	0.0	9.1	1.7
<i>Chaetobranchus flavescens</i>	0.0	4.9	7.3	12.5	12.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	0.0	2.6	0.0	0.0	27.3	0.0	0.0	5.1
<i>Chalceus epakros</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	5.1	6.3	0.0	9.1	0.0	9.1	2.4
<i>Chalceus erythrurus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.5
<i>Chalceus guaporensis</i>	0.0	22.0	12.2	0.0	0.0	29.3	0.0	0.0	2.7	9.8	0.0	10.8	10.3	7.7	9.4	0.0	0.0	0.0	18.2	7.0
<i>Charax sp. Madeira</i>	0.0	24.4	7.3	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	10.8	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
<i>Cheirocerus goeldii</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Chilodus punctatus</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Cichla cf. piquiti</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3	0.0	1.4
<i>Cichla pinima</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.5
<i>Cichla pleiozona</i>	0.0	46.3	43.9	6.3	0.0	9.8	0.0	0.0	16.2	4.9	0.0	59.5	10.3	2.6	31.3	0.0	18.2	0.0	9.1	13.6
<i>Cichlasoma boliviense</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
<i>Colomesus asellus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	1.3
<i>Colossoma macropomum</i>	68.8	19.5	19.5	43.8	62.5	9.8	16.7	7.1	0.0	2.4	0.0	24.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	15.1
<i>Corydoras aff. melanistius</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.5
<i>Corydoras splendens</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Crenicichla adspersa</i>	0.0	2.4	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	7.7	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	9.1	2.2
<i>Crenicichla cf. inpa</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Crenicichla cincta</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Crenicichla johanna</i>	0.0	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	1.3
<i>Crenicichla marmorata</i>	0.0	2.4	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	0.0	6.3	25.0	9.1	0.0	0.0	3.5
<i>Crenicichla reticulata</i>	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	9.1	1.5

<i>Crenicichla semicincta</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Crenicichla sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
<i>Crenicichla strigata</i>	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Ctenobrycon spilurus</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
<i>Curimata inornata</i>	0.0	4.9	2.4	0.0	6.3	4.9	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	8.1	7.7	7.7	6.3	0.0	9.1	0.0	0.0	3.1
<i>Curimata knerii</i>	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	7.7	2.6	9.4	0.0	9.1	0.0	0.0	2.3
<i>Curimata ocellata</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
<i>Curimata roseni</i>	0.0	14.6	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	25.6	20.5	18.8	0.0	27.3	18.2	18.2	8.5
<i>Curimata vittata</i>	0.0	12.2	39.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	2.6	0.0	15.6	0.0	27.3	0.0	9.1	6.0
<i>Curimatella alburna</i>	0.0	39.0	36.6	6.3	0.0	19.5	0.0	0.0	2.7	9.8	0.0	32.4	7.7	5.1	21.9	0.0	9.1	27.3	9.1	11.9
<i>Curimatella dorsalis</i>	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Curimatella immaculata</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	2.7	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
<i>Curimatella inornata</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Curimatella meyeri</i>	0.0	7.3	7.3	6.3	6.3	12.2	33.3	14.3	8.1	14.6	0.0	5.4	5.1	2.6	18.8	0.0	27.3	9.1	36.4	11.3
<i>Curimatella sp.</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Cynodon gibbus</i>	18.8	48.8	36.6	25.0	25.0	4.9	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	8.1	7.7	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	36.4	11.4
<i>Cynopotamus gouldingi</i>	6.3	2.4	2.4	0.0	6.3	2.4	16.7	0.0	0.0	2.4	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	3.4
<i>Cyphocharax cf. plumbeus</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Cyphocharax leucostictus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	0.5
<i>Cyphocharax notatus</i>	0.0	4.9	24.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	2.7	2.4	0.0	5.4	0.0	0.0	12.5	0.0	18.2	9.1	0.0	4.3
<i>Cyphocharax plumbeus</i>	0.0	12.2	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	9.1	0.0	0.0	1.5
<i>Cyphocharax sp.</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Dekeyseria amazonica</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	0.0	5.1	3.1	25.0	36.4	0.0	9.1	5.0
<i>Dekeyseria scaphirhyncha</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	9.1	0.0	0.0	0.6
<i>Dianema longibarbis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Dianema urostriatum</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	0.5
<i>Distocyclus conirostris</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	9.1	0.8
<i>Duopalatinus peruanus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Eigenmannia limbata</i>	6.3	7.3	2.4	6.3	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	2.7	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3	3.3

<i>Eigenmannia</i> sp. B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Eigenmannia</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Electrophorus electricus</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Epapterus dispilurus</i>	0.0	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
<i>Galeocharax goeldii</i>	6.3	0.0	0.0	6.3	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
<i>Geophagus megasema</i>	0.0	36.6	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	33.3	33.3	0.0	25.0	27.3	18.2	0.0	10.1
<i>Gymnocorymbus thayeri</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Gymnotus curupira</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Gymnotus</i> sp.	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Hassar orestis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	0.5
<i>Hemiodoras morrissi</i>	0.0	7.3	17.1	6.3	6.3	19.5	33.3	0.0	5.4	2.4	16.7	0.0	5.1	7.7	6.3	25.0	36.4	9.1	18.2	11.7
<i>Hemiodoras stenopeltis</i>	0.0	9.8	9.8	6.3	0.0	12.2	16.7	14.3	5.4	24.4	0.0	2.7	0.0	5.1	9.4	25.0	9.1	0.0	9.1	8.4
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	5.1	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>Hemiodus atranalis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	2.7	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	3.1	25.0	0.0	0.0	9.1	2.8
<i>Hemiodus gracilis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	9.1	0.0	1.8
<i>Hemiodus immaculatus</i>	0.0	4.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	10.8	59.0	35.9	43.8	50.0	36.4	63.6	18.2	17.4
<i>Hemiodus microlepis</i>	0.0	51.2	41.5	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	16.2	20.5	7.7	40.6	25.0	0.0	9.1	0.0	11.7
<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	3.1	25.0	0.0	0.0	0.0	1.6
<i>Hemiodus</i> sp. "rabo de fogo"	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	2.4	16.7	0.0	2.7	4.9	0.0	2.7	20.5	23.1	21.9	0.0	45.5	27.3	9.1	9.4
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	0.0	68.3	87.8	0.0	0.0	17.1	0.0	14.3	16.2	4.9	0.0	24.3	30.8	28.2	40.6	25.0	18.2	45.5	18.2	23.1
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	31.3	24.4	9.8	31.3	0.0	2.4	33.3	7.1	8.1	4.9	16.7	0.0	7.7	7.7	6.3	25.0	9.1	27.3	0.0	13.3
<i>Heroes spurius</i>	0.0	19.5	26.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	21.6	0.0	0.0	21.9	0.0	9.1	9.1	0.0	6.1
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.8
<i>Hoplias malabaricus</i>	6.3	43.9	31.7	12.5	25.0	19.5	16.7	0.0	18.9	2.4	0.0	18.9	2.6	2.6	34.4	0.0	9.1	18.2	27.3	15.3
<i>Hoplosternum littorale</i>	6.3	0.0	12.2	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	8.1	4.9	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	3.7
<i>Hydrolycus armatus</i>	56.3	19.5	39.0	31.3	25.0	14.6	0.0	7.1	2.7	2.4	0.0	0.0	28.2	7.7	3.1	25.0	9.1	18.2	9.1	15.7
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	50.0	14.6	22.0	50.0	18.8	26.8	16.7	35.7	21.6	53.7	33.3	8.1	25.6	23.1	21.9	25.0	54.5	27.3	54.5	30.7
<i>Hypancistrus</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.5
<i>Hypnessobrycon</i> sp. "rosy tetra"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.5

<i>Hypoclinemus mentalis</i>	0.0	51.2	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	9.1	4.3
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	6.3	0.0	41.5	18.8	18.8	24.4	0.0	7.1	2.7	9.8	0.0	21.6	17.9	15.4	21.9	25.0	36.4	9.1	18.2	15.5
<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	9.1	27.3	0.0	2.0
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	18.8	0.0	41.5	43.8	43.8	24.4	16.7	42.9	2.7	12.2	0.0	35.1	28.2	17.9	75.0	0.0	0.0	9.1	45.5	24.1
<i>Hypoptopoma elongatum</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.5
<i>Hypoptopoma incognitum</i>	0.0	51.2	65.9	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	29.7	41.0	59.0	3.1	0.0	9.1	9.1	27.3	16.1
<i>Hypoptopoma steindachneri</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
<i>Hypostomus cf. plecostomus</i>	6.3	4.9	4.9	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	18.9	2.4	0.0	2.7	12.8	7.7	0.0	0.0	0.0	9.1	45.5	6.2
<i>Hypostomus hoplonites</i>	0.0	4.9	17.1	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	2.1
<i>Hypostomus pyrineusi</i>	0.0	26.8	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	9.1	9.1	0.0	4.2
<i>Hypostomus sp. dorsal marrom</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.5
<i>Hypselecara temporalis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	12.5	0.0	9.1	9.1	0.0	1.8
<i>Ilisha amazonica</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9	15.4	21.9	0.0	18.2	18.2	9.1	5.7
<i>Jupiaba zonata</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Jurengraulis juruensis</i>	0.0	0.0	9.8	0.0	6.3	24.4	16.7	7.1	0.0	9.8	16.7	2.7	7.7	10.3	0.0	0.0	0.0	18.2	9.1	7.3
<i>Knodus cf. heteresthes</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Laemolyta proxima</i>	6.3	36.6	51.2	0.0	0.0	14.6	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	5.4	20.5	5.1	15.6	50.0	18.2	9.1	27.3	14.1
<i>Laemolyta taeniata</i>	0.0	9.8	46.3	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	2.7	2.4	0.0	18.9	2.6	0.0	15.6	50.0	18.2	9.1	18.2	10.6
<i>Leiarius marmoratus</i>	31.3	2.4	2.4	12.5	6.3	0.0	0.0	7.1	2.7	0.0	33.3	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3
<i>Leporellus vittatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Leporinus amazonicus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Leporinus cf. desmotes</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Leporinus cylindriformis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.4	0.0	5.4	7.7	7.7	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	1.8
<i>Leporinus desmotes</i>	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Leporinus fasciatus</i>	0.0	29.3	41.5	6.3	0.0	12.2	16.7	0.0	8.1	7.3	16.7	5.4	7.7	15.4	15.6	25.0	27.3	9.1	27.3	14.2
<i>Leporinus friderici</i>	18.8	17.1	31.7	37.5	6.3	29.3	16.7	7.1	40.5	14.6	0.0	37.8	20.5	12.8	9.4	0.0	45.5	27.3	36.4	21.5
<i>Leporinus jamesi</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	16.7	7.1	2.7	4.9	50.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	5.0
<i>Leporinus trifasciatus</i>	31.3	0.0	2.4	25.0	12.5	24.4	16.7	0.0	10.8	9.8	16.7	8.1	15.4	12.8	3.1	0.0	27.3	9.1	18.2	12.8
<i>Leporinus trimaculatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	1.1

<i>Leptoplosternum beni</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Leptodoras juruensis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Limatulichthys griseus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
<i>Loricaria cataphracta</i>	0.0	24.4	2.4	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	4.9	16.7	10.8	5.1	5.1	3.1	0.0	9.1	0.0	27.3	7.8	
<i>Loricariichthys acutus</i>	0.0	2.4	4.9	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	21.9	0.0	0.0	9.1	18.2	4.1	
<i>Loricariichthys maculatus</i>	6.3	17.1	4.9	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	18.2	3.2	
<i>Loricariichthys nudirostris</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	6.3	0.0	18.2	9.1	0.0	2.0	
<i>Loricariichthys platymetopon</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	9.1	0.8	
<i>Loricariichthys sp. focinho largo</i>	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	18.2	1.6	
<i>Lycengraulis batesii</i>	0.0	0.0	0.0	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	43.6	48.7	0.0	0.0	18.2	36.4	9.1	9.0	
<i>Megalechis picta</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
<i>Megalocentor echthrus</i>	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
<i>Megalodoras uranoscopos</i>	12.5	0.0	0.0	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	9.1	2.4	
<i>Mesonauta festivus</i>	0.0	4.9	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	0.0	2.6	12.5	0.0	18.2	0.0	9.1	4.6	
<i>Metynnis guaporensis</i>	0.0	17.1	24.4	6.3	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	
<i>Metynnis hypsauchen</i>	0.0	19.5	24.4	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	
<i>Metynnis lippincottianus</i>	0.0	7.3	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	
<i>Metynnis luna</i>	0.0	34.1	17.1	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	
<i>Metynnis maculatus</i>	0.0	0.0	9.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	
<i>Microglanis sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
<i>Moenkhausia aff. lepidura</i>	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	
<i>Moenkhausia comma</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
<i>Moenkhausia cotinho</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
<i>Moenkhausia dichroura</i>	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	
<i>Moenkhausia grandisquamis</i>	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	
<i>Moenkhausia jamesi</i>	0.0	22.0	7.3	0.0	0.0	2.4	0.0	7.1	0.0	2.4	0.0	0.0	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	
<i>Moenkhausia lepidura</i>	0.0	2.4	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	
<i>Mylesinus paucisquamatus</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
<i>Myleus setiger</i>	0.0	14.6	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	

<i>Myloplus asterias</i>	0.0	17.1	14.6	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	12.8	7.7	3.1	0.0	9.1	0.0	0.0	4.1
<i>Myloplus lobatus</i>	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	25.6	10.3	0.0	0.0	0.0	27.3	0.0	4.1
<i>Myloplus rubripinnis</i>	0.0	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	23.1	5.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
<i>Mylossoma aureum</i>	43.8	0.0	9.8	37.5	25.0	14.6	16.7	28.6	21.6	31.7	16.7	2.7	30.8	43.6	28.1	0.0	18.2	54.5	45.5	24.7
<i>Mylossoma duriventre</i>	68.8	12.2	24.4	56.3	37.5	65.9	16.7	57.1	43.2	61.0	33.3	40.5	74.4	76.9	50.0	50.0	81.8	81.8	72.7	52.9
<i>Nemadoras elongatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	7.1	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
<i>Nemadoras hemipeltis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	2.7	0.0	0.0	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
<i>Nemadoras humeralis</i>	0.0	9.8	14.6	6.3	0.0	39.0	0.0	14.3	32.4	58.5	16.7	13.5	10.3	10.3	9.4	25.0	18.2	27.3	54.5	18.9
<i>Opsodoras boulengeri</i>	0.0	41.5	34.1	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	8.1	7.3	0.0	5.4	2.6	2.6	0.0	0.0	27.3	9.1	9.1	8.1
<i>Opsodoras stuebelii</i>	6.3	4.9	14.6	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	2.7	4.9	0.0	5.4	0.0	5.1	0.0	0.0	9.1	0.0	9.1	3.4
<i>Opsodoras ternetzi</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Ossancora asterophysa</i>	0.0	7.3	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.4	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	9.1	2.7
<i>Ossancora fimbriata</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	9.1	0.0	1.1
<i>Ossancora punctata</i>	6.3	2.4	19.5	6.3	0.0	7.3	0.0	7.1	5.4	4.9	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	27.3	1.6
<i>Oxydoras niger</i>	43.8	24.4	19.5	31.3	18.8	22.0	16.7	7.1	21.6	7.3	16.7	0.0	12.8	7.7	3.1	25.0	18.2	27.3	18.2	18.0
<i>Pachypops fourcroyi</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	9.1	0.0	1.8
<i>Pachypops trifilis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.5
<i>Pachyurus paucirastrus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	12.8	0.0	0.0	0.0	18.2	0.0	1.9
<i>Panaque bathyphilus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Panaque schaeferi</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Paracanthopoma parva</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Parapteronotus hasemani</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	36.4	2.0
<i>Paratrygon aiereba</i>	12.5	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	37.5	22.0	39.0	18.8	6.3	22.0	0.0	0.0	5.4	2.4	0.0	29.7	15.4	5.1	15.6	25.0	9.1	9.1	90.9	18.6
<i>Parauchenipterus porosus</i>	31.3	4.9	14.6	25.0	6.3	7.3	0.0	0.0	2.7	2.4	16.7	10.8	2.6	2.6	6.3	0.0	0.0	0.0	9.1	7.5
<i>Parauchenipterus sp. N</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	1.4
<i>Paravandellia sp. N.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
<i>Parecbasis cyclolepis</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5

<i>Pareiodon microps</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Peckoltia bachi</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	26.8	66.7	42.9	5.4	17.1	66.7	0.0	2.6	5.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	13.1
<i>Peckoltia sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
<i>Pellona castelnaeana</i>	25.0	51.2	61.0	31.3	6.3	36.6	33.3	35.7	8.1	29.3	0.0	13.5	59.0	59.0	50.0	25.0	45.5	45.5	45.5	34.8
<i>Pellona flavipinnis</i>	18.8	2.4	51.2	12.5	0.0	31.7	0.0	21.4	2.7	14.6	0.0	29.7	33.3	30.8	59.4	25.0	45.5	18.2	72.7	24.7
<i>Phractocephalus hemioliopterus</i>	25.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	16.7	7.1	0.0	2.4	0.0	5.4	12.8	10.3	6.3	0.0	0.0	27.3	0.0	6.3
<i>Piaractus brachypomus</i>	50.0	17.1	12.2	43.8	18.8	22.0	16.7	7.1	0.0	0.0	0.0	16.2	10.3	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	12.6
<i>Pimelodella boliviana</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
<i>Pimelodella howesi</i>	0.0	2.4	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	1.0
<i>Pimelodella sp. diferente</i>	0.0	4.9	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Pimelodella sp. longa</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	0.0	0.0	9.8	12.5	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	2.6	9.4	0.0	9.1	0.0	0.0	2.7
<i>Pimelodus blochii</i>	50.0	22.0	65.9	18.8	18.8	58.5	83.3	85.7	48.6	73.2	66.7	48.6	59.0	64.1	78.1	25.0	63.6	63.6	45.5	54.7
<i>Pimelodus maculatus</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Pimelodus ornatus</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Pinirampus pinirampu</i>	43.8	12.2	22.0	50.0	25.0	24.4	16.7	0.0	0.0	9.8	16.7	2.7	20.5	15.4	12.5	50.0	9.1	18.2	9.1	18.8
<i>Plagioscion montei</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	9.1	1.1
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	81.3	19.5	29.3	56.3	75.0	39.0	0.0	21.4	18.9	19.5	50.0	21.6	41.0	33.3	18.8	0.0	54.5	45.5	90.9	37.7
<i>Planiloricaria cryptodon</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
<i>Platydoras armatulus</i>	0.0	4.9	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
<i>Platynematichthys notatus</i>	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	10.3	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	2.2
<i>Platysilurus mucosus</i>	6.3	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0	16.7	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	2.5
<i>Platystomatichthys sturio</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Platyurosternarchus macrostomus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Plectrochilus machadoi</i>	12.5	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
<i>Poptella compressa</i>	0.0	17.1	24.4	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
<i>Potamorhina altamazonica</i>	43.8	14.6	41.5	37.5	31.3	58.5	33.3	35.7	54.1	73.2	50.0	35.1	35.9	53.8	93.8	0.0	54.5	18.2	36.4	42.2
<i>Potamorhina latior</i>	62.5	26.8	78.0	75.0	37.5	65.9	50.0	71.4	16.2	73.2	33.3	59.5	71.8	74.4	93.8	25.0	81.8	45.5	63.6	58.2
<i>Potamorhina pristigaster</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.1	0.0	0.0	9.4	0.0	27.3	0.0	0.0	3.9



<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	1.2
<i>Potamotrygon motoro</i>	6.3	2.4	2.4	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
<i>Potamotrygon orbignyi</i>	6.3	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
<i>Potamotrygon scobina</i>	6.3	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
<i>Pristigaster cayana</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3	9.1	1.9
<i>Pristobrycon sp.</i>	0.0	7.3	9.8	6.3	6.3	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	2.6	0.0	3.1	25.0	18.2	9.1	0.0	5.3
<i>Prochilodus nigricans</i>	75.0	48.8	61.0	50.0	68.8	70.7	83.3	28.6	45.9	63.4	66.7	35.1	23.1	25.6	28.1	0.0	36.4	36.4	36.4	46.5
<i>Psectrogaster amazonica</i>	25.0	39.0	46.3	31.3	18.8	48.8	33.3	14.3	35.1	41.5	33.3	27.0	25.6	25.6	62.5	0.0	54.5	18.2	0.0	30.5
<i>Psectrogaster essequibensis</i>	6.3	39.0	34.1	0.0	6.3	12.2	0.0	0.0	2.7	7.3	16.7	2.7	5.1	5.1	6.3	25.0	18.2	0.0	0.0	9.8
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	0.0	26.8	43.9	6.3	0.0	48.8	16.7	35.7	27.0	63.4	0.0	32.4	25.6	35.9	56.3	25.0	45.5	18.2	18.2	27.7
<i>Pseudacanthicus sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Pseudanos gracilis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>Pseudanos trimaculatus</i>	0.0	2.4	9.8	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	5.4	2.4	0.0	2.7	0.0	2.6	3.1	0.0	0.0	9.1	0.0	2.2
<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	1.3
<i>Pseudoloricaria sp. Madeira</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	1.3
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	43.8	14.6	22.0	25.0	18.8	2.4	16.7	21.4	5.4	0.0	16.7	10.8	2.6	7.7	0.0	50.0	18.2	18.2	9.1	16.0
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	31.3	12.2	22.0	37.5	12.5	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	7.7	2.6	6.3	0.0	0.0	9.1	18.2	9.1
<i>Pseudorinelepis genibarbis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	4.9	0.0	13.5	0.0	0.0	0.0	25.0	18.2	0.0	0.0	3.4
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
<i>Pseudotylosurus microps</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	1.2
<i>Pterodoras granulatus</i>	81.3	7.3	9.8	68.8	43.8	36.6	0.0	7.1	5.4	4.9	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	9.1	54.5	20.4
<i>Pterophyllum scalare</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Pterygoplichthys lituratus</i>	0.0	51.2	58.5	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	10.8	9.8	0.0	24.3	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8
<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	31.3	0.0	4.9	37.5	12.5	0.0	0.0	0.0	2.7	4.9	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3	6.7
<i>Pygocentrus nattereri</i>	50.0	0.0	19.5	12.5	0.0	17.1	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	64.9	0.0	12.8	6.3	50.0	18.2	0.0	36.4	15.3
<i>Pyrrhulina cf. brevis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Rhabdolichops eastwardi</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.8
<i>Rhabdolichops troscheli</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.6
<i>Rhamphichthys marmoratus</i>	0.0	9.8	7.3	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	2.7	0.0	0.0	3.1	0.0	18.2	9.1	36.4	4.8

<i>Rhamphichthys rostratus</i>	12.5	2.4	0.0	12.5	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	16.7	2.7	2.6	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	9.1	4.0
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	87.5	56.1	82.9	81.3	81.3	90.2	66.7	64.3	48.6	70.7	16.7	51.4	64.1	69.2	62.5	100.0	45.5	54.5	81.8	67.1
<i>Rhytiodus argenteofuscus</i>	18.8	39.0	48.8	6.3	6.3	12.2	33.3	14.3	5.4	9.8	0.0	8.1	10.3	7.7	28.1	0.0	18.2	18.2	45.5	17.4
<i>Rhytiodus microlepis</i>	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	9.8	0.0	14.3	2.7	9.8	0.0	5.4	0.0	0.0	3.1	25.0	0.0	9.1	63.6	8.0
<i>Rineloricaria cf. castroi</i>	0.0	4.9	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	1.0
<i>Rineloricaria cf. phoxocephala</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	0.9
<i>Rineloricaria formosa</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Rineloricaria lanceolata</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Roeboides affinis</i>	18.8	17.1	17.1	12.5	12.5	9.8	16.7	0.0	0.0	9.8	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	0.0	0.0	7.2
<i>Roeboides myersii</i>	12.5	0.0	4.9	25.0	18.8	9.8	16.7	35.7	2.7	14.6	50.0	24.3	23.1	25.6	12.5	0.0	45.5	27.3	36.4	20.3
<i>Roestes molossus</i>	0.0	41.5	46.3	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	5.8
<i>Salminus brasiliensis</i>	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Salminus iquitensis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Salminus sp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Satanoperca jurupari</i>	0.0	29.3	24.4	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	40.5	2.4	0.0	5.4	2.6	7.7	18.8	0.0	45.5	27.3	9.1	11.7
<i>Satanoperca sp.</i>	0.0	14.6	14.6	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	18.9	0.0	0.0	5.4	2.6	7.7	12.5	0.0	0.0	9.1	0.0	4.8
<i>Schizodon fasciatus</i>	87.5	19.5	36.6	68.8	81.3	48.8	66.7	50.0	37.8	51.2	66.7	48.6	33.3	38.5	31.3	50.0	45.5	36.4	54.5	50.1
<i>Scorpiodoras liophysus</i>	0.0	2.4	4.9	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
<i>Semaprochilodus insignis</i>	0.0	2.4	39.0	6.3	0.0	7.3	16.7	0.0	0.0	7.3	0.0	10.8	46.2	23.1	18.8	25.0	45.5	9.1	9.1	14.0
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	17.9	6.3	25.0	18.2	9.1	0.0	5.4
<i>Serrapinnus aff. notomelas</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Serrasalmus aff. rhombeus</i>	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	8.1	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	9.1	27.3	3.4
<i>Serrasalmus compressus</i>	6.3	17.1	31.7	25.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	2.6	5.1	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	5.8
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	25.0	9.8	24.4	12.5	0.0	9.8	0.0	7.1	2.7	2.4	0.0	16.2	12.8	12.8	3.1	25.0	27.3	0.0	0.0	10.0
<i>Serrasalmus elongatus</i>	0.0	7.3	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.4	0.0	56.8	7.7	0.0	18.8	25.0	27.3	9.1	0.0	10.6
<i>Serrasalmus hollandi</i>	12.5	26.8	39.0	12.5	0.0	29.3	0.0	7.1	5.4	0.0	0.0	21.6	5.1	10.3	3.1	25.0	9.1	9.1	0.0	11.4
<i>Serrasalmus maculatus</i>	0.0	0.0	2.4	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	24.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	2.3
<i>Serrasalmus odyssei</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	37.5	51.2	68.3	43.8	12.5	46.3	0.0	7.1	43.2	22.0	0.0	67.6	59.0	69.2	21.9	25.0	54.5	45.5	45.5	37.9

<i>Serrasalmus serrulatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Serrasalmus sp. N. lauzannei</i>	12.5	2.4	9.8	25.0	6.3	4.9	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	24.3	10.3	10.3	6.3	0.0	27.3	9.1	9.1	8.4
<i>Serrasalmus sp. N.</i>	12.5	0.0	4.9	0.0	0.0	2.4	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	6.3	4.9	17.1	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	0.0	2.6	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	3.8
<i>Sorubim elongatus</i>	18.8	9.8	12.2	6.3	6.3	22.0	16.7	35.7	16.2	26.8	0.0	13.5	33.3	30.8	43.8	25.0	36.4	18.2	63.6	22.9
<i>Sorubim lima</i>	56.3	17.1	19.5	18.8	18.8	24.4	33.3	28.6	16.2	41.5	0.0	13.5	17.9	30.8	21.9	0.0	36.4	18.2	54.5	24.6
<i>Sorubim maniradii</i>	0.0	0.0	12.2	6.3	0.0	22.0	0.0	7.1	8.1	17.1	0.0	10.8	12.8	17.9	34.4	0.0	18.2	18.2	18.2	10.7
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	31.3	0.0	2.4	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
<i>Squaliforma cf. emarginata</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	2.4	66.7	14.3	0.0	2.4	16.7	0.0	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
<i>Squaliforma emarginata</i>	6.3	0.0	7.3	0.0	0.0	9.8	0.0	14.3	2.7	9.8	0.0	0.0	2.6	15.4	3.1	0.0	0.0	0.0	9.1	4.2
<i>Steatogenys elegans</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
<i>Steindachnerina bimaculata</i>	12.5	41.5	12.2	18.8	6.3	0.0	16.7	0.0	0.0	2.4	16.7	5.4	2.6	2.6	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	7.7
<i>Steindachnerina hypostoma</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Steindachnerina leucisca</i>	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
<i>Steindachnerina planiventris</i>	0.0	7.3	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
<i>Sternarchella schotti</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3	1.4
<i>Sternarchella sp antiga orthos</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	1.1
<i>Sternarchorhynchus chaoi</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Sternarchorhynchus goeldii</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	9.1	9.1	0.0	1.1
<i>Sternopygus macrurus</i>	6.3	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	2.4	0.0	0.0	2.6	2.6	3.1	0.0	0.0	0.0	27.3	3.1
<i>Sturisoma lyra</i>	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
<i>Synbranchus madeirae</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.6
<i>Tatia aulopygia</i>	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	18.2	0.0	1.9
<i>Tatia dunnii</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.5
<i>Tatia intermedia</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	18.2	0.0	2.0
<i>Tatiasp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Tenellus trimaculatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	2.6	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	1.2
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	2.4	0.0	7.1	0.0	4.9	0.0	10.8	12.8	12.8	3.1	0.0	27.3	9.1	0.0	5.0
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	0.0	4.9	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.6	2.6	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	1.8

<i>Tetranematichthys quadrifilis</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Thoracocharax stellatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	14.3	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	1.9
<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
<i>Trachycorystes trachycorystes</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
<i>Trachydoras brevis</i>	6.3	19.5	12.2	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	2.6	0.0	0.0	18.2	0.0	0.0	3.4
<i>Trachydoras microstomus</i>	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Trachydoras paraguayensis</i>	0.0	17.1	17.1	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	10.8	17.1	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	9.1	4.7
<i>Trachydoras sp.</i>	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Trachydoras steindachneri</i>	0.0	2.4	4.9	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	2.6	0.0	3.1	0.0	9.1	0.0	0.0	2.1
<i>Triportheus albus</i>	12.5	53.7	73.2	12.5	0.0	31.7	0.0	14.3	0.0	9.8	0.0	29.7	28.2	41.0	40.6	25.0	45.5	27.3	54.5	26.3
<i>Triportheus angulatus</i>	25.0	31.7	70.7	50.0	31.3	56.1	16.7	78.6	78.4	73.2	33.3	51.4	64.1	71.8	75.0	25.0	63.6	45.5	63.6	52.9
<i>Triportheus auritus</i>	0.0	9.8	34.1	12.5	0.0	24.4	16.7	42.9	24.3	39.0	33.3	35.1	71.8	71.8	43.8	75.0	81.8	36.4	72.7	38.2
<i>Triportheus culter</i>	6.3	4.9	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	2.7	7.3	0.0	8.1	7.7	7.7	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1
<i>Triportheus curtus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Triportheus rotundatus</i>	31.3	4.9	12.2	31.3	6.3	7.3	50.0	21.4	5.4	12.2	50.0	10.8	5.1	7.7	6.3	25.0	9.1	9.1	0.0	16.1
<i>Vandellia sanguinea</i>	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
<i>Zungaro zungaro</i>	68.8	0.0	4.9	56.3	50.0	9.8	50.0	7.1	0.0	4.9	16.7	0.0	0.0	2.6	6.3	0.0	0.0	0.0	45.5	17.0

## 9. ANEXOS

### ANEXO A

#### Descrição dos pontos amostrais:

Abaixo constam as descrições de todos os locais de amostragem que fazem ou já fizeram parte da malha amostral no subprograma de Ecologia e Biologia da Ictiofauna. Para cada ponto é informada sua sigla, área em que ele foi agregado de acordo com sua localização tendo como referência a UHE Santo Antônio, nome da região maior em que ele está compreendido, e suas características gerais:

- RSA (Reservatório - Rio Madeira Alto Reservatório - Ilha de Búfalo): Ponto fica na ponta inferior da ilha de Búfalo com o rio Madeira. Vegetação composta por árvores de pequeno a médio porte, arbustos e trepadeiras. Com presença de canaranas e macrófitas aquáticas ao longo das margens.

- JAM (Reservatório - Rio Jaci-Paraná Montante): Região de planície de inundação com vegetação característica deste ambiente. Vegetação composta por árvores de pequeno a médio porte, arbustos e trepadeiras. água branca.

- JAF (Reservatório - Foz do rio Jaci-Paraná com rio Madeira): Foz do Jaci-Paraná com o rio Madeira apresenta vegetação rasteira composta por gramíneas e canaranas. Também há presença de macrófitas aquáticas. Há poucas árvores de pequeno porte distribuídas ao longo da margem.

- RSM (Reservatório - Rio Madeira Médio Reservatório - Região de Morrinhos): Presença de algumas árvores de grande e médio porte. Presença de paliteiros (árvores secas submersas), canaranas e macrófitas aquáticas ao longo das margens.

- RSB (Reservatório - Região do Baixo reservatório - próximo à barragem): Árvores de grande e médio porte, arbustos, trepadeiras e presença de paliteiros. Destaca-se a presença de muitas canaranas e macrófitas aquáticas ao longo das margens.

- JAT (Reservatório - Foz do Igarapé Jatuarana com o rio Madeira): Destaca-se a presença de um paliteiro extenso ao longo da foz do igarapé com o rio Madeira. Presença de canaranas e macrófitas aquáticas entre os troncos secos.

- SAJ (Jusante 1 - Rio Madeira próximo à barragem - região das Torres): Área aberta sem vegetação com presença de um morro nas margens no rio.
- JAT2 (Jusante 1 - Foz do igarapé Jatuarana 2): Vegetação composta por arbustos de médio e pequeno porte, e indícios de canaranas ao longo da margem.
- BEM (Jusante 1 - Dentro do igarapé Belmont com o rio Madeira): Vegetação composta por árvores de pequeno a grande porte, arbustos e trepadeiras.
- BEF (Jusante 1 - Foz do igarapé Belmont com o rio Madeira): Vegetação composta por árvores de pequeno a grande porte, arbustos e trepadeiras. Indícios de canaranas entre as árvores submersas.
- MVG (Jusante 1 - Rio Madeira na região do igarapé Cujubim): Vegetação composta por árvores de pequeno a grande porte, arbustos e trepadeiras. Indícios de canaranas entre as árvores submersas.
- CUN (Jusante 1 - Reserva Extrativista do Cuniã - dentro do lago): Formação de um lago pelo alargamento do rio. Região de planície de inundação com vegetação característica deste ambiente. Vegetação composta por árvores de pequeno a grande porte, com arbustos e trepadeiras.
- MAM (Jusante 1 - Dentro do Rio Machado): Região de planície de inundação com vegetação característica deste ambiente. Vegetação composta por árvores de pequeno a grande porte, com arbustos e trepadeiras. Presença de canaranas.
- MAF (Jusante 1 - Foz do rio Machado com o rio Madeira): Região de planície de inundação com vegetação característica deste ambiente. Vegetação composta por árvores de pequeno a grande porte, com arbustos e trepadeiras. Presença de paliteiros na foz do rio Machado com o rio Madeira.
- PUR (Jusante 1 - Foz do rio Puruzinho - lago): Formação de um lago pelo alargamento do rio. Região de planície de inundação com vegetação característica deste ambiente. Vegetação composta por árvores de pequeno a grande porte, com arbustos e trepadeiras.
- MAR (Jusante 2- Rio Marmelos junto à foz do rio Madeira, Estado do Amazonas): Rio apresentando água clara e fluxo médio, substrato com lodo, areia e vegetação aquática. Mata ciliar densa formada por árvores e arbustos em ambas as margens do rio.

•MAN (Jusante 2 – Rio Manicoré, junto à foz do rio Madeira, estado do Amazonas): Rio apresentando água clara e fluxo médio; substrato com lodo, areia e vegetação aquática. Mata ciliar densa formada por árvores e arbustos em ambas as margens do rio.

•ARI (Jusante 2 - Rio Aripuanã junto à foz do rio Madeira, Estado do Amazonas). Rio de água clara e fluxo médio; substrato com lodo, areia e vegetação aquática. Alguns pontos da margem esquerda com vegetação aquática (*Eichhornia* – aguapés e outras plantas). Mata ciliar densa apenas por uma pequena faixa de árvores na margem esquerda. Margem direita alterada pela ação antrópica (vila Aripuanã).

•LSA (Jusante 2- Lago Sampaio, próximo à Nova Olinda do Norte, Estado do Amazonas): Lago apresentando água escura com fluxo lento devido à cheia decorrente do rio Madeira, substrato com lodo e vegetação aquática. Superfície coberta em alguns pontos por vegetação aquática (*Eichhornia* – aguapés e outras plantas). Mata ciliar densa formada por árvores e pequenos arbustos.

Pontos que não mais compõem a malha amostral no subprograma de Ecologia e Biologia da Ictiofauna, mas cujas informações foram consideradas na elaboração do inventário taxonômico geral da ictiofauna do rio Madeira:

• CAU (Montante - Rio Cautário): afluente da margem direita do rio Guaporé que compreende a planície de inundação deste rio. A amplitude de variação da profundidade foi de cerca de 3 metros. Ocorrem abundantes bancos de macrófitas aquáticas na região marginal.

•SOT (Montante - rio Sotério): afluente da margem direita do rio Mamoré com planície de inundação bem desenvolvida e a região marginal deste afluente é totalmente colonizada por macrófitas. Por desembocar num rio de águas brancas, promove uma condição de ecótono entre o ambiente de água negro-clara do afluente e branca do rio Mamoré.

•PAC (Montante – rio Pacaás-Novos); na margem direita do baixo rio Mamoré, próximo ao município de Guajará-Mirim, possui uma extensa planície de inundação e bancos de macrófitas aquáticas desenvolvidos. Na sua foz também pode ser observado uma condição de ecótono entre ambiente de água branca e clara. A amplitude de variação da profundidade foi de cerca de 2 metros;

- ARA (Montante - Igarapé Araras): é o terceiro afluente da margem direita do rio Madeira a partir de sua confluência com o rio Beni, possui águas que, limnologicamente, podem ser caracterizadas como claras, apesar da forte influência do rio Madeira represando-o especialmente na enchente-cheia do rio. O canal do igarapé é fortemente encaixado, fato comum que resulta em variações de profundidade de cerca de 8 metros;

- MUT (Montane - rio Mutumparaná): afluente da margem direita do rio Madeira, apresenta águas do tipo clara. Possui canal encaixado, com variação de profundidade de 8 metros;

- SLO (Montante - igarapé São Lourenço): localizado na margem esquerda do rio Madeira, imediatamente a montante da cachoeira de Jirau, possui canal encaixado e a profundidade pode variar de em cerca de 7 metros entre a profundidade mínima e máxima. Possui água do tipo clara e sofre forte influência do rio Madeira no período de cheia;

- Igarapé Karipunas (Jusante 1) – dois pontos de amostragens, sendo um na foz (KAF) e outro mais a montante da sua confluência (KAM): localiza-se na margem esquerda do rio Madeira, imediatamente a jusante da cachoeira de Jirau. A profundidade pode variar em cerca de 6 metros ao longo do ciclo hidrológico. É um dos afluentes no trecho de corredeiras com maior valor de transparência e menor turbidez. Cerca de 23 km a montante de sua foz, há uma cachoeira de pequeno porte, cuja queda pode ser de até 2-3 metros de altura.



## 2.1 SUBCAPÍTULO ESPÉCIES-ALVO

### SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	147
2. OBJETIVOS .....	148
2.1. Objetivo geral .....	148
2.2. Objetivos específicos.....	149
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	149
3.1. Coleta de dados .....	149
3.2. Análise dos dados .....	150
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	153
4.1. <i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (filhote/piraíba) .....	153
4.2. <i>Brachyplatystoma platynemum</i> (babão) .....	158
4.3. <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> (dourada) .....	162
4.4. <i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (piramutaba) .....	170
4.5. <i>Piaractus brachypomus</i> (pirapitinga) .....	176
4.6. <i>Colossoma macropomum</i> (tambaqui) .....	184
4.7. <i>Semaprochilodus insignis</i> (jaraqui escama-grossa) .....	192
4.8. <i>Prochilodus nigricans</i> (curimatã) .....	200
4.9. <i>Potamorhina latior</i> (branquinha comum).....	209
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	217
6. REFERÊNCIAS .....	220

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Foto de um espécime de *Brachyplatystoma filamentosum* (filhote/piraíba) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 153
- Figura 2. Foto de uma larva de *Brachyplatystoma filamentosum* (filhote/piraíba) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 153
- Figura 3. Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Brachyplatystoma filamentosum* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA na fase pós-reservatório (única fase em que foram capturados exemplares com este apetrecho). .... 154
- Figura 4. Densidade de larvas/ juvenis de *Brachyplatystoma filamentosum* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com os apetrechos *trawl net* (superior) e rede de ictioplâncton (inferior) nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado. .... 157
- Figura 5. Foto de um espécime de *Brachyplatystoma platynemum* (babão) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 158
- Figura 6. Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Brachyplatystoma platynemum* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA na fase pós-reservatório (única fase em que foram capturados exemplares com este apetrecho). .... 159
- Figura 7. Densidade de larvas/juvenis de *Brachyplatystoma platynemum* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com os apetrechos *trawl net* (superior) e rede de ictioplâncton (inferior) nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado. .... 161
- Figura 8. Foto de um espécime de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 162
- Figura 9. Foto de uma larva de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 162
- Figura 10. Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Brachyplatystoma rousseauxii* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA na fase pós-reservatório. .... 163
- Figura 11. Histograma de comprimento padrão de *Brachyplatystoma rousseauxii* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $L_{50}$  da população. .... 164

Figura 12. Proporção de Machos:Fêmea de *B. rousseauxii* capturadas nas áreas (classificadas de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHESA. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área..... 165

Figura 13. Proporção de indivíduos de *B. rousseauxii* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área (em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área. .... 165

Figura 14. Proporção de indivíduos de *B. rousseauxii* em cada grau de repleção estomacal (esquerda) e de gordura cavitária (direita) dentro do total amostrado em cada área (em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área. .... 166

Figura 15. Densidade de larvas/juvenis de *Brachyplatystoma rousseauxii* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com os apetrechos *trawl net* (superior) e rede de ictioplâncton (inferior) nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado. .... 168

Figura 16. Foto de um espécime de *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 170

Figura 17. Foto de uma larva de *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 170

Figura 18. Captura por unidade de esforço (CPUE) de *B. vaillantii* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório..... 171

Figura 19. Histograma de comprimento padrão de *B. vaillantii* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $LS_{50}$  da população..... 172

Figura 20. Proporção de Machos:Fêmea de *B. vaillantii* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHE Santo Antônio) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 172

Figura 21. Proporção de indivíduos de *B. vaillantii* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área (em relação à UHESA) e fase (pré e pós-reservatório) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados..... 173

Figura 22. Proporção de indivíduos de *B. vaillantii* em cada grau de repleção estomacal (esquerda) e de gordura cavitária (direita) dentro do total amostrado em cada área (em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área. .... 174

Figura 23. Densidade de larvas/juvenis de *B. vaillantii* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com os apetrechos *trawl net* (superior) e rede de ictioplâncton (inferior) nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado. .... 175

Figura 24. Foto de um espécime de *Piaractus brachypomus* (pirapitinga) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 177

Figura 25. Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Piaractus brachypomus* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. .... 177

Figura 26. Histograma de comprimento padrão de *Piaractus brachypomus* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $L_{50}$  da população. .... 178

Figura 27. Proporção de Machos:Fêmea de *Piaractus brachypomus* capturadas nas áreas (classificadas de acordo com sua posição em relação à UHE Santo Antônio) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 179

Figura 28. Proporção de indivíduos de *P. brachypomus* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria. .... 180

Figura 29. Proporção de indivíduos de *P. brachypomus* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria. .... 181

Figura 30. Proporção de indivíduos de *P. brachypomus* em cada grau de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria. .... 181

Figura 31. Densidade de larvas/juvenis de *Piaractus brachypomus* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes

pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado. .... 183

Figura 32. Foto de um espécime de *Colossoma macropomum* (tambaqui) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 184

Figura 33. Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Colossoma macropomum* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. .... 185

Figura 34. Histograma de comprimento padrão de *Colossoma macropomum* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $L_{50}$  da população. .... 186

Figura 35. Proporção de Machos:Fêmea de *C. macropomum* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área. .... 187

Figura 36. Proporção de indivíduos de *C. macropomum* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria. .... 188

Figura 37. Proporção de indivíduos de *Colossoma macropomum* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria. .... 188

Figura 38. Proporção de indivíduos de *Colossoma macropomum* em cada grau de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria. .... 189

Figura 39. Densidade de larvas/juvenis de *Colossoma macropomum* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado. .... 191

Figura 40. Foto de um espécime de *Semaprochilodus insignis* (jaraqui escama-grossa) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 192

- Figura 41. Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Semaprochilodus insignis* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório..... 193
- Figura 42. Histograma de comprimento padrão de *S. insignis* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $LS_{50}$  da população..... 194
- Figura 43. Proporção de Machos:Fêmea de *S. insignis* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área. .... 194
- Figura 44. Proporção de indivíduos de *S. insignis* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e nos períodos do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados. .... 195
- Figura 45. Proporção de indivíduos de *S. insignis* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados..... 196
- Figura 46. Proporção de indivíduos de *S. insignis* em cada grau de acúmulo de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados..... 197
- Figura 47. Densidade de larvas/juvenis de *Semaprochilodus insignis* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado. .... 199
- Figura 48. Foto de um espécime de *Prochilodus nigricans* (curimatã) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio..... 200
- Figura 48. Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Prochilodus nigricans* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório..... 201
- Figura 49. Histograma de comprimento padrão de *Prochilodus nigricans* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a

novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $LS_{50}$  da população..... 202

Figura 50. Proporção de Machos:Fêmea de *P. nigricans* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área..... 202

Figura 51. Proporção de indivíduos de *P. nigricans* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados..... 204

Figura 52. Proporção de indivíduos de *P. nigricans* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados..... 205

Figura 53. Proporção de indivíduos de *P. nigricans* em cada grau de acúmulo de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados..... 206

Figura 54. Densidade de larvas/juvenis de *Prochilodus nigricans* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado. .... 208

Figura 55. Foto de um espécime de *Potamorhina latior* (branquinha comum) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio. .... 209

Figura 55. Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Potamorhina latior* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório..... 210

Figura 56. Histograma de comprimento padrão de *Potamorhina latior* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $LS_{50}$  da população..... 211

Figura 57. Proporção de Machos:Fêmea de *P. latior* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a

novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área. .... 211

Figura 58. Proporção de indivíduos de *Potamorhina latior* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados. .... 212

Figura 59. Proporção de indivíduos de *Potamorhina latior* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados. .... 213

Figura 60. Proporção de indivíduos de *Potamorhina latior* em cada grau de acúmulo de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados. .... 214

Figura 61. Densidade de larvas/juvenis de *Potamorhina latior* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado. .... 216



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de indivíduos de <i>B. filamentosum</i> amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = <i>Trawl net</i> , RI= rede de ictioplâncton). ....	154
Tabela 2. Informações biológicas dos 13 indivíduos de <i>B. filamentosum</i> amostrados com malha na pesca experimental na fase pós-reservatório do monitoramento da região de influência da UHESA. (CP = comprimento padrão; EMG = estágio de maturação gonadal; GG= Grau de gordura cavitária; GR = grau de repleção estomacal).155	
Tabela 3. Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie <i>Brachyplatystoma filamentosum</i> . ....	156
Tabela 4. Número de indivíduos de <i>B. platynemum</i> amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = <i>Trawl net</i> , RI= rede de ictioplâncton). ....	158
Tabela 5. Informações biológicas dos 18 indivíduos de <i>B. platynemum</i> amostrados com malha na pesca experimental na fase pós-reservatório do monitoramento da região de influência da UHESA. (CP = comprimento padrão; EMG = estágio de maturação gonadal; GG= Grau de gordura cavitária; GR = grau de repleção estomacal). ....	159
Tabela 6. Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie <i>Brachyplatystoma platynemum</i> . ....	160
Tabela 7. Número de indivíduos de <i>B. rousseauxii</i> amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = <i>Trawl net</i> , RI= rede de ictioplâncton). ....	163
Tabela 8. Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> . (NI= não identificado; MO = matéria orgânica; PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; LO= Larvas de Odonata). ....	167
Tabela 9. Número de indivíduos de <i>B. vaillantii</i> amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = <i>Trawl net</i> , RI= rede de ictioplâncton). ....	171
Tabela 10. Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie <i>Brachyplatystoma vaillantii</i> .174	
Tabela 10. Número de indivíduos de <i>Piaractus brachypomus</i> amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = <i>Trawl net</i> , RI= rede de ictioplâncton). ....	177
Tabela 11. Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie <i>Piaractus brachypomus</i> . (MVS= Matéria Vegetal Superior; Mol. = Moluscos; Sedim= sedimento; PI = partes de	

insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; MO = matéria orgânica; LI NI = larvas de insetos não identificados; NI= não identificados).....	182
Tabela 12. Número de indivíduos de <i>Colossoma macropomum</i> amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = <i>Trawl Net</i> , RI= rede de ictioplâncton).....	185
Tabela 13. Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie <i>C. macropomum</i> . (MVS= Matéria Vegetal Superior; LI NI = larvas de insetos não identificados; Aracn. = aracnídeos; Mol. = Moluscos; PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; Det.= detritos; Sedim= sedimento; MO = matéria orgânica; Collemb = indivíduos da classe Collembola; L. Trichop= larvas e casulos de Trichoptera). .....	190
Tabela 14. Número de indivíduos de <i>S.insignis</i> amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = <i>Trawl net</i> , RI= rede de ictioplâncton). .....	193
Tabela 15. Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie <i>Semaprochilodus insignis</i> . (MVS= Matéria Vegetal Superior; PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; Larv Trichoptera= larvas e casulos de Trichoptera). .....	198
Tabela 16. Número de indivíduos de <i>P. nigricans</i> amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = <i>Trawl net</i> , RI= rede de ictioplâncton). .....	200
Tabela 17. Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie <i>Prochilodus nigricans</i> . (MVS= Matéria Vegetal Superior; PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; LI NI= larvas de insetos aquáticas não identificadas; Sedim = sedimento; Microcrus= cladóceros, copépodos e ostracodos). .....	207
Tabela 18. Número de indivíduos de <i>P. latior</i> amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = <i>Trawl net</i> , RI= rede de ictioplâncton).....	210
Tabela 19. Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie <i>P. latior</i> . (PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; Microcrust= cladóceros, copépodos e ostracodos; MVS= Matéria Vegetal Superior; MO= matéria orgânica)..	215

## 1. INTRODUÇÃO

A Amazônia detém a maior biodiversidade e é um dos ecossistemas mais íntegros e produtivos do planeta, mas atualmente enfrenta os maiores desafios para se desenvolver de forma harmônica e sustentável (Santos & Santos, 2005). Nesta bacia e em seus rios estima-se a existência de cerca de 3 mil espécies de peixes, das quais, boa parte pode ser encontrada no rio Madeira, o que faz deste rio o com maior biodiversidade íctica do planeta entre todos já estudados (Queiroz et al., 2013a).

Na região amazônica acredita-se que aproximadamente 100 espécies de peixes são capturadas com fins alimentícios (Ibama, 2007), e a exploração pesqueira, além de ser regida por diversos decretos e leis federais, compreende planos de controle locais que se baseiam, entre outros critérios, na classificação de espécies consideradas como alvo desta atividade.

De acordo com a INI MPA/MMA Nº 10/2011, considera-se uma espécie-alvo quando ela apresenta interesse comercial, objeto principal da permissão prévia e de autorização de pesca, sobre a qual é direcionado o esforço pesqueiro. Segundo Santos & Santos (2005) o controle das espécies-alvo leva em consideração não apenas a espécie em si, mas seus parâmetros biológicos, como tamanho mínimo de primeira maturação sexual, época reprodutiva, entre outros. Assim, estudos populacionais são fundamentais na gestão e conservação das espécies, uma vez que têm como enfoque o nível fundamental de grupo de indivíduos e sua sobrevivência e reprodução (Rockwood, 2006).

Grande parte das espécies-alvo são peixes migradores e, na região amazônica os bagres migradores, com exceção de *Hypophthalmus* spp., se concentram nos canais dos rios e estuários, enquanto os caracídeos migram e desovam nos canais dos rios, mas se alimentam na maioria das vezes nas planícies de inundação (Araujo-Lima & Ruffino, 2003). Os movimentos migratórios estão intimamente relacionados ao ciclo hidrológico e podem se constituir em movimentos curtos por espécies que colonizam as várzeas alagadas em busca de alimento e abrigo; movimentos reprodutivos que podem ocorrer apenas entre

lagos de várzeas e os rios ou serem extremamente longos, atravessando centenas e até milhares de quilômetros rio acima ou abaixo; e movimentações tróficas que são geralmente praticadas pelas mesmas espécies que fazem grandes migrações reprodutivas (Junk, 1984, Lowe-McConnell, 1987).

Dentre os grandes migradores os bagres piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*) são as espécies que executam as mais longas migrações, desde a boca do rio Amazonas até os tributários na região dos Andes para desovar (Barthem e Goulding, 1997; Araujo-Lima & Ruffino, 2003). Já entre os peixes de escamas, os movimentos migratórios, também regidos pelos pulsos de inundação, aparentemente envolvem deslocamentos alimentares para as várzeas alagadas e os rios para desova (Araujo-Lima & Ruffino, 2003).

Assim sendo, as recentes instalações de usinas hidrelétricas na região amazônica e no rio Madeira apresentam potenciais alterações na assembleia de peixes especialmente no se refere à interrupção das rotas migratórias, alteração e supressão de habitats e dinâmica hídrica. Os impactos, no entanto, são variáveis e suas dimensões são influenciadas pelas características da biota, tais como as estratégias reprodutivas, padrões migratórios e especialização trófica (Agostinho *et al.*, 1999). Portanto, prover informações populacionais das espécies, em particular aquelas denominadas como espécies-alvo para as quais planos de manejo precisam ser constantemente implementados e atualizados, é parte primordial de um monitoramento que vise à avaliação da viabilidade das populações, bem como sua preservação.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Descrever as capturas e principais características biológicas das populações das espécies-alvo amostradas em todo o período de monitoramento (novembro/2008 a novembro/2014) na área de estudo na bacia do rio Madeira a fim de avaliar o estado atual dessas populações e identificar possíveis alterações

ocorridas após a instalação da UHE Santo Antônio, fornecendo subsídios para o manejo e conservação dessas espécies nas áreas em questão.

## **2.2. Objetivos específicos**

- Descrever as capturas das espécies-alvo ocorridas na pesca experimental através dos subprogramas de Ecologia e Biologia e de Ictioplâncton em todo o período de monitoramento (novembro/2008 a novembro/2014) das áreas de influência da UHE Santo Antônio;

- Determinar o comprimento padrão médio e estimar o comprimento médio de primeira maturação gonadal ( $LS_{50}$ ) das populações das espécies-alvo que apresentarem dados suficientes para tal;

- Determinar a variação da proporção sexual das espécies-alvo mais abundantes nas áreas amostradas;

- Descrever espaço-temporalmente a atividade reprodutiva das espécies-alvo mais abundantes com base na análise dos estádios de maturação gonadal;

- Descrever espaço-temporalmente a atividade alimentar (com base nos graus de repleção estomacal) e acúmulo de gordura cavitária das espécies-alvo mais abundantes;

- Descrever as abundâncias das espécies-alvo nos desembarques da pesca artesanal nos locais de registro do rio Madeira de novembro/2013 a abril/2014, conforme relativo relatório do subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Coleta de dados**

O subprograma de Ecologia e Biologia foi o que forneceu grande parte das informações para elaboração dos resultados das espécies-alvo. Neste subprograma, amostragens ocorreram de novembro/2008 a novembro/2014 em pontos amostrais distribuídos nas áreas de influência da Usina hidrelétrica de Santo Antônio. A malha amostral deste subprograma sofreu reajustes desde o

início do monitoramento, da fase pré-reservatório (novembro/2008 a agosto/2011), passando pela fase de enchimento do reservatório (setembro/2011 a março/2012) até a fase atual, de pós-reservatório (de abril/2012 em diante). Atualmente esta malha amostral compreende 19 pontos amostrais distribuídos na área do reservatório; nas porções abaixo dele, onde ocorrem amostragens bimestrais (aqui denominada jusante 1), e, por fim, na parte do baixo rio Madeira, a centenas de quilômetros da barragem, onde amostragens são realizadas semestralmente (jusante 2). Pontos antes compreendidos na região acima da atual UHE de Jirau (área montante) não mais compõem a malha amostral, mas suas informações foram implantadas neste relatório a fim de enriquecer os dados. Amostragens neste subprograma são realizadas com três diferentes apetrechos de pesca: malha (rede de espera, malhadeira, rede de emalhar), espinhel e rede de cerco.

No subprograma de Ictioplâncton o monitoramento se deu início em abril/2009 com uma malha amostral que também incluía pontos à montante de Jirau que não mais são amostrados. Atualmente a malha amostral deste subprograma compreende 11 pontos distribuídos na área do reservatório e à jusante dele. Amostragens foram realizadas com rede de ictioplâncton a fim de coletar larvas na coluna d'água e com *trawl net* (arrasto de fundo).

Já no subprograma de Monitoramento da atividade Pesqueira, os desembarques pesqueiros foram monitorados a partir de abril/2009 em 9 locais distribuídos na bacia do rio Madeira.

Informações específicas e detalhadas a respeito dos pontos amostrais, metodologia de coleta dos dados e análise em laboratório de cada subprograma constam nos respectivos relatórios.

### **3.2. Análise dos dados**

Todas as espécies-alvo tiveram suas capturas gerais pela pesca experimental descritas e caracterizadas de acordo com a fase em que ocorreram (pré-reservatório – novembro/2008 a agosto/2011; enchimento – setembro/2011 a

março/2012; pós-reservatório – abril/2012 a novembro/2014), considerando todas as amostragens ocorridas desde o início do monitoramento e em todos os pontos amostrais já coletados nas diferentes áreas em relação à UHESA, mesmo aqueles que não mais compõem a malha amostral atualmente.

Para espécies cujo número amostral se mostrou suficientes para tal foram realizadas distribuições de comprimento, assim como estimado o tamanho médio de primeira maturação sexual ( $LS_{50}$ ) da população através de regressão logística (King, 1995).

Também para as espécies que tiveram número amostral e informações suficientes a proporção sexual foi dada em machos:fêmea e estimada através da razão entre o número total de indivíduos machos e o número total de indivíduos fêmeas nas amostras. Além disso, foi feita análise da atividade reprodutiva através da porcentagem de indivíduos em cada estágio de maturação gonadal (classificação prévia em seis estádios conforme Vazzoler, 1996), e análise da atividade alimentar e de acúmulo da gordura cavitária através da proporção de indivíduos em cada grau de repleção do estômago e de gordura na cavidade corpórea, respectivamente. Ainda, para as três espécies mais abundantes (*S. insignis*, *P. nigricans* e *P. latior*), testes de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) foram aplicados a fim de identificar diferenças na proporção dos estádios de maturação gonadal, graus de repleção estomacal, e graus de gordura cavitária entre as fases pré e pós-reservatório.

Todas as estimativas listadas acima, de distribuição de comprimento,  $LS_{50}$ , proporção sexual, estádios de maturação gonadal, graus de repleção do estômago e grau de gordura cavitária, foram obtidas através dos dados registados para as capturas ocorridas com o apetrecho malha, uma vez que este é o único apetrecho para o qual essas biométricas são tomadas.

Descrições das capturas através da pesca artesanal foram apresentadas com base nas informações contidas no relatório semestral de agosto/2014 do subprograma de Monitoramento da Atividade Pesqueira. Os dados foram extraídos deste relatório, uma vez que nele estão contidas informações numéricas

e resultado de consulta a pescadores que permitem inferências a respeito do estado dos estoques das espécies-alvo.

Por fim, para todas as espécies constam ainda os resultados obtidos através da análise laboratorial da dieta, conforme metodologia que se segue:

#### Análise da dieta

Os estômagos foram dissecados e os itens alimentares macroscópicos foram classificados com o uso de um estereomicroscópio até a menor categoria taxonômica possível, conforme Needhan & Needhan (1978) e Borrer & Delong (1988). Para a análise quali-quantitativa dos conteúdos estomacais os itens alimentares foram agrupados em categorias alimentares mais amplas e então aplicados seguintes métodos:

- Frequência de Ocorrência (FO%) (Hynes, 1950): calculada através da proporção entre o número de vezes em que o item (ou categoria alimentar) esteve presente nos conteúdos estomacais e número total de estômagos com alimento;

- Composição Percentual por pontos (CP%) (Hyslop, 1980): equivale ao percentual de pontos cada item alimentar em relação ao total de pontos de todo o conteúdo gástrico; onde cada mm<sup>2</sup> ocupado pelo item alimentar equivale a um ponto;

- Índice Alimentar (IA%) (Kawakami & Vazzoler, 1980): Determinado com a finalidade de analisar a efetiva importância da presença e do volume de cada item específico, possibilitando a classificação das espécies em categorias tróficas. Calculado conforme a fórmula:

$$IA_i = Fi \times Vi / \sum (Fi \times Vi)$$

Onde,

*i* = item alimentar,

*Fi* = frequência de ocorrência

*Vi* = volume

Para todas as análises e construções gráficas da metodologia foram utilizados os softwares Microsoft Excel 2010, Statistica 7.0 e o pacote *Vegan* do software R.



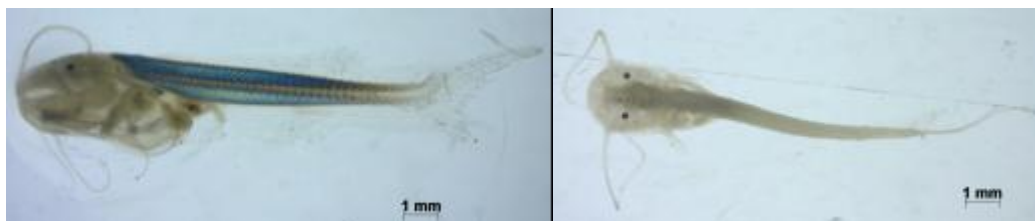
#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. *Brachyplatystoma filamentosum* (filhote/piraíba)

Na pesca experimental foi amostrado um total de 649 indivíduos de *B. filamentosum* (Figuras 1 e 2; Tabela 1). O apetrecho rede de cerco não amostrou nenhum espécime e os apetrechos que mais representaram as capturas foram os referentes ao subprograma de Ictioplâncton.



**Figura 1.** Foto de um espécime de *Brachyplatystoma filamentosum* (filhote/piraíba) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.



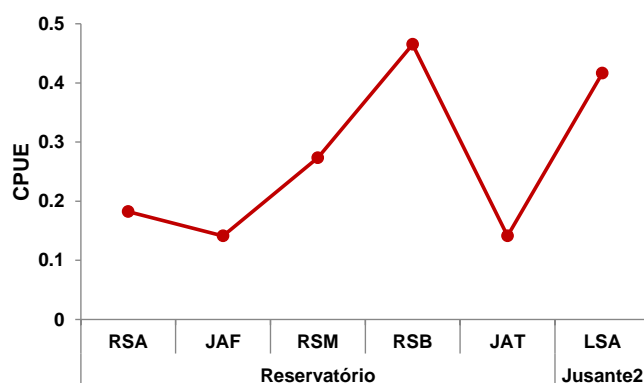
**Figura 2.** Foto de uma larva de *Brachyplatystoma filamentosum* (filhote/piraíba) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.

Através da malha, único apetrecho com o qual é realizada a biometria dos indivíduos, todos os 13 exemplares amostrados foram capturados na fase pós-reservatório (Tabela 1). Como é possível observar na Figura 3, a maior CPUE ocorreu conjuntamente nos pontos RSA, RSM e RSB pertencentes ao reservatório e, para os quais, não havia coletas na fase pré-reservatório. Portanto, não é possível concluir se os indivíduos adultos desta espécie começaram a utilizar os ambientes na área do

atual reservatório após a instalação da UHESA, ou se eles já a utilizavam, mas não eram registrados devido à falta de amostragens nestes pontos.

**Tabela 1.** Número de indivíduos de *B. filamentosum* amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = *Trawl Net*, RI= rede de ictioplâncton).

Apetrecho	Fase			Total
	Pré	Enchimento	Pós	
Espinhel	1	0	5	6
Malha	0	0	13	13
TN	226	25	58	309
RI	219	7	95	321
<b>Total</b>	446	32	171	649



**Figura 3.** Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Brachyplatystoma filamentosum* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA na fase pós-reservatório (única fase em que foram capturados exemplares com este apetrecho).

A espécie *Brachyplatystoma filamentosum* é a maior entre os Siluriformes neotropicais (Queiroz *et al.*, 2013b), e, neste monitoramento, a média do comprimento padrão da população amostrada com apetrecho malha foi de 58,1cm. É importante ressaltar que esta média refere-se apenas aos indivíduos amostrados na área do reservatório, uma vez que para os 2 demais espécimes amostrados na jusante 1 não há esta informação biométrica (Tabela 2). Os dados biológicos dos 13

filhotes constam na Tabela 2, através da qual é possível observar uma tendência de um gradiente dentro do reservatório sendo registrados indivíduos maiores na parte alta (RSA), inclusive uma fêmea esgotada, e indivíduos ligeiramente menores conforme avança-se para as porções inferiores com tendência de aumento no grau de gordura cavitária. No entanto, devido ao número baixo de espécimes, conclusões ou análises mais detalhadas são impossibilitadas.

**Tabela 2.** Informações biológicas dos 13 indivíduos de *B. filamentosum* amostrados com malha na pesca experimental na fase pós-reservatório do monitoramento da região de influência da UHESA. (CP = comprimento padrão; EMG = estágio de maturação gonadal; GG= Grau de gordura cavitária; GR = grau de repleção estomacal).

Área	Local	CP (cm)	Sexo	EMG	GG	GR
Reservatório	RSA	70.5	Fêmea	Esgotado	0-25%	1
	RSA	77	Macho	-	0-25%	1
	JAF	31.5	-	-	-	-
	RSM	72	-	-	0-25%	0
	RSM	77	-	-	0-25%	0
					Em	
	RSM	62.4	Fêmea	maturação	25-50%	0
	RSB	62.4	Macho	-	>75%	0
	RSB	82.6	Fêmea	-	25-50%	1
	RSB	26.5	Macho	Imaturo	0-25%	1
	RSB	39	-	-	-	-
	JAT	39	-	-	-	-
Jusante 2	LSA	-	-	-	0-25%	0
	LSA	-	-	-	0-25%	0

Um estômago de filhote, amostrado em fevereiro/2014, foi analisado e esses resultados indicam preliminarmente que se trata de uma espécie piscívora (Tabela 3), conforme sugerido por Petrere Jr. *et al.* (2004).

No ictioplâncton foram amostrados/identificados 309 indivíduos com a *Trawl net* e 321 com a rede de ictioplâncton (Tabela 1). Na fase pré-reservatório as maiores densidades de larvas amostradas com a *trawl net* foram observadas na área montante de Jirau, que já não é mais amostrada na fase pós-reservatório (Figura 4, superior). Observa-se também que a densidade de larvas de filhote nesta fase estava distribuída “homogeneamente” desde Morrinhos (MOR) até o rio Machado (MAC),

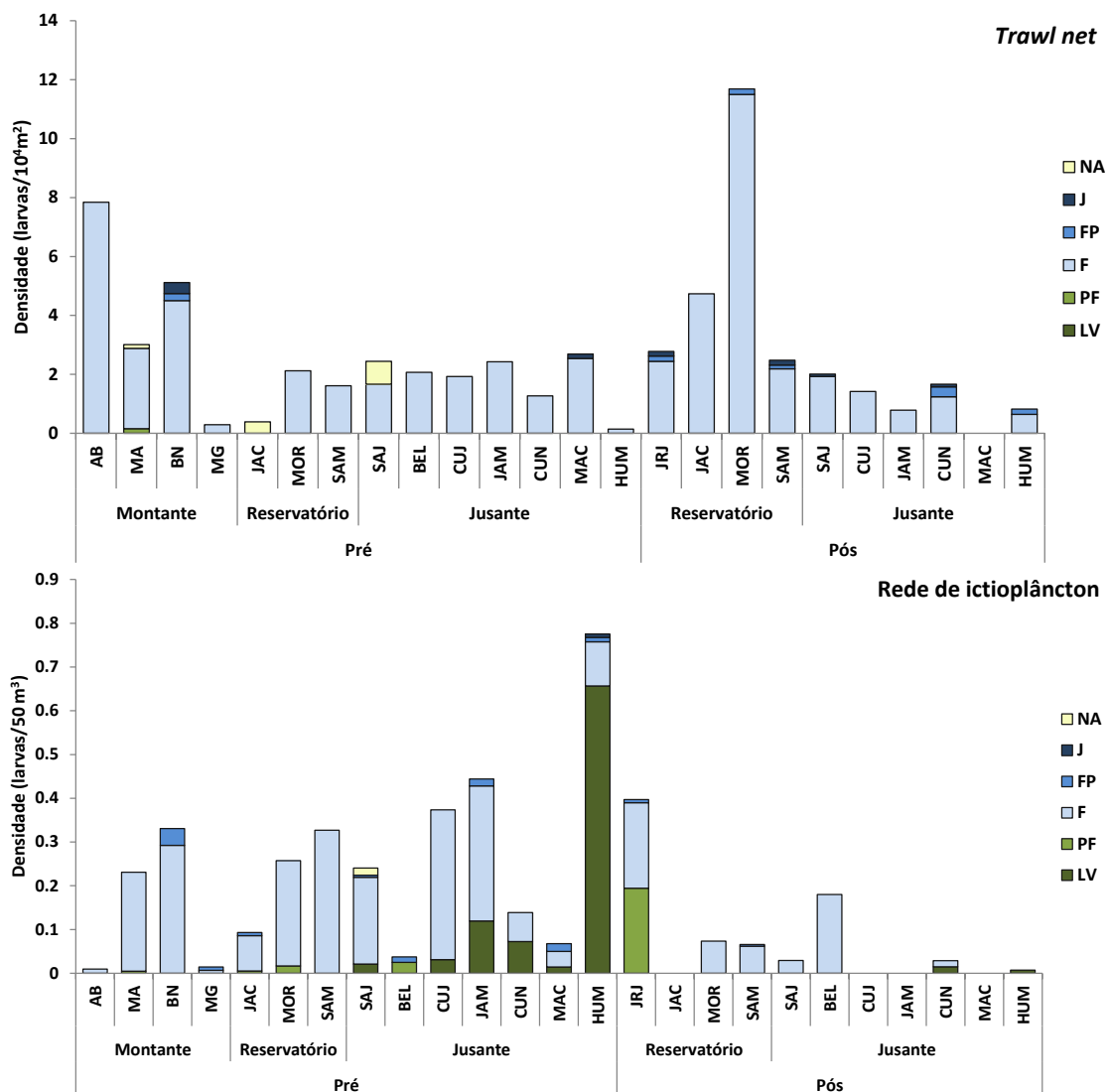
enquanto que na fase pós-reservatório há um padrão crescente nas densidades do ponto JRJ até o MOR, e decrescente após ele (Figura 4, superior). Em contrapartida, com a rede de ictioplâncton observa-se um padrão crescente nas densidades de larvas desde o rio Jaci-Paraná (JAC) até Humaitá (HUM) na fase pré-reservatório, ao passo que na fase pós-reservatório densidade mais relevante ocorreu somente na jusante de Jirau (JRJ) (Figura 4, inferior).

**Tabela 3.** Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie *Brachyplatystoma filamentosum*.

		<b>Restos de Peixes NI</b>
<b>Fev/2014</b>	<b>CP (%)</b>	100
	<b>FO (%)</b>	100
	<b>IA (%)</b>	100
	<b>n</b>	<b>1</b>

Estes resultados indicam a ocorrência de deriva de larvas provavelmente oriundas da montante de Jirau, fato suportado pelas densidades de larvas amostradas com rede de ictioplâncton na região limnética do ponto JRJ (Figura 4, inferior). Contudo, as mínimas densidades de larvas amostradas na mesma região nos demais pontos do reservatório e a maior densidade de indivíduos amostrados com *trawl-net* no ponto MOR podem indicar que as larvas não estejam derivando passivamente pelo reservatório e estejam se acumulando nesta área, onde acabam se desenvolvendo no fundo do rio. A existência de um paliteiro no ponto MOR pode ser uma estruturação atrativa para o desenvolvimento dessas larvas. Estes novos padrões podem ser decorrência das alterações ambientais ocorridas, passando de um sistema encachoeirado e com intenso fluxo de água para um ambiente com menor força de arrasto.

Assim, *B. filamentosum* demonstra indícios de reprodução através dos dados do ictioplâncton, no entanto, não é possível inferir sobre a sua efetividade, uma vez que as densidades de larvas nos trechos a jusante, em especial nos pontos CUJ, MAC e HUM foram incipientes.



**Figura 4.** Densidade de larvas/ juvenis de *Brachyplatystoma filamentosum* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com os apetrechos *trawl net* (superior) e rede de ictioplâncton (inferior) nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado.

A baixa representatividade dos filhotes também na pesca artesanal (6,6% dos desembarques – 6.333 Kg da pesca artesanal nos locais de registro do rio Madeira de novembro/2013 a abril/2014) demonstra a situação de depleção dos estoques dessa espécie, fato já relatado pelos pescadores e constatado por análises comparativas de dados de desembarque nas fases pré e pós a formação da UHE Santo Antônio. Estes

bagres, que são um dos principais alvos da pesca artesanal devido ao seu alto valor comercial, fato que levanta também a hipótese de sobrepesca, apresentaram reduções de 42% de sua abundância nas áreas à montante e 47% à jusante da UHE após sua instalação (dados provenientes do relatório semestral de agosto/2014 de Monitoramento da Atividade Pesqueira).

#### 4.2. *Brachyplatystoma platynemum* (babão)

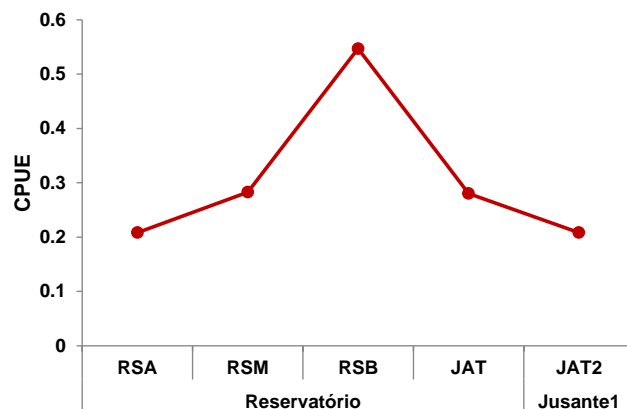
Na pesca experimental foram amostrados no total 344 espécimes de *B. platynemum* (Figura 5), sendo, destes, apenas 18 amostrados com malha e todos eles na fase pós-reservatório (Tabela 4). Assim como para o filhote, grande parte da CPUE amostrada com malha ocorreu nos pontos pertencentes ao reservatório (Figura 6) e que não eram amostrados na fase pré-reservatório, o que dificulta conclusões sobre a ocorrência e abundância prévias desta espécie nesses ambientes em comparação à atual.



**Figura 5.** Foto de um espécime de *Brachyplatystoma platynemum* (babão) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.

**Tabela 4.** Número de indivíduos de *B. platynemum* amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = *Trawl net*, RI= rede de ictioplâncton).

Apetrecho	Fase			Total
	Pré	Enchimento	Pós	
Espinhel	4	0	0	4
Malha	0	0	18	18
TN	4	109	75	188
RI	55	13	66	134
<b>Total</b>	63	122	159	344



**Figura 6.** Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Brachyplatystoma platynemum* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA na fase pós-reservatório (única fase em que foram capturados exemplares com este apetrecho).

**Tabela 5.** Informações biológicas dos 18 indivíduos de *B. platynemum* amostrados com malha na pesca experimental na fase pós-reservatório do monitoramento da região de influência da UHESA. (CP = comprimento padrão; EMG = estágio de maturação gonadal; GG= Grau de gordura cavitária; GR = grau de repleção estomacal).

Área	Local	CP (cm)	Sexo	EMG	GG	GR
Reservatório	RSA	44.2	-	-	0-25%	0
	RSM	-	-	-	-	-
	RSM	50.4	Macho	Imaturo	0-25%	0
	RSB	-	-	-	0-25%	0
	RSB	41	-	-	0-25%	0
	RSB	47.7	-	-	0-25%	0
	RSB	53.7	-	-	0-25%	0
	RSB	33.6	Fêmea	Imaturo	0-25%	0
	RSB	40.5	-	-	0-25%	0
	JAT	37	Fêmea	Imaturo	0-25%	0
	JAT	-	-	-	0-25%	0
	JAT	-	-	-	0-25%	0
	JAT	-	-	-	0-25%	0
	Jusante 1	JAT2	-	-	-	0-25%

A média do comprimento padrão dos babões capturados com malha foi de 43,5cm, no entanto, para vários deles não foi possível se obter esta métrica (Tabela 5). Os dados biológicos dos 18 babões estão listados na tabela 5, e, entre os indivíduos com biometria completa observa-se que todos são imaturos, estão

concentrados entre 40-50 cm e apresentam pouco acúmulo de gordura cavitária, Assim, pode-se supor que a maioria dos indivíduos sejam imaturos e, portanto, estejam direcionando a energia para o crescimento somático. Entretanto, os baixos números de informações e de indivíduos impedem a realização de demais análises e conclusões.

Um estômago de babão foi analisado e esses resultados preliminares indicam que esta é uma espécie estritamente piscívora (Tabela 6).

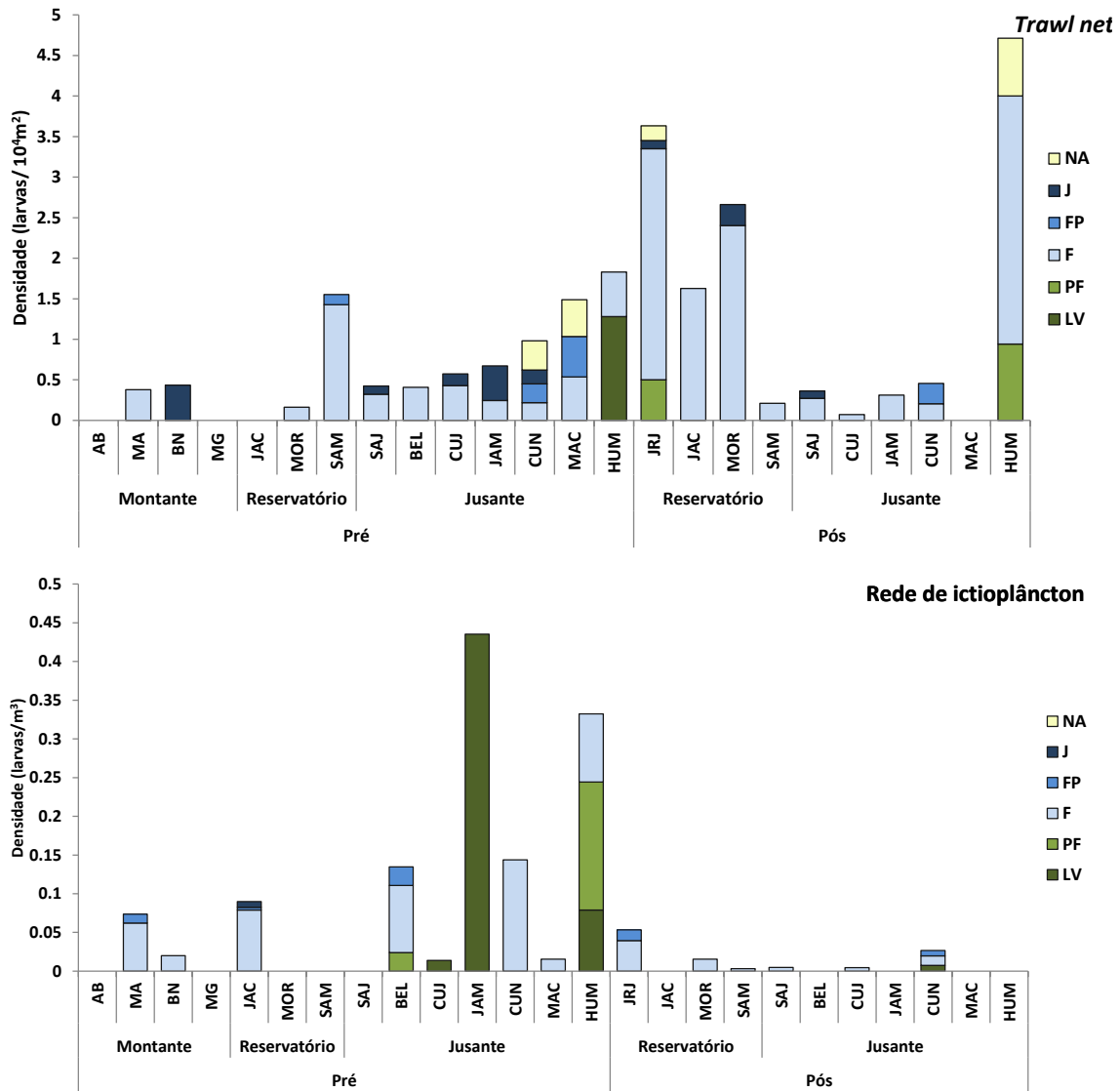
**Tabela 6.** Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie *Brachyplatystoma platynemum*.

		<b>Restos de Peixes NI</b>
<b>Dez/2013</b>	<b>CP (%)</b>	100
	<b>FO (%)</b>	100
	<b>IA (%)</b>	100
	<b>n</b>	<b>1</b>

No subprograma de Ictioplâncton foram amostrados 188 babões com *trawl net* e 134 com rede de ictioplâncton (Tabela 4). Na fase pré-reservatório é possível observar registro de larvas no trecho a montante de Jirau indicando ocorrência de reprodução nos trechos superiores da bacia (Figura 7). As densidades de larvas na região limnética (rede de ictioplâncton) nos pontos MOR, SAM, SAJ, CUJ e JAM indicam que estas larvas estavam derivando pela coluna d'água nos trechos encachoeirados, sendo que a partir das cachoeiras de Teotônio (entre MOR e SAM) e Santo Antônio (entre SAM e SAJ) foi constatada uma diminuição de larvas flexionadas na coluna d'água e aumento de larvas com maior grau de desenvolvimento no fundo do rio madeira (Figura 7 inferior). Além disso, larvas vitelínicas amostradas na coluna d' água do ponto JAM e no fundo do rio Madeira no ponto HUM indicam que esta espécie também utilizava os trechos inferiores às cachoeiras para reprodução, possivelmente tributários como os rios Jamari e Machado, ou ainda, nas imediações à jusante das cachoeiras (Figura 7, superior). A reprodução nestes tributários deve ser a principal fonte de larvas amostradas no ponto HUM na fase pós-reservatório, tanto na coluna d' água (RI) quanto no fundo do rio (TN) (Figura 7). No entanto, com a



*trawl net* é possível observar o padrão semelhante ao do filhote, com densidades relevantes de larvas entre os pontos JRJ e MOR, indicando que estas espécies podem estar se desenvolvendo nestes trechos.



**Figura 7.** Densidade de larvas/juvenis de *Brachyplatystoma platynemum* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com os apetrechos *trawl net* (superior) e rede de ictioplâncton (inferior) nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado.

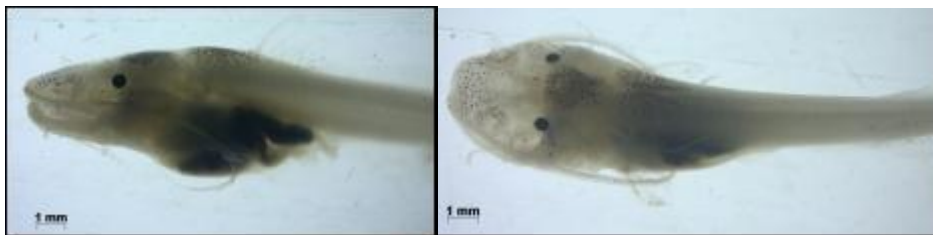
Na pesca artesanal, o babão representou apenas 2,4% (2.334 Kg) dos desembarques de novembro/2013 a abril/2014.

#### **4.3. *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada)**

Na pesca experimental foram amostrados 642 espécimes de *B. rousseauxii* (Figuras 8 e 9). Desses, 172 foram capturados através das amostragens do subprograma de Ecologia e Biologia, sendo quase a totalidade deles amostrados com o apetrecho malha na fase pós-reservatório (Tabela 7).



**Figura 8.** Foto de um espécime de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.



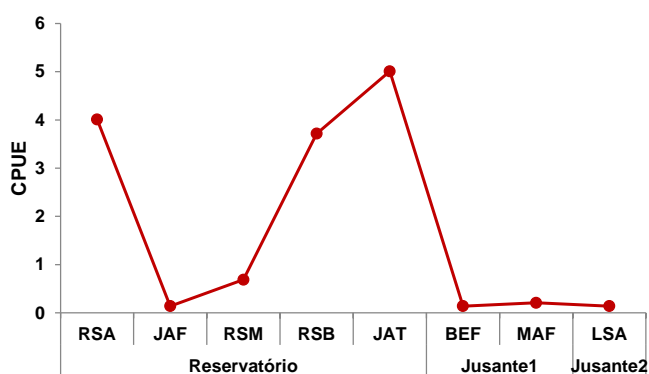
**Figura 9.** Foto de uma larva de *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.

Assim como ocorreu para o filhote e babão, a maior CPUE de douradas ocorreu na área do reservatório em pontos em que não ocorriam amostragens na fase pré-reservatório (Figura 10). Além deles, o igarapé Jatuanara (JAT) foi o que apresentou CPUE mais relevante de douradas. Na fase pré-reservatório indivíduos adultos desta espécie não haviam sido registrados abaixo da antiga cachoeira de Teotônio, e as

capturas na fase pós-reservatório nestes ambientes após a submersão da cachoeira com o enchimento do reservatório da UHESA tem sido objeto de investigação para melhor entendimento e futuras conclusões.

**Tabela 7.** Número de indivíduos de *B. rousseauxii* amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = *Trawl net*, RI= rede de ictioplâncton).

Apetrecho	Fase			Total
	Pré	Enchimento	Pós	
Espinhel	0	0	6	6
Malha	0	2	164	166
TN	224	18	105	347
RI	101	9	13	123
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>29</b>	<b>288</b>	<b>642</b>

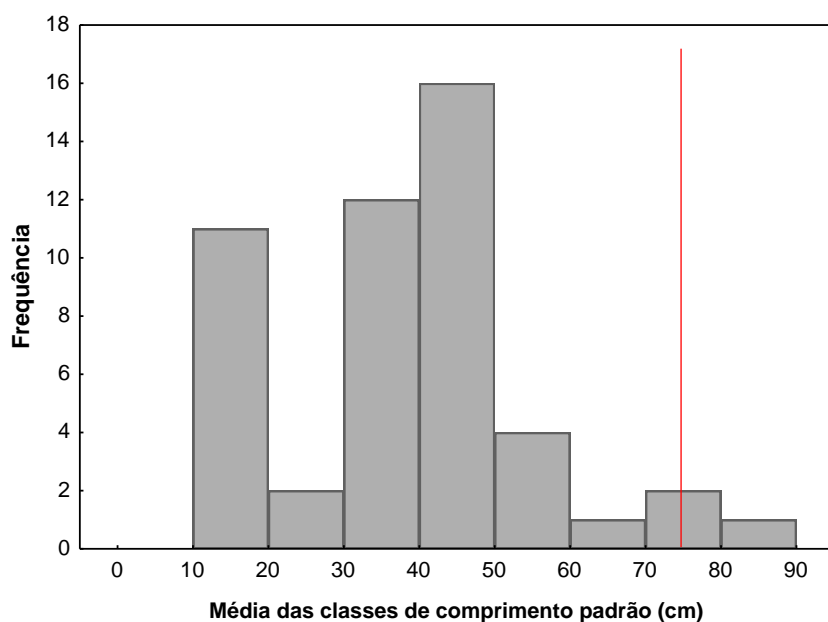


**Figura 10.** Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Brachyplatystoma rousseauxii* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA na fase pós-reservatório.

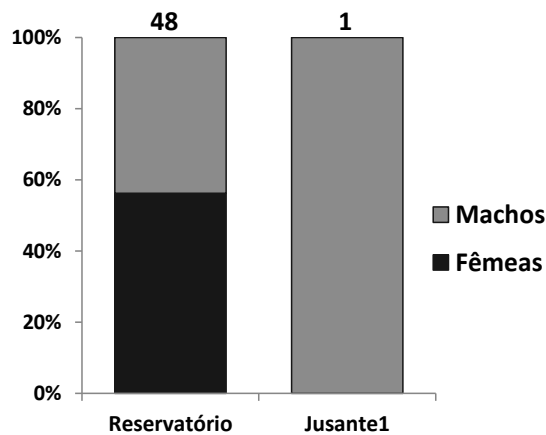
O comprimento padrão médio de primeira maturação gonadal ( $LS_{50}$ ) das douradas amostradas com malha na pesca experimental foi estimado em 74,5cm, valor superior ao comprimento padrão médio da população (38,1cm - Figura 11), indicando prevalência de indivíduos sexualmente imaturos nas amostradas com este apetrecho (Figuras 11 e 13). O  $LS_{50}$  aqui estimado ainda é inferior àqueles estimados por García-Vásquez *et al.* (2009) e Cordoba *et al.* (2013) para a mesma espécie nas Amazônias peruana e colombiana, respectivamente, em que ambos foram superiores

a 80 cm. No entanto, Wootton (1990) afirma que o tamanho de primeira maturação pode variar dentro de uma mesma espécie devido a caracteres genéticos ou às variáveis ambientais que impõem diferentes taxas de crescimento e mortalidade, e, conseqüentemente, distintas maturações sexuais.

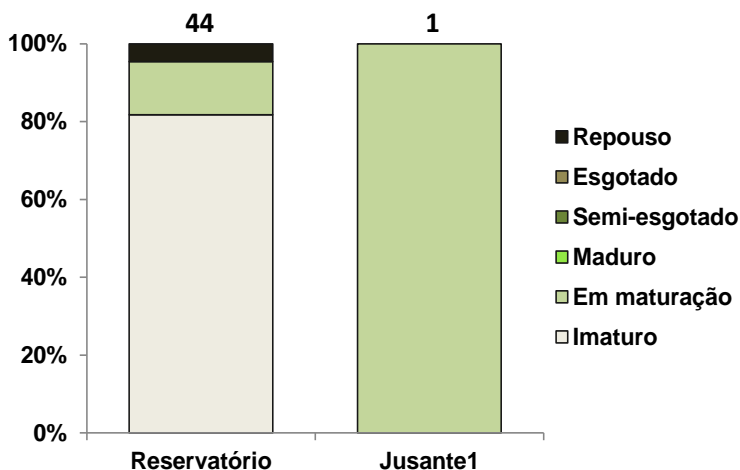
A proporção sexual média dos espécimes capturados com malha foi estimada em 0,82 Machos:Fêmea e se manteve abaixo de 1 para a maioria das amostras, indicando que há mais fêmeas do que machos na população (Figura 12). No entanto, apenas 49 espécimes de todos amostrados foram sexados devido à dificuldade em se realizar esta identificação, já que a grande maioria são juvenis imaturos sexualmente (Figura 11) e, portanto, com falta de comportamento diferencial que determine a predominância de um dos sexos, característica apontada por Vazzoler (1996), o que pode fazer com que esta proporção sexual estimada não reflita fielmente a população.



**Figura 11.** Histograma de comprimento padrão de *Brachyplatystoma rousseauxii* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o LS<sub>50</sub> da população.



**Figura 12.** Proporção de Machos:Fêmea de *B. rousseauxii* capturadas nas áreas (classificadas de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHESA. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área.



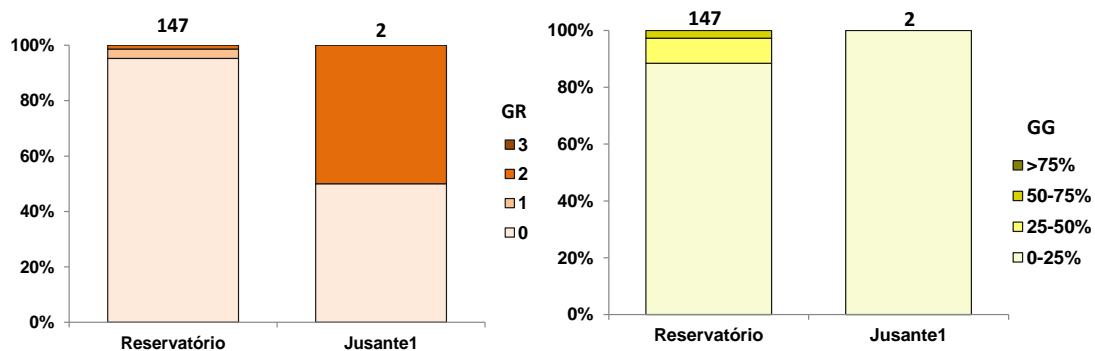
**Figura 13.** Proporção de indivíduos de *B. rousseauxii* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área (em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área.

Analisando a proporção dos estágios de maturação gonadal verifica-se que não foram amostrados indivíduos reprodutivos, estando, a maioria deles em maturação, repouso, ou se tratando de indivíduos jovens (Figura 13). Esses resultados poderiam indicar que os locais onde essas douradas foram amostradas possivelmente se configuram em importantes áreas de desenvolvimento de juvenis e recuperação de

adultos para um novo ciclo reprodutivo, mas possivelmente não são áreas reprodutivas.

Os resultados de atividade alimentar e grau de gordura cavitária, no entanto, são controversos a esta suposição, uma vez que a maioria absoluta dos indivíduos não apresentou estômago cheio ou parcialmente cheio e grau de gordura maior que 25%, indicando que, nos ambientes em que foram amostrados, a atividade alimentar e o acúmulo de gordura são quase nulos (Figura 14).

Foram analisados 10 estômagos de *B. rousseauxii* e os resultados permitem confirmar que se trata de uma espécie piscívora que, conforme descrito por Gaspar da Luz *et al.* (2001), são caracterizadas por se alimentarem de outros peixes inteiros ou em pedaços, podendo complementar sua dieta com outros itens, frequentemente insetos (Tabela 8).

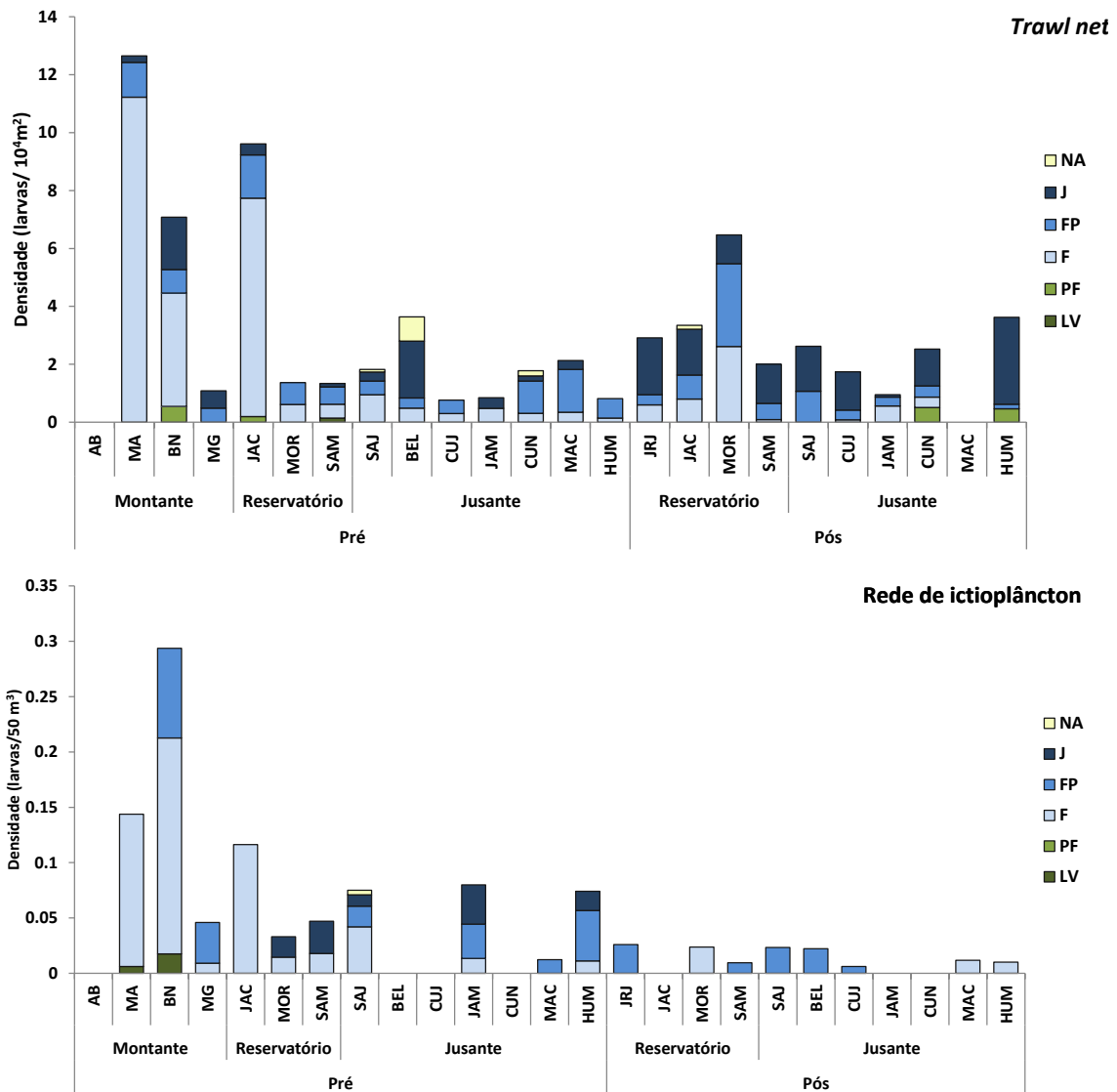


**Figura 14.** Proporção de indivíduos de *B. rousseauxii* em cada grau de repleção estomacal (esquerda) e de gordura cavitária (direita) dentro do total amostrado em cada área (em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área.

**Tabela 8.** Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie *Brachyplatystoma rousseauxii*. (NI= não identificado; MO = matéria orgânica; PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; LO= Larvas de Odonata).

		Restos Peixes NI	MO	Callichthyidae	Detrito	PI	LO
<b>Dez/2013</b>	CP (%)	100	-	-	-	-	-
	FO (%)	100	-	-	-	-	-
	IA (%)	100	-	-	-	-	-
	n	<b>1</b>					
<b>Fev/2014</b>	CP (%)	32,66	64,5	-	2,31	0,53	-
	FO (%)	60,00	80,0	-	20,0	60,0	-
	IA (%)	27,23	71,7	-	0,64	0,44	-
	n	<b>5</b>					
<b>Mai/2014</b>	CP (%)	100	-	-	-	-	-
	FO (%)	100	-	-	-	-	-
	IA (%)	100	-	-	-	-	-
	n	<b>1</b>					
<b>Jul/2014</b>	CP (%)	-	-	100	-	-	-
	FO (%)	-	-	100	-	-	-
	IA (%)	-	-	100	-	-	-
	n	<b>1</b>					
<b>Ago/2014</b>	CP (%)	98,29	0,85	-	-	-	0,85
	FO (%)	50,00	50,0	-	-	-	50,0
	IA (%)	98,29	0,85	-	-	-	0,85
	n	<b>2</b>					

No subprograma de ictioplâncton foram amostrados/identificados 470 indivíduos de *B. rousseauxii* entre os apetrechos *trawl net* e rede de ictioplâncton, distribuídos ao longo da área de monitoramento (Figura 15).



**Figura 15.** Densidade de larvas/juvenis de *Brachyplatystoma rousseauxii* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com os apetrechos *trawl net* (superior) e rede de ictioplâncton (inferior) nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado.

Na fase pré-reservatório as maiores densidades de ictioplâncton tanto no fundo do rio (Figura 15, superior) quanto na coluna d'água (Figura 15, inferior) ocorreram nos trechos superiores da bacia até o rio Jaci-Paraná (JAC). Ainda, foram nestes pontos que ocorreram as maiores proporções de larvas nos estágios iniciais de desenvolvimento (vitelínico, pré-flexão e flexão), sendo observado um gradiente longitudinal de aumento na proporção de larvas no estágio de pós-flexão em



detrimento ao estágio de flexão. Estes resultados demonstram que, conforme bibliografia, a reprodução da dourada ocorria nos trechos superiores da bacia com deriva larval descendente, onde a concentração de juvenis deveria ocorrer nos trechos inferiores não amostrados, à região de Humaitá, seguindo provavelmente até o estuário (Barthem & Goulding, 1997).

Na fase pós-reservatório há um incremento relevante de juvenis de dourada na região bentônica de toda a área de estudo e certa diminuição na densidade de larvas na região limnética. Assim, aparentemente a dourada continua se reproduzindo, provavelmente nos trechos superiores da bacia, porém a deriva das larvas parece ter sido reduzida e capturas de juvenis passaram a ser mais expressivas em toda a área compreendida neste estudo. Ainda, cabe ressaltar que durante a fase de enchimento do reservatório foi amostrada uma densidade média de 0,13 larvas vitelínicas/50m<sup>3</sup> no rio Machado, indicando a potencial importância deste tributário para a reprodução desta espécie.

Embora o número amostral das douradas não tenha sido muito representativo na pesca experimental, na pesca artesanal elas foram responsáveis por 26,6% (25.582 Kg) dos desembarques entre novembro/2013 a abril/2014. Ainda assim, a abundância desta espécie declinou em 47% e 73% nas áreas montante e jusante da UHE Santo Antônio, respectivamente, após sua construção (dados do relatório semestral de agosto/2014 de Monitoramento da Atividade Pesqueira). Ainda de acordo com dados constantes no referido relatório, as capturas de *B. rousseauxii*, que costumam ser maiores na área jusante do reservatório, sofreram redução.

#### 4.4. *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba)

Foram amostradas 394 piramutabas (Figuras 16 e 17) na pesca experimental, cerca 90% das quais, através do subprograma de Ictioplâncton, em especial com o apetrecho *Trawl net*. No subprograma de Ecologia e Biologia o apetrecho rede de cerco não registrou nenhum indivíduo, o espinhel capturou 3, sendo todos na fase pós-reservatório, e a malha amostrou 34 exemplares (Tabela 9).



**Figura 16.** Foto de um espécime de *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.

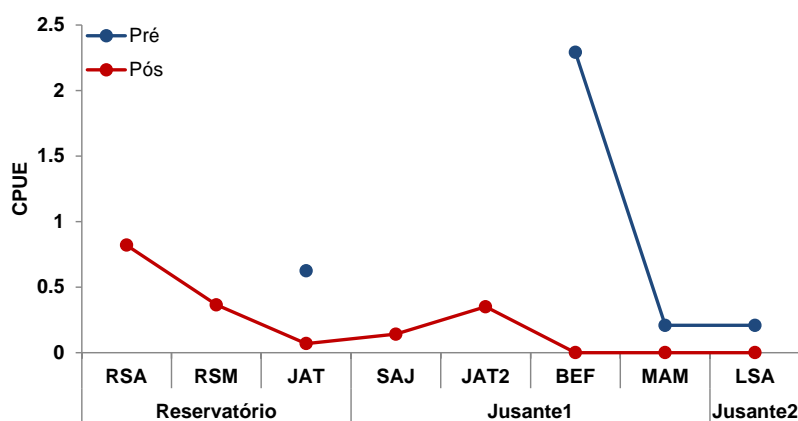


**Figura 17.** Foto de uma larva de *Brachyplatystoma vaillantii* (piramutaba) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.

**Tabela 9.** Número de indivíduos de *B. vaillantii* amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = *Trawl net*, RI= rede de ictioplâncton).

Apetrecho	Fase			Total
	Pré	Enchimento	Pós	
Espinhel	0	0	3	3
Malha	16	1	17	34
TN	11	10	183	204
RI	133	5	15	153
<b>Total</b>	160	16	219	394

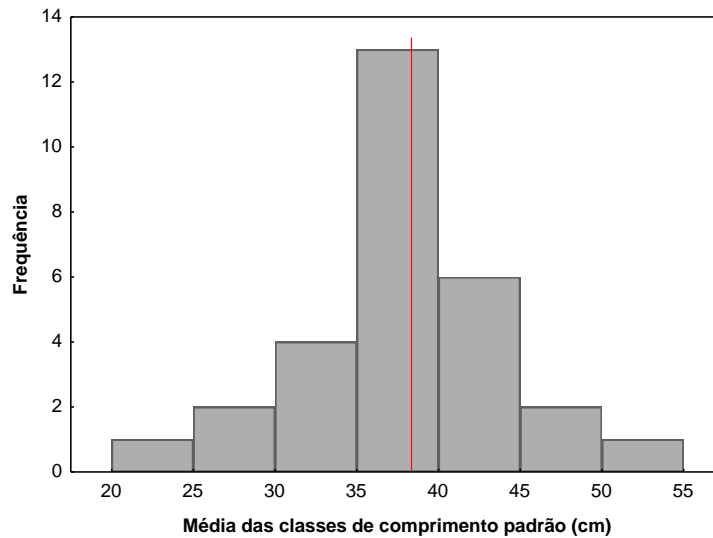
As piramutabas amostradas com malha na pesca experimental tanto na fase pré quanto na fase pós-reservatório foram registradas nos mesmos locais distribuídas desde a área do reservatório, no igarapé Jatuarana (JAT), na jusante 1 na foz igarapé Belmont (BEF) e montante do rio Machado (MAM) e o Lago Sampaio na jusante 2. Os pontos em que ela passou a ser registrada na fase pós-reservatório foram justamente os pontos em que só houve amostragens nessa fase (Figura 18).



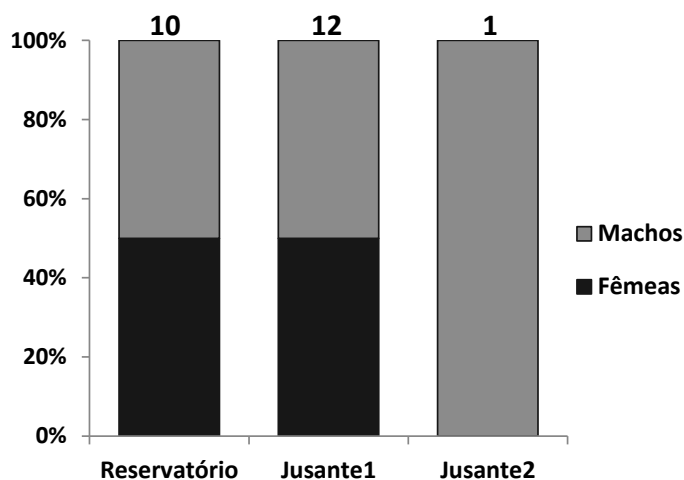
**Figura 18.** Captura por unidade de esforço (CPUE) de *B. vaillantii* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório.

O comprimento padrão médio da população amostrada com malha na pesca experimental foi 37,6 cm, enquanto o tamanho médio de primeira maturação gonadal foi estimado em 38,7 cm (Figura 19).

A proporção sexual média estimada para a população foi de 1,2 machos:fêmea, permanecendo em 1:1 no reservatório e na jusante 1 (Figura 20). É importante lembrar que esses valores tratam-se apenas de estimativas nas quais o número amostral baixo (23 indivíduos sexados) pode tendenciar os resultados.

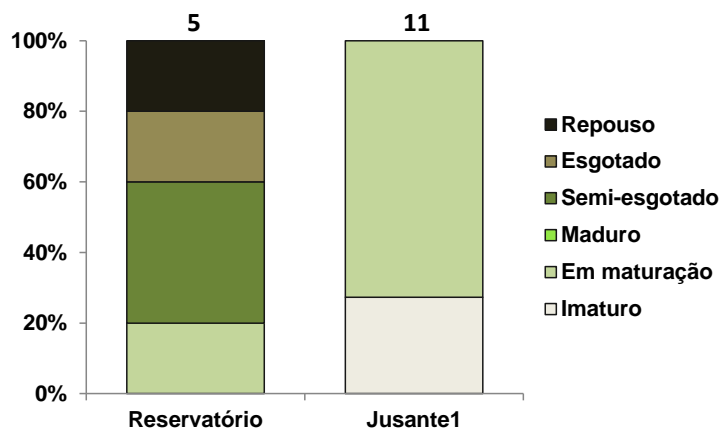


**Figura 19.** Histograma de comprimento padrão de *B. vaillantii* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $L_{50}$  da população.



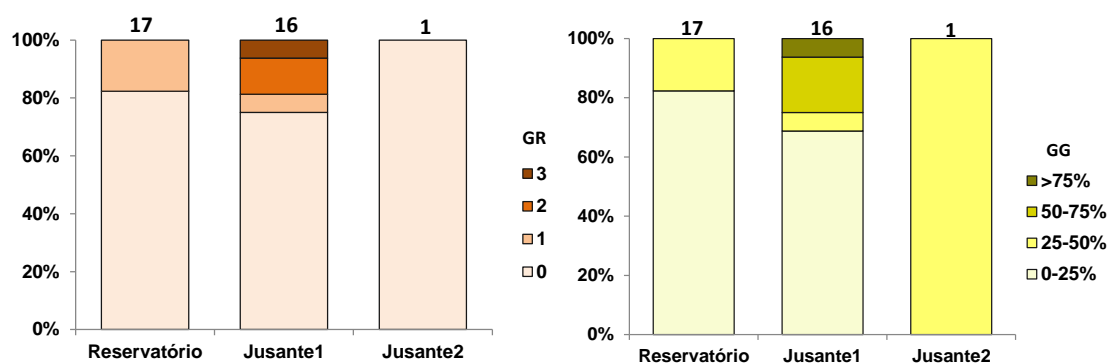
**Figura 20.** Proporção de Machos:Fêmea de *B. vaillantii* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHE Santo Antônio) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio.

Os estádios de maturação dos 16 indivíduos cuja classificação foi possível indicam que na jusante 1 não foram amostrados indivíduos reprodutivos, enquanto no reservatório não há imaturos (Figura 21). Isso pode indicar preliminarmente que as áreas abaixo da UHESA são utilizadas por esta espécie como locais de desenvolvimento de juvenis e de maturação sexual, mas não de reprodução, enquanto os trechos acima, pertencentes à área do reservatório, são utilizados com este fim.



**Figura 21.** Proporção de indivíduos de *B. vaillantii* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área (em relação à UHESA) e fase (pré e pós-reservatório) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

Embora a atividade alimentar e o acúmulo de gordura das *B. vaillantii* tenham sido pequenos, os resultados sugerem que a suposição a respeito das áreas de reprodução e desenvolvimento de juvenis pode ser fundada. Na área jusante 1, que supostamente seja local de desenvolvimento de juvenis e de maturação sexual, a atividade alimentar e o acúmulo de gordura foram maiores que na área do reservatório, onde há predominância de indivíduos pós-reprodutivos e, conseqüentemente, com menores reservas energéticas e alimentares (Figura 22).



**Figura 22.** Proporção de indivíduos de *B. vaillantii* em cada grau de repleção estomacal (esquerda) e de gordura cavitária (direita) dentro do total amostrado em cada área (em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área.

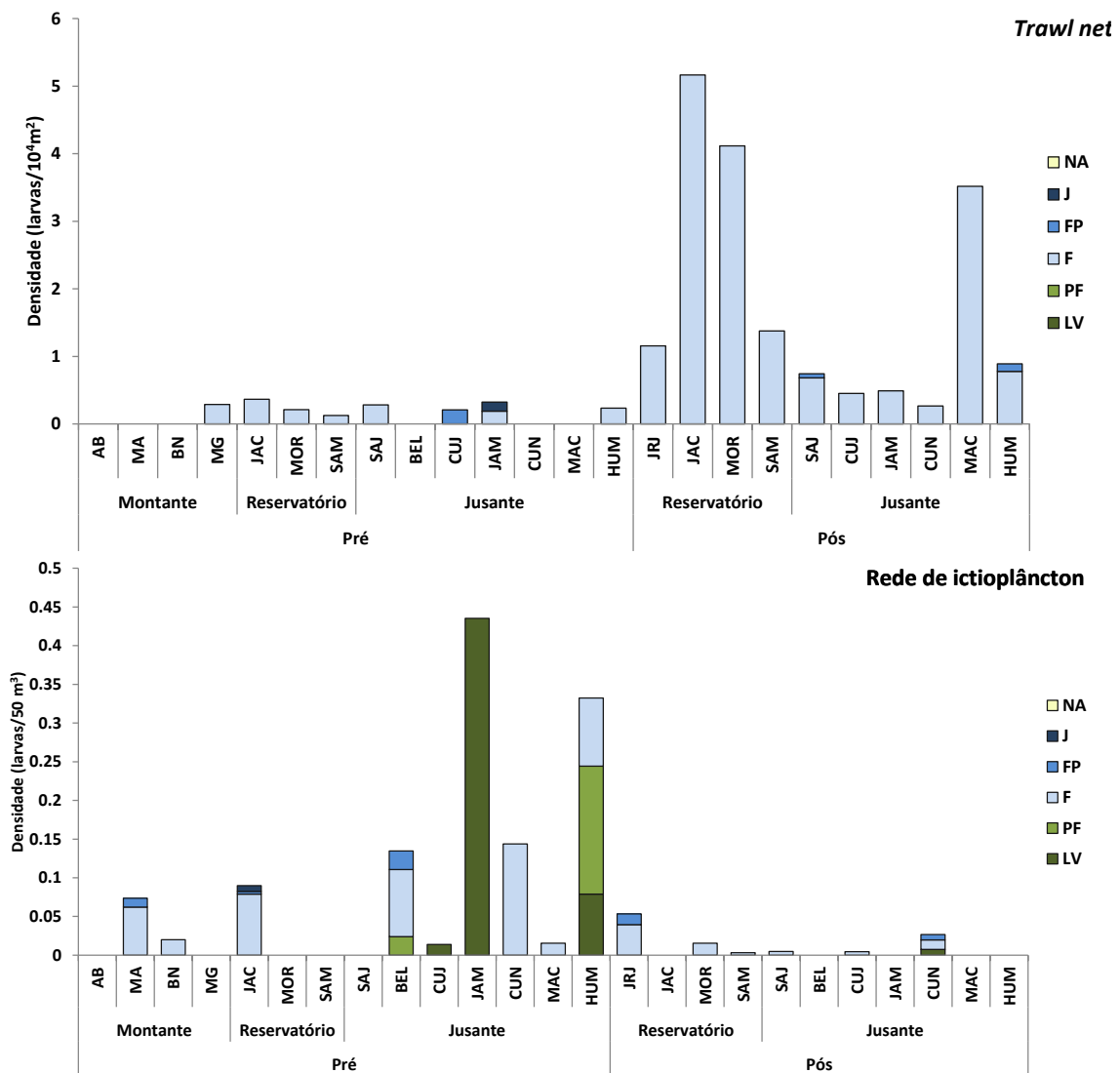
A análise do estômago de um exemplar de piramutaba indica que esta espécie seja predominantemente piscívora (Tabela 10).

**Tabela 10.** Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie *Brachyplatystoma vaillantii*.

Restos de Peixes NI		
<b>Nov/2014</b>	<b>CP (%)</b>	100
	<b>FO (%)</b>	100
	<b>IA (%)</b>	100
	<b>n</b>	<b>1</b>

De acordo com as amostragens ocorridas no subprograma de ictioplâncton, na fase pré-reservatório há registros de larvas de piramutaba na coluna d' água nas partes superiores da bacia, pontos MA, BN e JAC, indicando que esta espécie apresentava atividade reprodutiva neste trecho. Porém, maiores densidades de larvas na coluna d' água foram verificadas no rio Jamari (JAM) e em Humaitá (HUM), respectivamente, com predomínio de larvas vitelínicas no JAM (Figura 23, inferior). Isso indica que a piramutaba, assim como o babão, se reproduzia abaixo das cachoeiras ali anteriormente existentes, não sendo possível, no entanto, determinar se ocorria no próprio rio Madeira ou nos trechos superiores dos tributários, como o Jamari e Machado.

Na fase pré-reservatório as larvas de piramutaba não se concentravam no fundo do rio Madeira, a exemplo do filhote e babão, e provavelmente deveriam derivar até os trechos inferiores da bacia, conforme modelo proposto por Barthem & Goulding (1997).



**Figura 23.** Densidade de larvas/juvenis de *B. vaillantii* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com os apetrechos *Trawl net* (superior) e rede de ictioplâncton (inferior) nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado.

Já na fase pós-reservatório parece ter ocorrido uma inversão no padrão e uma alta densidade de larvas se desenvolvendo no fundo do reservatório, em especial na confluência com o rio Jaci-Paraná (JAC) e no ponto MOR, provavelmente também oriundas do trecho acima de Jirau (Figura 23, superior). A alta densidade de larvas flexionadas no fundo do rio Machado (MAC) indica que esta espécie esteja se reproduzindo também a jusante da UHESA, possivelmente nos tributários, uma vez que entre a UHESA (SAJ) e o MAC foram registradas baixas densidades de larvas na coluna d'água.

Na pesca artesanal a piramutaba foi pouco capturada, representando apenas 0,3% (264 Kg) do total de espécies desembarcadas nos locais de registro do rio Madeira de novembro/2013 a abril/2014. Sua abundância nesta época, no entanto, não parece estar em desacordo com as abundâncias habituais, visto que os pescadores não a apontaram como uma espécie que vem sofrendo modificação em sua representatividade nos desembarques (vide relatório de Monitoramento da Atividade Pesqueira).

#### **4.5. *Piaractus brachypomus* (pirapitinga)**

A pirapitinga (Figura 24) já foi uma espécie bem representada nas capturas com malha na pesca experimental, tendo sido amostrados no total com este apetrecho 164 indivíduos (Tabela 10). A maioria destes se concentrou na fase pós-reservatório, devido às capturas ocorridas nos pontos amostrais na área do reservatório que passaram a ser amostrados nesta fase (Figura 25).

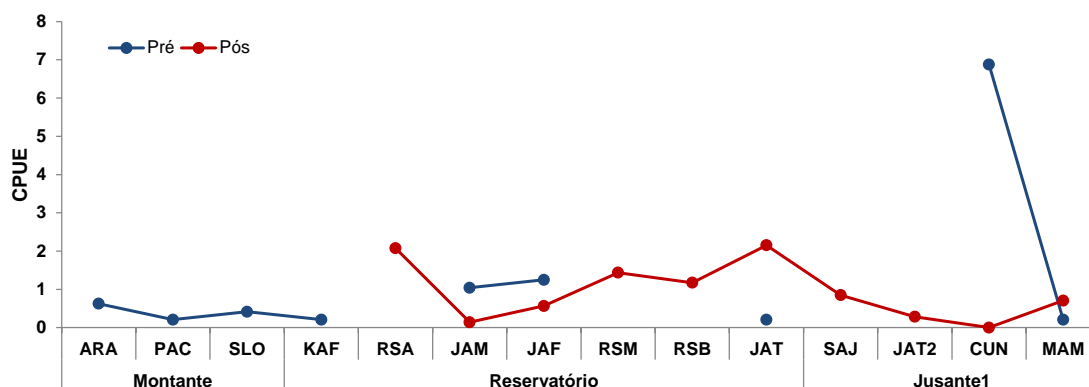




**Figura 24.** Foto de um espécime de *Piaractus brachypomus* (pirapitinga) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.

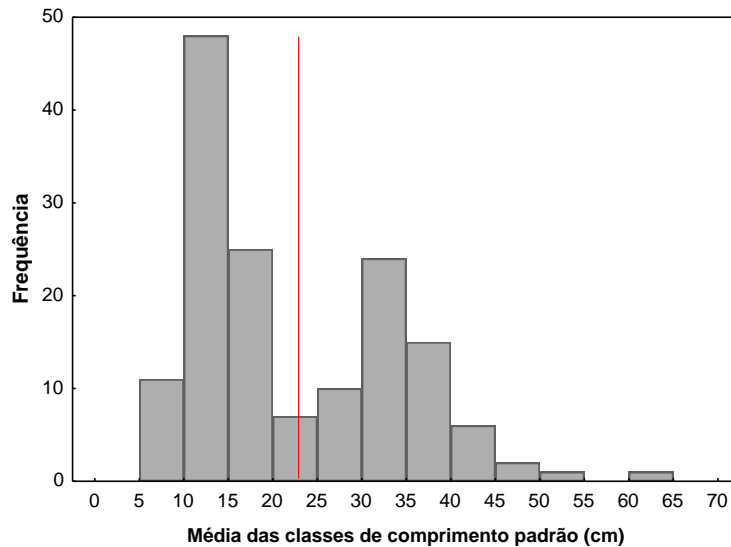
**Tabela 10.** Número de indivíduos de *Piaractus brachypomus* amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = Trawl net, RI= rede de ictioplâncton).

Apetrecho	Fase			Total
	Pré	Enchimento	Pós	
Malha	58	3	103	164
Rede de cerco	0	2	1	3
TN	18	0	1	19
RI	91	54	139	284
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>59</b>	<b>244</b>	<b>470</b>



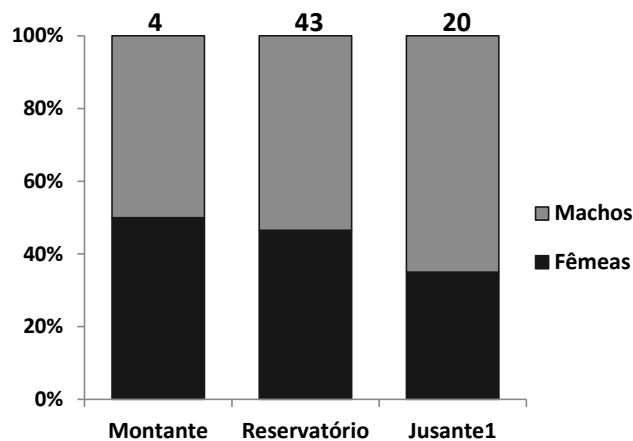
**Figura 25.** Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Piaractus brachypomus* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório.

O  $LS_{50}$  da população foi estimado em 23cm, enquanto o comprimento padrão médio foi 22,6cm (Figura 26). Assim, nota-se que embora as amostragens representem bem a população, ainda são pegos mais indivíduos imaturos sexualmente.



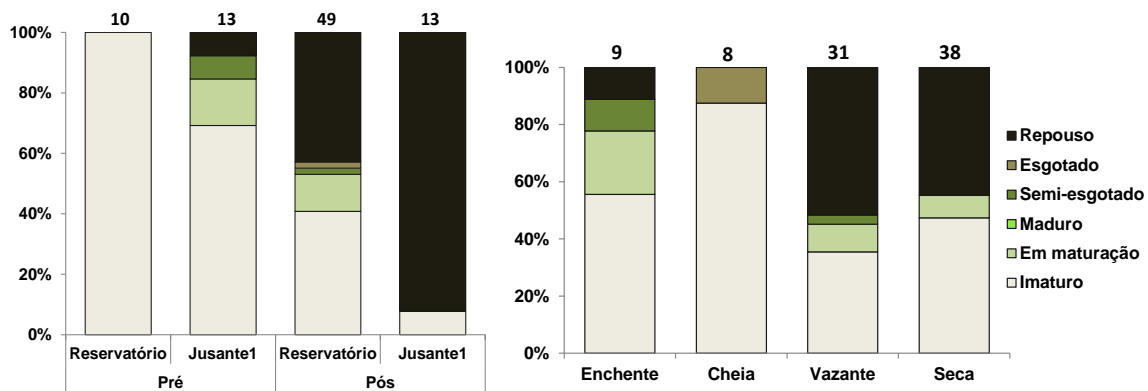
**Figura 26.** Histograma de comprimento padrão de *Piaractus brachipomus* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $LS_{50}$  da população.

A população de pirapitingas teve proporção sexual média de 1,7 machos:fêmea, se mantendo superior a 1:1 no reservatório e na jusante 1 (Figura 27). Segundo Wootton (1978), a maior proporção de machos em uma espécie pode ser uma estratégia para sua perpetuação, visto que cada macho é capaz de fecundar um grande número de ovócitos de inúmeras diferentes fêmeas.



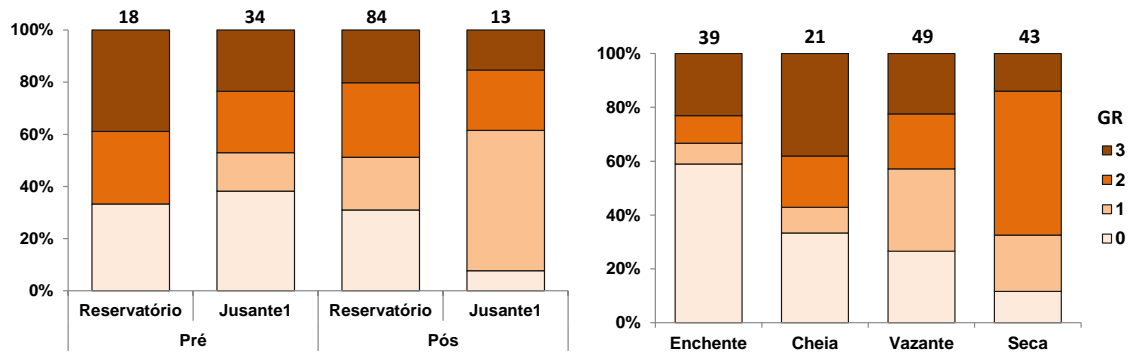
**Figura 27.** Proporção de Machos:Fêmea de *Piaractus brachypomus* capturadas nas áreas (classificadas de acordo com sua posição em relação à UHE Santo Antônio) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio.

Não foram amostrados exemplares de pirapitinga maduros, sendo, na fase pré-reservatório amostrados apenas indivíduos imaturos no reservatório (Figura 28, esquerda). Na jusante 1 na fase pré havia indivíduos em maturação e também pós-reprodutivos, enquanto na fase pós-reservatório houve prevalência absoluta de espécimes em repouso. A jusante 2, por sua vez, não teve indivíduos com estágio de maturação identificado. Embora indivíduos em maturação tenham sido amostrados em todos os períodos do ciclo hidrológico, com exceção da cheia, a maior proporção deles foi observada na enchente indicando que este período representa época reprodutiva, já que também já são observados indivíduos semi-esgotados. Na cheia só foram amostrados indivíduos imaturos e esgotados, corroborando a suposição anterior (Figura 28, direita). A ausência de peixes maduros pode estar relacionada ao pequeno número de indivíduos amostrados no total nos períodos de enchente e cheia, onde seria esperado tê-los encontrado.

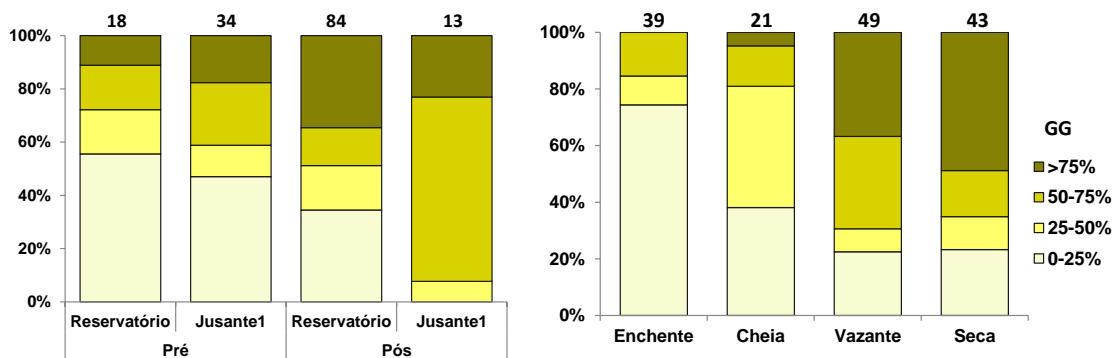


**Figura 28.** Proporção de indivíduos de *P. brachypomus* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria.

A atividade alimentar e acúmulo de gordura cavitária de *P. brachypomus* não aparentaram diferenças relevantes entre as áreas e as fases, exceto pela jusante 1, que, na fase pós-reservatório teve indivíduos com a maior atividade alimentar registrada e maior acúmulo de gordura cavitária (Figura 29, esquerda e 30, esquerda). Foi possível observar também um gradiente de aumento de atividade alimentar e acúmulo de gordura com o avanço dos períodos do ciclo hidrológico (Figura 29, direita e 30, direita). Esse padrão pode ser complementar à atividade reprodutiva que, em espécies migradoras, como é o caso, ocorre no período de águas altas, justamente conforme sugerido anteriormente com base nos resultados dos estádios de maturação gonadal. Esta época então é marcada por desgaste energético em que a reprodução é priorizada à alimentação; e, conforme se segue o ciclo hidrológico e a atividade reprodutiva é minimizada, incrementa-se a atividade alimentar para reposição e acúmulo de energia.



**Figura 29.** Proporção de indivíduos de *P. brachypomus* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria.



**Figura 30.** Proporção de indivíduos de *P. brachypomus* em cada grau de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria.

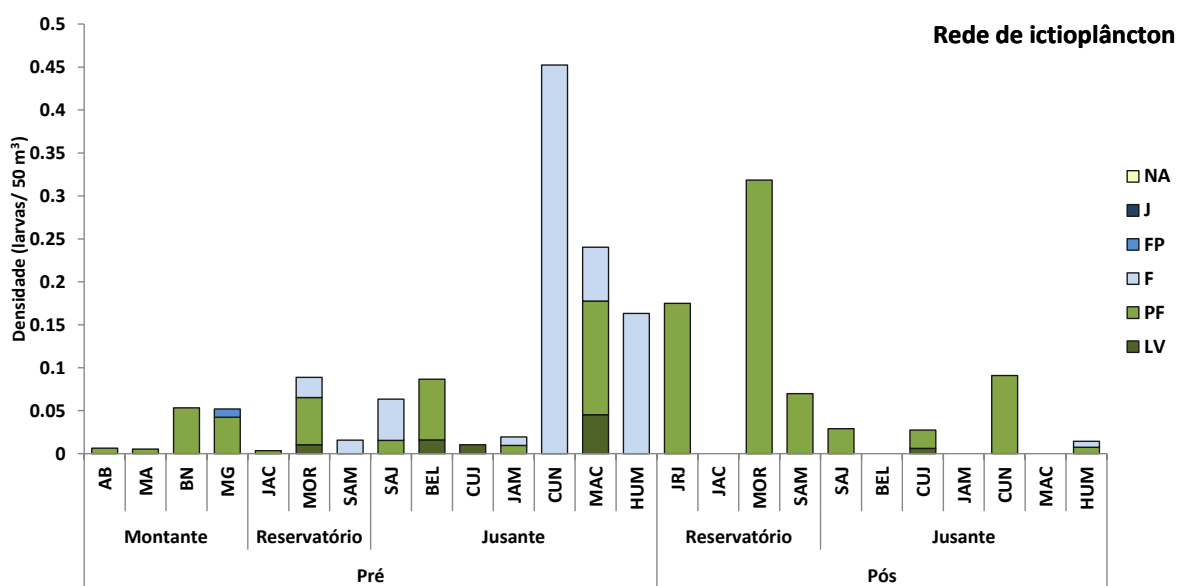
Foram analisados 33 estômagos de pirapitinga e os resultados convergem com aqueles descritos por Lucas (2008). O referido encontrou como itens predominantes da dieta de pirapitingas no Baixo rio Amazonas frutas e sementes de origem alóctone, e, para a análise dos estômagos neste monitoramento material vegetal superior (que inclui frutos, sementes e folhas) predominou em mais de 99% no índice alimentar (Tabela 11), podendo então classificar essa espécie como herbívora, com forte tendência à frugivoria, conforme literatura (Lucas, 2008; Araújo-Lima & Goulding, 1997).

**Tabela 11.** Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie *Piaractus brachypomus*. (MVS= Matéria Vegetal Superior; Mol. = Moluscos; Sedim= sedimento; PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; MO = matéria orgânica; LI NI = larvas de insetos não identificados; NI= não identificados).

		MVS	Mol.	Spirogyra	Sedim	PI	Hymenop	Coleoptera	MO	LI NI	Nylon	Restos Peixes NI
<b>Mai/2014</b>	<b>CP (%)</b>	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>FO (%)</b>	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>IA (%)</b>	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>n</b>	<b>2</b>										
<b>Ago/2014</b>	<b>CP (%)</b>	95,95	0,21	0,35	0,07	0,05	0,00	0,08	3,28	-	-	-
	<b>FO (%)</b>	100	9,09	27,27	9,09	18,18	9,09	9,09	9,09	-	-	-
	<b>IA (%)</b>	99,55	0,02	0,10	0,01	0,01	0,00	0,01	0,31	-	-	-
	<b>n</b>	<b>11</b>										
<b>Nov/2014</b>	<b>CP (%)</b>	95,95	-	0,35	0,07	-	-	0,05	0,08	0,002	3,28	0,21
	<b>FO (%)</b>	100	-	27,27	9,09	-	-	18,18	9,09	9,091	9,09	9,09
	<b>IA (%)</b>	99,55	-	0,10	0,01	-	-	0,01	0,01	0,0002	0,31	0,02
	<b>n</b>	<b>20</b>										

No ictioplâncton houve registros de larvas vitelínicas e/ou pré-flexionadas na coluna d'água nos três trechos estudados na fase pré-reservatório, indicando que a pirapitinga se reproduzia desde os trechos a jusante (larvas vitelínicas no ponto MAC) até os trechos acima das cachoeiras de Santo Antônio e Teotônio (larvas vitelínicas no ponto MOR). Também nesta fase, as densidades de larvas flexionadas foram maiores nos pontos CUN e HUM, indicando deriva descendente das larvas desta espécie para trechos inferiores do rio Madeira. A princípio, o rio Machado também parece assumir importante papel como rota migratória na reprodução destes indivíduos, constatado pelas densidades de larvas vitelínicas na fase pré-reservatório (Figura 31). Na fase pós-reservatório, por outro lado, as densidades de larvas nos pontos MAC e HUM foram mínimas ou nulas, enquanto nos pontos JRJ e MOR foram um pouco mais expressivas (Figura 31).

Cabe destacar que os pontos MAC e HUM só foram amostrados em um período reprodutivo na fase pós-reservatório (anos 2012-13 – mais informações vide relatório anual de Ictioplâncton), e analisar o padrão das larvas desta espécie nos próximos períodos reprodutivos, em especial o de 2014-15, cuja triagem do material está sendo finalizada, faz-se necessária a fim de prover informações mais robustas.



**Figura 31.** Densidade de larvas/juvenis de *Piaractus brachyomus* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado.

Na pesca artesanal a representatividade das pirapitinga foi baixa, somando apenas 0,4% (337,5 Kg) do total de espécies desembarcadas nos locais de registro do rio Madeira de novembro/2013 a abril/2014. Esta espécie foi apontada pelos pescadores como uma das que sofreu redução de captura nas áreas do reservatório após sua construção, e, segundo dados comparativos da pesca artesanal (mais detalhes no relatório de Monitoramento da Atividade Pesqueira), diminuiu em cerca de 21% nas áreas à montante e 4,5% à jusante da UHE Santo Antônio após sua instalação. Essas informações indicam necessidade de manejo desta espécie-alvo de

interesse comercial que tem tido suas abundâncias notavelmente reduzidas na região do rio Madeira. Embora tenham sido amostradas larvas desta espécie no reservatório, ainda não é possível determinar se *P. brachypomus* está se reproduzindo em níveis adequados para sustentar sua população e conseqüentemente a sua pesca na região. Além disso, uma alta taxa de mortalidade de larvas e juvenis pode ser outro fator atuante entre as etapas de reprodução e recrutamento, impedindo que os espécimes atinjam a idade adulta em que estarão aptos à reprodução e manutenção da população.

#### **4.6. *Colossoma macropomum* (tambaqui)**

Assim como para pirapitinga, para o tambaqui (Figura 32) o apetrecho malha também apresenta maior representativa das amostragens na pesca experimental, tendo sido amostrados, com este apetrecho, um total de 175 indivíduos (Tabela 12). Com espinhel não foram amostrados indivíduos desta espécie e a rede de cerco e *trawl net* capturaram apenas um exemplar cada uma (Tabela 12). Maiores CPUEs foram observadas na fase pós-reservatório devido às capturas ocorridas nos pontos da área do reservatório que não eram amostrados na fase pré-reservatório, (Figura 33) a exemplo do que ocorreu com os bagres supracitados. Redução na CPUE entre as fases foi observada no lago Cuniã.

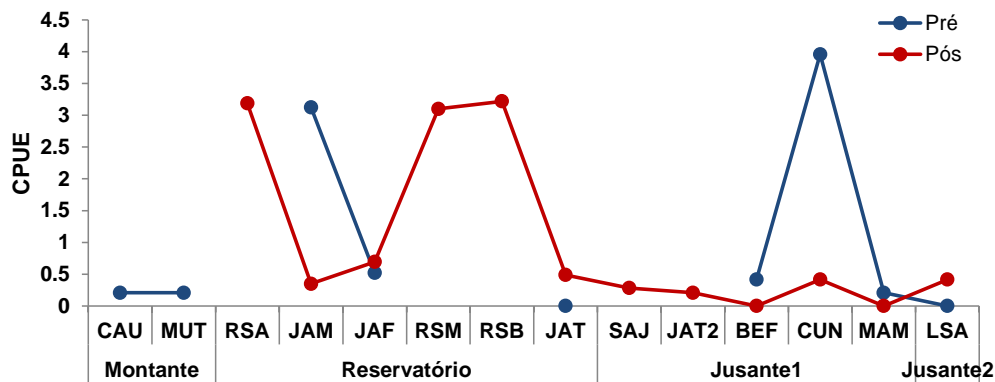


**Figura 32.** Foto de um espécime de *Colossoma macropomum* (tambaqui) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.



**Tabela 12.** Número de indivíduos de *Colossoma macropomum* amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = *Trawl net*, RI= rede de ictioplâncton).

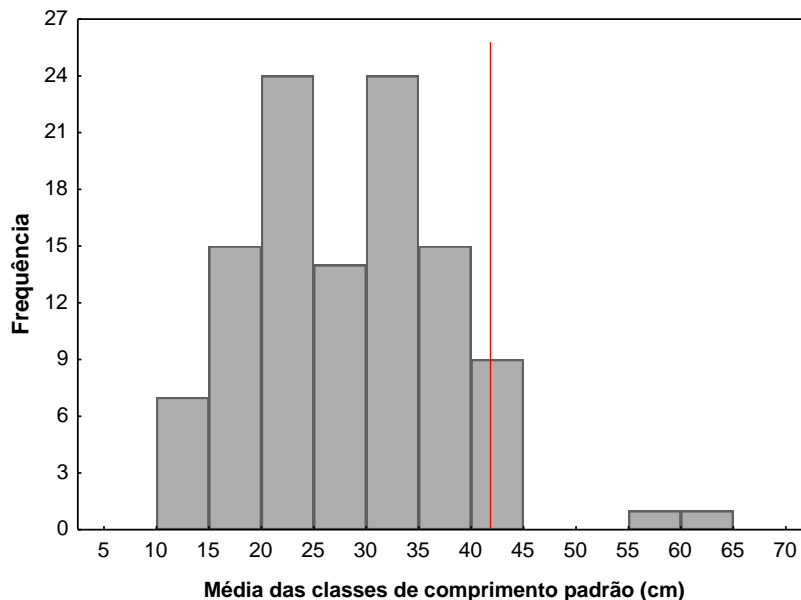
Apetrecho	Fase			Total
	Pré	Enchimento	Pós	
Malha	44	1	130	175
Rede de cerco	1	0	0	1
TN	1	0	0	1
RI	110	15	14	139
<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>16</b>	<b>144</b>	<b>316</b>



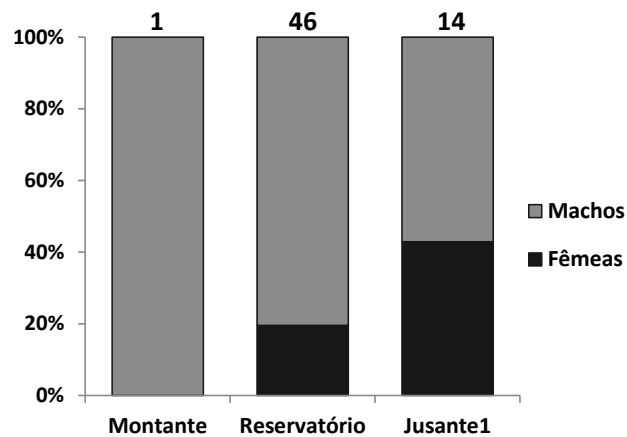
**Figura 33.** Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Colossoma macropomum* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório.

O tambaqui é o segundo maior peixe de escamas da região amazônica, sendo o primeiro o pirarucu *Arapaima gigas*, e chega a medir mais de um metro de comprimento (Gouldinho & Carvalho, 1982). Assim, o comprimento padrão médio da população de *C. macropomum* amostrada com malha na pesca experimental deste monitoramento (28,1 cm) denuncia uma seletividade natural do apetrecho de pesca amostrando indivíduos relativamente pequenos, jovens, visto que o  $L_{50}$  foi estimado em 42,5cm (Figura 34). Importante ressaltar que todos os indivíduos com comprimento padrão maior que o  $L_{50}$  foram amostrados na área do reservatório.

A proporção sexual média da população de tambaquis amostrada com malha foi estimada em 3,1 machos:fêmea e variou entre as áreas, se mantendo acima de 1:1 no reservatório e jusante 1 (Figura 35). Esses resultados diferem daqueles encontrados por Villacorta-Correa e Saint-Paul (1999) que relataram uma proporção sexual de 1:1 para tambaquis das várzeas do Amazonas Central. No entanto, os mesmo autores relatam que fêmeas atingem tamanhos maiores que machos e mais rapidamente após a maturação sexual, assim, existe a possibilidade de a maior quantidade de machos amostrada neste monitoramento ser decorrente de uma seletividade do apetrecho de pesca que amostraria menos fêmeas devido ao maior tamanho que elas atingem.

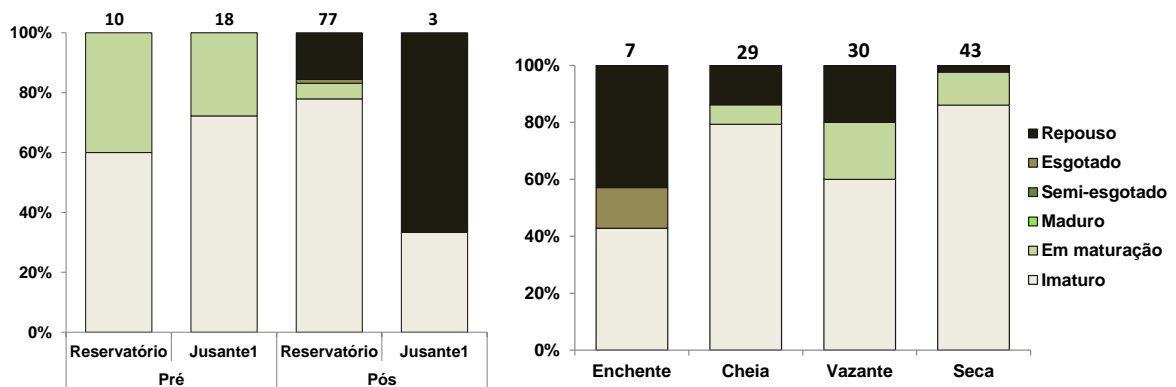


**Figura 34.** Histograma de comprimento padrão de *Colossoma macropomum* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $L_{50}$  da população.



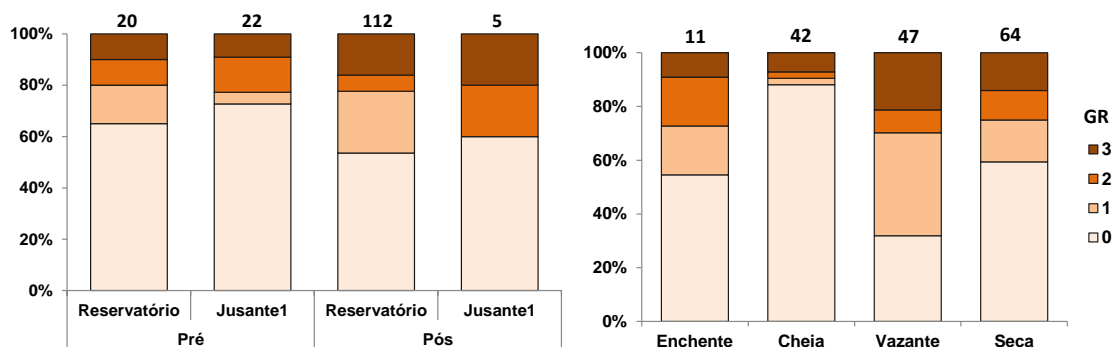
**Figura 35.** Proporção de Machos:Fêmea de *C. macropomum* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área.

Assim como para a pirapitinga, não foram amostrados indivíduos maduros de tambaqui, o que pode indicar que as áreas de desova dessas espécies não estejam compreendidas na região abrangida neste monitoramento, conforme mencionado adiante nas amostragens ictioplâncton. A maior proporção dos exemplares amostrados foram imaturos provavelmente devido ao grande tamanho que a espécie pode atingir, tornando as capturas com o apetrecho seletivas. Também foi amostrada uma proporção de *C. macropomum* em maturação, em especial na jusante 1 (Figura 36, esquerda). Apenas um indivíduo esgotado foi amostrado, e foi no período de enchente (Figura 36, direita), coincidindo com os relatos de reprodução desta espécie de novembro a fevereiro (enchente/cheia) (Araujo-Lima & Ruffino, 2003).



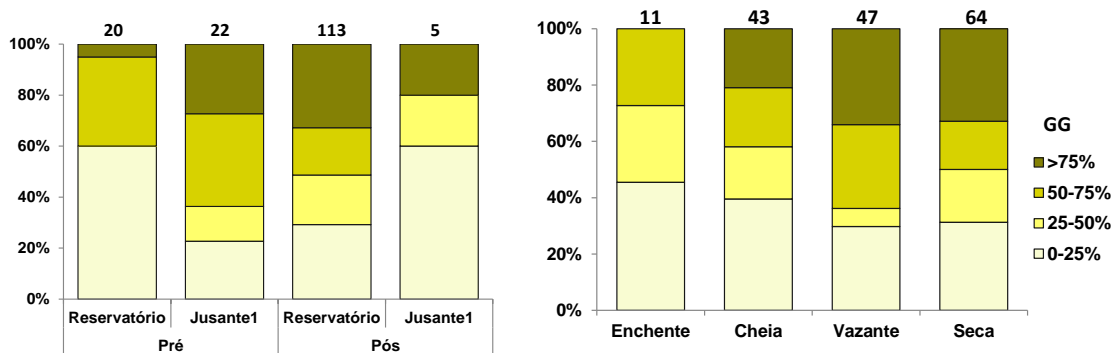
**Figura 36.** Proporção de indivíduos de *C. macropomum* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria.

A atividade alimentar foi ligeiramente maior na área do reservatório tanto nas fases pré quanto pós-reservatório, no entanto, na fase pós-reservatório a jusante 1 apresentou mais tambaquis com estômago completamente cheios (GR=3) (Figura 37, esquerda). Mesmo com maior atividade alimentar no reservatório na fase pré-reservatório, o acúmulo de gordura na jusante 1 foi maior nesta fase; a para a fase pós-reservatório o mesmo padrão foi observado, com maior acúmulo de gordura no reservatório (Figura 38, esquerda).



**Figura 37.** Proporção de indivíduos de *Colossoma macropomum* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria.

Lucas & Baras (2001) relatam que durante os períodos de inundação os tambaquis se movem por quilômetros e se alimentam vigorosamente; no entanto, a atividade alimentar da população amostrada foi menor no período de cheia, ainda que o acúmulo de gordura cavitária nesta época tenha sido maior que no período da enchente (Figura 37, direita e 38, direita).



**Figura 38.** Proporção de indivíduos de *Colossoma macropomum* em cada grau de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e de cada período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos em cada área categoria.

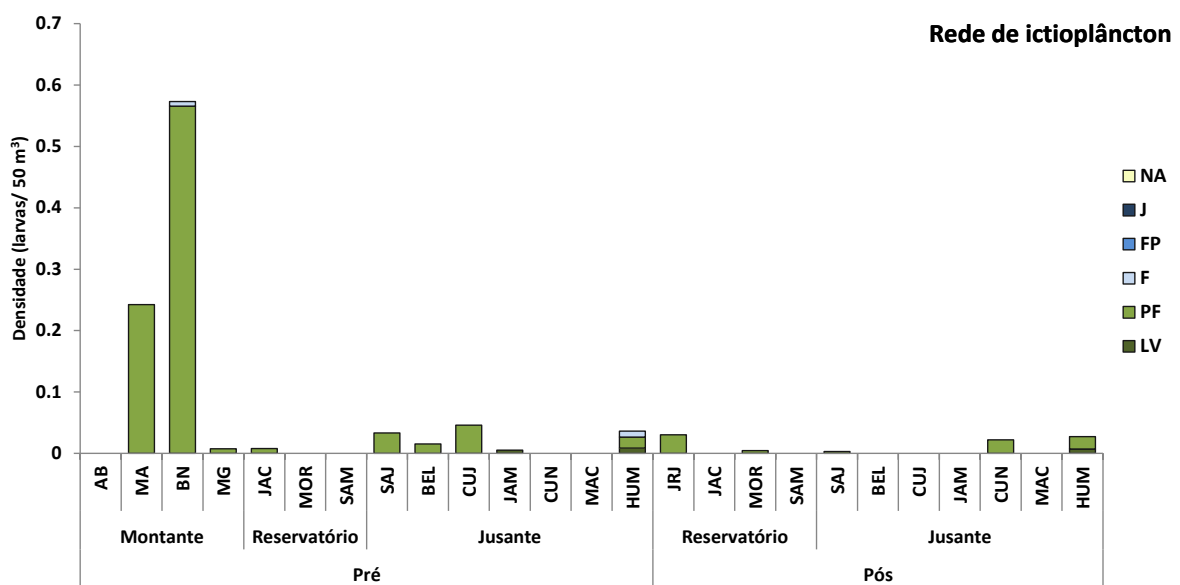
Através dos 19 estômagos analisados da espécie, é possível considerar que a dieta dos tambaquis da região estudada se assemelha em grande parte à dieta das pirapitingas. Adultos desta espécie já tiveram sua dieta descrita como sendo baseada exclusivamente em frutas e sementes, fazendo deles importantes dispersores (Araujo-Lima & Goulding, 1997). Neste estudo foi constatada predominância de matéria vegetal superior, mas com pequena complementação com diversos outros itens de diferentes origens (Tabela 13), podendo, então, concluir que se trata de uma espécie herbívora, e, especificamente, baseando-se nas referências, frugívora.

**Tabela 13.** Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie *C. macropomum*. (MVS= Matéria Vegetal Superior; LI NI = larvas de insetos não identificados; Aracn. = aracnídeos; Mol. = Moluscos; PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; Det.= detritos; Sedim= sedimento; MO = matéria orgânica; Collemb = indivíduos da classe Collembola; L. Trichop= larvas e casulos de Trichoptera).

		MVS	LI NI	Spirogyra	Aracn.	Mol.	PI	Det.	Homop	Crust	MO	Collemb	Plástico	Sedim	Microcr	L.Trichop
<b>Fev/2014</b>	<b>CP (%)</b>	99,95	0,04	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>FO (%)</b>	100	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>IA (%)</b>	99,95	0,04	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>n</b>	<b>1</b>														
<b>Mai/2014</b>	<b>CP (%)</b>	19,84	0,01	71,19	0,005	-	-	8,96	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>FO (%)</b>	100,00	66,67	100,00	33,33	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>IA (%)</b>	19,84	0,01	71,19	0,002	-	-	8,96	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>n</b>	<b>3</b>														
<b>Jul/2014</b>	<b>CP (%)</b>	97,08	0,02	2,49	-	0,12	0,05	0,05	0,01	0,01	0,16	0,01	-	-	-	-
	<b>FO (%)</b>	100,00	50	50	-	25,00	25	25	25	25	25	25	-	-	-	-
	<b>IA (%)</b>	98,62	0,01	1,26	-	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,04	0,00	-	-	-	-
	<b>n</b>	<b>4</b>														
<b>Ago/2014</b>	<b>CP (%)</b>	78,33	1,24	1,35	0,01	2,07	6,49	-	-	-	4,80	-	1,13	0,14	3,67	0,77
	<b>FO (%)</b>	100,00	11,11	11,11	11,11	22,22	11,11	-	-	-	11,11	-	11,11	11,11	11,11	11,11
	<b>IA (%)</b>	96,74	0,17	0,19	0,001	0,57	0,89	-	-	-	0,66	-	0,15	0,02	0,50	0,11
	<b>n</b>	<b>9</b>														
<b>Nov/2014</b>	<b>CP (%)</b>	95,80	-	-	-	4,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>FO (%)</b>	100,00	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>IA (%)</b>	97,24	-	-	-	2,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>n</b>	<b>2</b>														

Nas amostragens com rede de ictioplâncton as maiores densidades de larvas (pré-flexionadas) nos pontos MA e BN da montante evidenciam atividade reprodutiva mais intensa dos tambaquis nos trechos superiores da bacia, acima das cachoeiras, ao menos na fase pré-reservatório. Além disso, registros de larvas vitelínicas nos pontos JAM e HUM indicam que também ocorria reprodução nos trechos a jusante das cachoeiras, mesmo que incipientes (Figura 39).

Já na fase pós-reservatório as densidades de larvas foram mínimas ou nulas. No entanto, nesta fase apenas ocorreram amostragens nas áreas do reservatório e jusante, nas quais as densidades de larvas também não foram relevantes na fase pré-reservatório. Assim como para a pirapitinga, portanto, é necessário acompanhar as larvas de tambaquis nos próximos períodos reprodutivos e utilizar os dados do subprograma de Ecologia e Biologia a fim de extrair informações sobre a ocorrência de recrutamento desta espécie, o que pode se constituir na melhor maneira de avaliar sua reprodução, uma vez que as áreas de desova podem não estar contidas na nossa área de estudo e que a seletividade dos apetrechos não permite monitoramento dos indivíduos reprodutivos.



**Figura 39.** Densidade de larvas/juvenis de *Colossoma macropomum* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de

desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado.

Assim como na pesca experimental e no ictioplâncton, na pesca artesanal a captura de tambaquis não foi a mais expressiva, representando apenas 0,2% (177 Kg) dos desembarques de novembro/2013 a abril/2014.

#### **4.7. *Semaprochilodus insignis* (jaraqui escama-grossa)**

Na pesca experimental o apetrecho mais representativo nas capturas de *S. insignis* (Figura 40) foi a rede de ictioplâncton, seguida da malha. O espinhel não capturou nenhum indivíduo desta espécie (Tabela 14). Considerando o apetrecho malha, a maior abundância de indivíduos foi amostrada na fase pré-reservatório, e isso se deve à grande CPUE de jaraquis amostrada nos pontos pertencentes à área da montante, não mais amostrada na fase pós-reservatório (Figura 41). Além disso, a CPUE no rio Manicoré (MAN – jusante 2) e na foz do rio Machado (MAF- jusante 1), que eram consideráveis na fase pré, sofreram notável redução na fase pós.

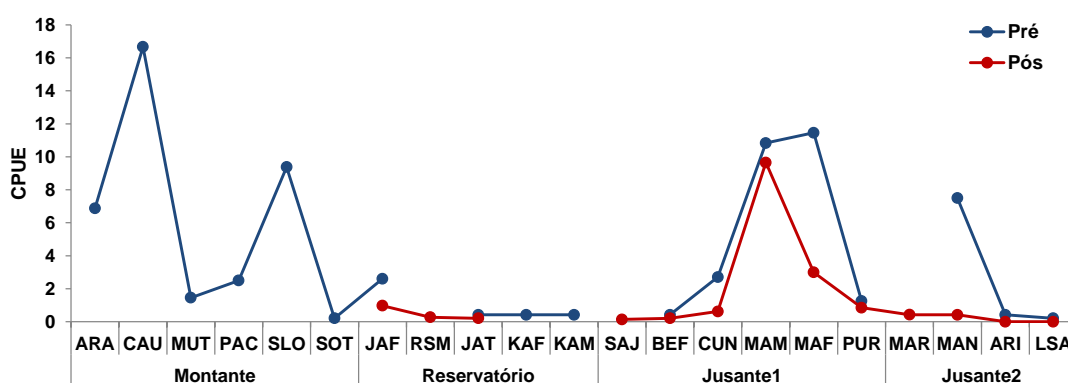


**Figura 40.** Foto de um espécime de *Semaprochilodus insignis* (jaraqui escama-grossa) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.



**Tabela 14.** Número de indivíduos de *S.insignis* amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = *Trawl net*, RI= rede de ictioplâncton).

Apetrecho	Fase			Total
	Pré	Enchimento	Pós	
Malha	374	24	170	568
Rede de cerco	11	1	1	13
TN	4	0	0	4
RI	493	0	154	647
<b>Total</b>	<b>882</b>	<b>25</b>	<b>325</b>	<b>1232</b>

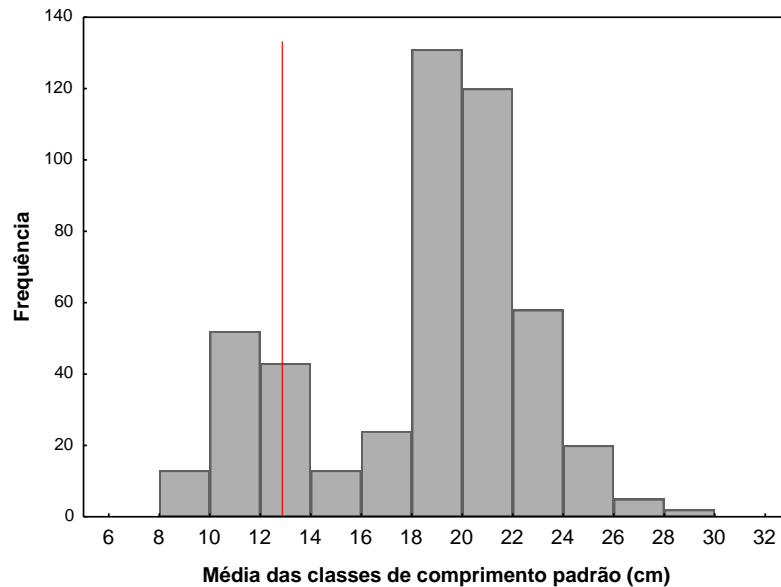


**Figura 41.** Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Semaprochilodus insignis* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório.

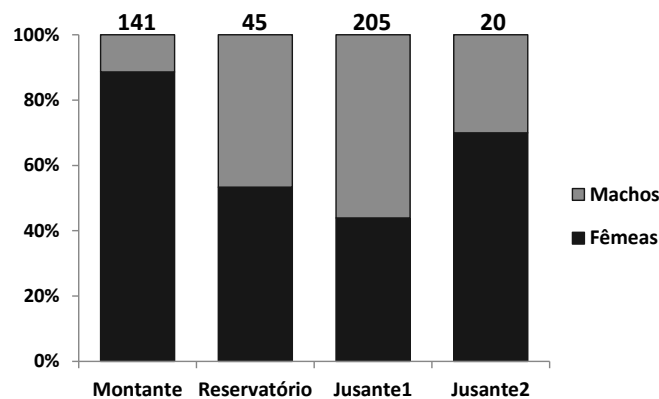
O comprimento padrão médio da população de jaraquis amostrada com malha foi 18,5cm, superior ao  $LS_{50}$  estimado, de 12,8cm, indicando que este apetrecho amostrou bem a população (Figura 42). Indivíduos adultos estiveram presentes nas fases pré e pós-reservatório nas áreas do reservatório (médias: 22,3 cm e 20,1 cm, respectivamente) e da jusante 1 (médias: 20,6 cm e 18,1 cm, respectivamente), porém, na jusante 2 houve predominância de jaraquis imaturos (médias: 11,9 cm na fase pré e 12,5 cm na fase pós), ainda que, na fase pré tenham sido amostrados dois indivíduos maduros nesta área, enquanto na fase pós nenhum indivíduo nela teve seu estágio de maturação gonadal identificado (Figura 44).

A proporção sexual média da população de jaraquis foi calculada em 0,62 machos:fêmea, mantendo-se abaixo de 1:1 em todas as áreas amostradas com exceção da jusante 1 (Figura 43). Isso significa que, no geral, existem mais de uma

vez e meia mais fêmeas que machos na população, o que, segundo Vazzoler (1996) pode ser uma estratégia para repor as perdas através de predação ou demais tipos de mortalidade.

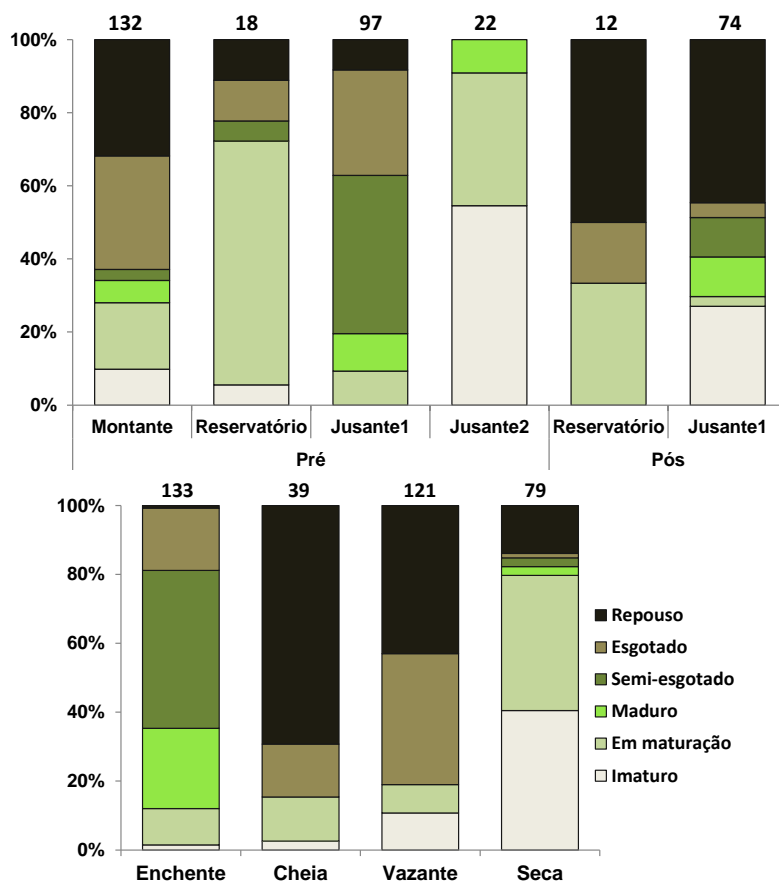


**Figura 42.** Histograma de comprimento padrão de *S. insignis* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o L<sub>50</sub> da população.



**Figura 43.** Proporção de Machos:Fêmea de *S. insignis* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área.

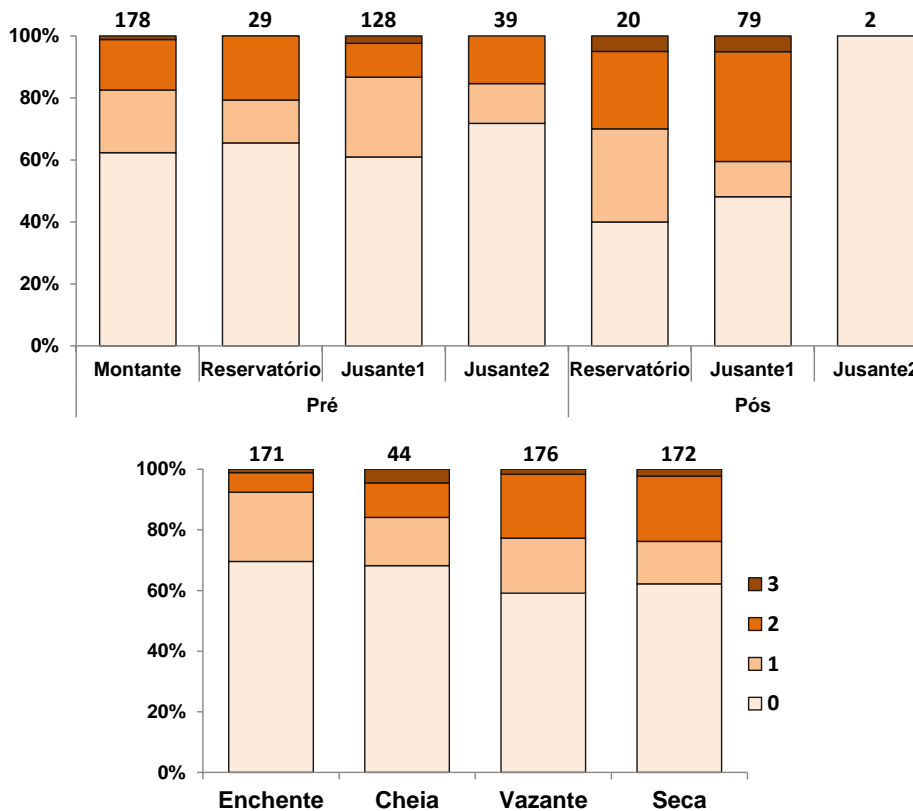
Indivíduos distribuídos em vários estádios de maturação gonadal foram amostrados da montante à jusante 1 na fase pré-reservatório; enquanto na jusante 2 não foram observados jaraquis pós-reprodutivos (Figura 44, esquerda), o que indica que esta não deva ser uma área reprodutiva para a espécie. Na fase pós-reservatório não há dados dos estádios de maturação nesta última área, porém, observa-se maior proporção de espécimes em repouso tanto no reservatório, quanto na jusante 1 (Figura 44, esquerda). Houve diferença significativa na proporção dos estádios de maturação gonadal entre as fases ( $\chi^2 = 67,4$ ;  $p < 0,01$ ) e ela possivelmente se deve a esta maior proporção de indivíduos em repouso na fase pós. Em relação aos períodos do ciclo hidrológico, observa-se um padrão nítido de atividade reprodutiva na enchente com decréscimo no decorrer dos períodos (Figura 44, direita).



**Figura 44.** Proporção de indivíduos de *S. insignis* em cada estádio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e nos períodos do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de

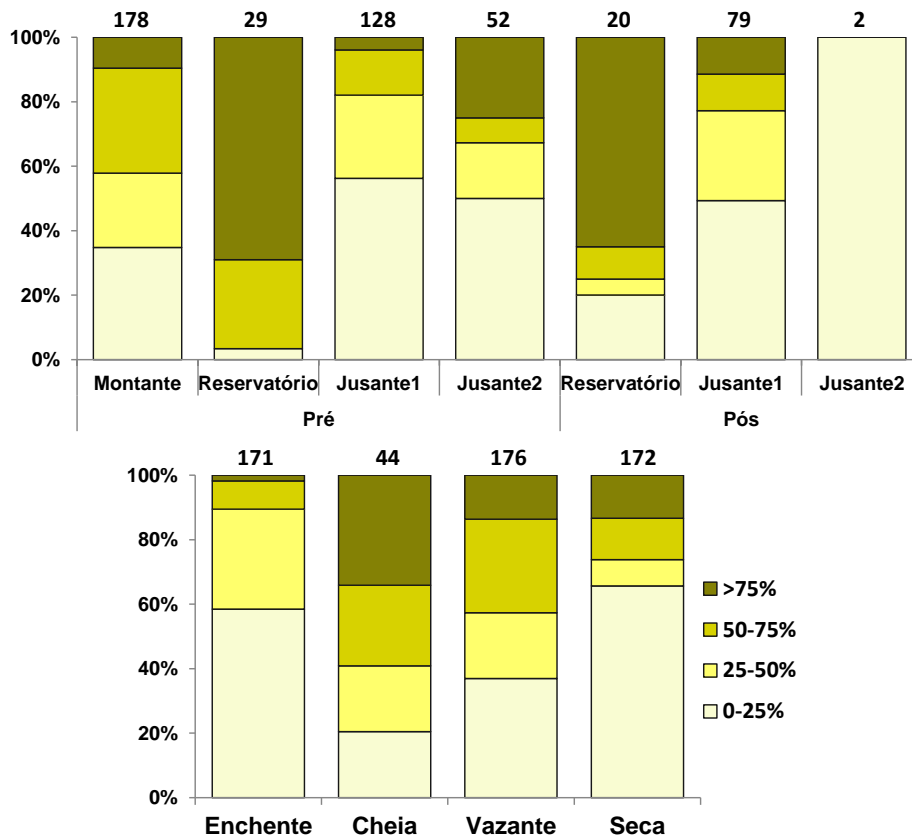
novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

A atividade alimentar e o acúmulo de gordura foram significativamente diferentes nas fases pré e pós-reservatório ( $\chi^2 = 42,6$ ;  $p < 0,01$  e  $\chi^2 = 26,0$ ;  $p = 0,02$ , respectivamente), e isso parece ser devido ao incremento da tanto da alimentação quanto do acúmulo de gordura na área do reservatório e também na jusante 1 na fase pós, enquanto a jusante 2 passou a não mais apresentar indivíduos com atividade alimentar e razoável acúmulo de gordura nesta fase, embora só exista essa informação coletada para dois indivíduos nesta área/fase (Figuras 45, esquerda e 46, esquerda).



**Figura 45.** Proporção de indivíduos de *S. insignis* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

Em relação ao ciclo hidrológico, a atividade alimentar não apresentou variações muito marcantes, mas maior acúmulo de gordura foi verificada no período de cheia (Figuras 45, direita e 46, direita). Esta espécie, diferentemente das predadoras, alimenta-se de detritos e sedimentos (Tabela 15), itens abundantes nos períodos de cheias, em que a água toma as várzeas e submerge a vegetação marginal que se deteriora e decompõe.



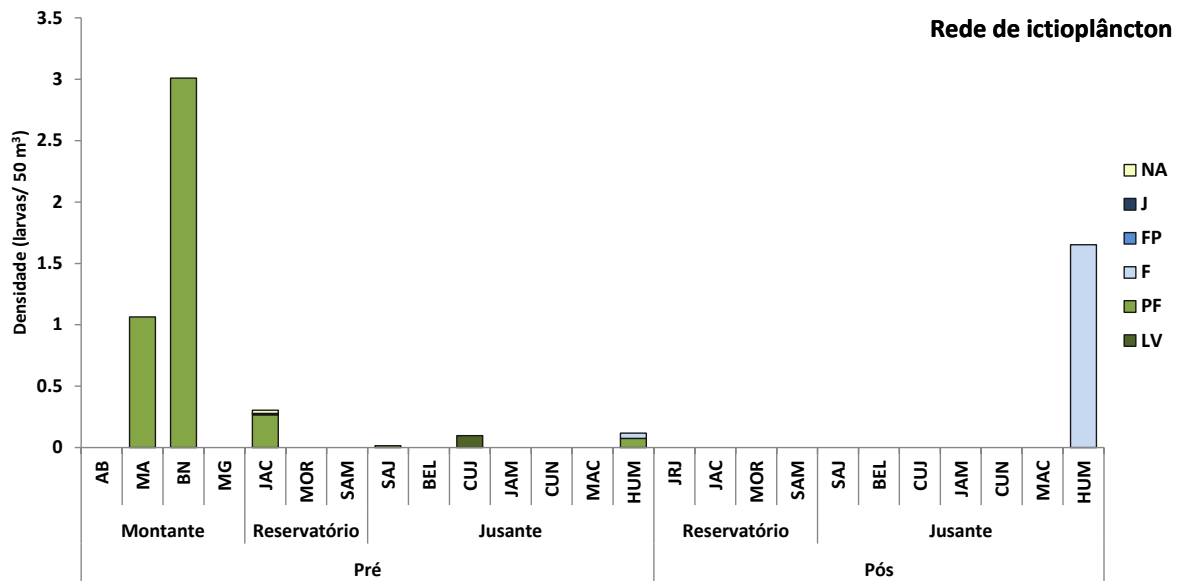
**Figura 46.** Proporção de indivíduos de *S. insignis* em cada grau de acúmulo de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

Foram analisados 26 estômagos de jaraqui e foi possível classificar esta espécie como sendo detritívora, ao consumir predominantemente detrito e sedimento (Tabela 15).

**Tabela 15.** Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie *Semaprochilodus insignis*. (MVS= Matéria Vegetal Superior; PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; Larv Trichoptera= larvas e casulos de Trichoptera).

		MVS	Detrito	Sedimento	PI	Larv Trichoptera	Isopoda
<b>Mai/2014</b>	<b>CP (%)</b>	2,53	76,26	12,06	0,58	8,56	-
	<b>FO (%)</b>	80,00	100	80	20	80	-
	<b>IA (%)</b>	2,13	80,36	10,17	0,12	7,22	-
	<b>n</b>	<b>5</b>					
<b>Ago/2014</b>	<b>CP (%)</b>	0,57	97,17	1,99	0,17	0,09	0,01
	<b>FO (%)</b>	26,32	100	36,84	26,32	10,53	5,26
	<b>IA (%)</b>	0,15	99,04	0,75	0,04	0,01	0,00
	<b>n</b>	<b>19</b>					
<b>Nov/2014</b>	<b>CP (%)</b>	-	98,30	1,20	0,50	-	-
	<b>FO (%)</b>	-	100	100	50	-	-
	<b>IA (%)</b>	-	98,74	1,06	0,20	-	-
	<b>n</b>	<b>2</b>					

As amostras com rede de ictioplâncton demonstram que a reprodução desta espécie ocorria nas porções altas da bacia na fase pré-reservatório, sendo amostradas larvas vitelínicas e pré-flexão desde os pontos mais à montante até o rio Jaci-Paraná (Figura 47). Além disso, a ocorrência de pequenas densidades de larvas também nesses estágios iniciais de desenvolvimento no SAJ, CUJ e HUM indicam que os jaraquis também se reproduziam nestes pontos, ainda que minimamente. Na fase pós-reservatório, por sua vez, apenas foram amostradas larvas flexionadas no último ponto compreendido no monitoramento (HUM), o que indica que elas estejam derivando de algum tributário acima e que não consta na malha amostral deste estudo, uma vez que em nenhum dos demais pontos houve registro de larvas desta espécie (Figura 47).



**Figura 47.** Densidade de larvas/juvenis de *Semaprochilodus insignis* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado.

Os jaraquis (*Semaprochilodus* spp.) representaram 13,4% (12.854 Kg) da composição de todas as espécies desembarcadas pela pesca artesanal nos locais de registro do rio Madeira de novembro/2013 a abril/2014; indicando um bom estado do seu estoque e grande contribuição desta espécie para a atividade pesqueira da região.

#### 4.8. *Prochilodus nigricans* (curimatã)

Entre os apetrechos de coleta da pesca experimental, a malha foi a mais representativa nas amostragens do curimatã (Figura 48), amostrando no total 1526 indivíduos. Com espinhel não foi registrado nenhum exemplar da espécie, enquanto a rede de cerco amostrou 166 espécimes, sendo a grande maioria na fase pré-reservatório (Tabela 16). Os curimatãs, em ambas as fases estiveram bem distribuídos nos pontos amostrais, se concentrados no tributário Jaci-Paraná, igarapés Karipunas (somente amostrado na fase pré) e Belmont e lago Cuniã (Figura 48).

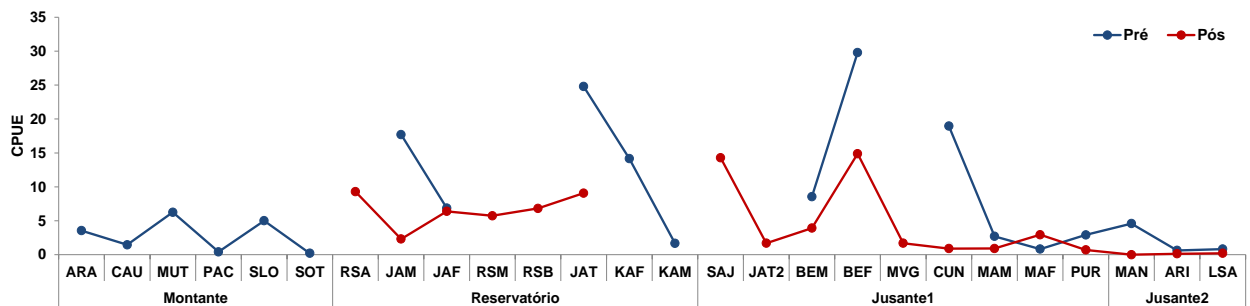


**Figura 48.** Foto de um espécime de *Prochilodus nigricans* (curimatã) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.

**Tabela 16.** Número de indivíduos de *P. nigricans* amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = *Trawl net*, RI= rede de ictioplâncton).

Apetrecho	Fase			Total
	Pré	Enchimento	Pós	
Malha	759	101	666	1526
Rede de cerco	127	2	37	166
TN	10	32	0	42
RI	784	286	195	1265
<b>Total</b>	1680	421	898	2999

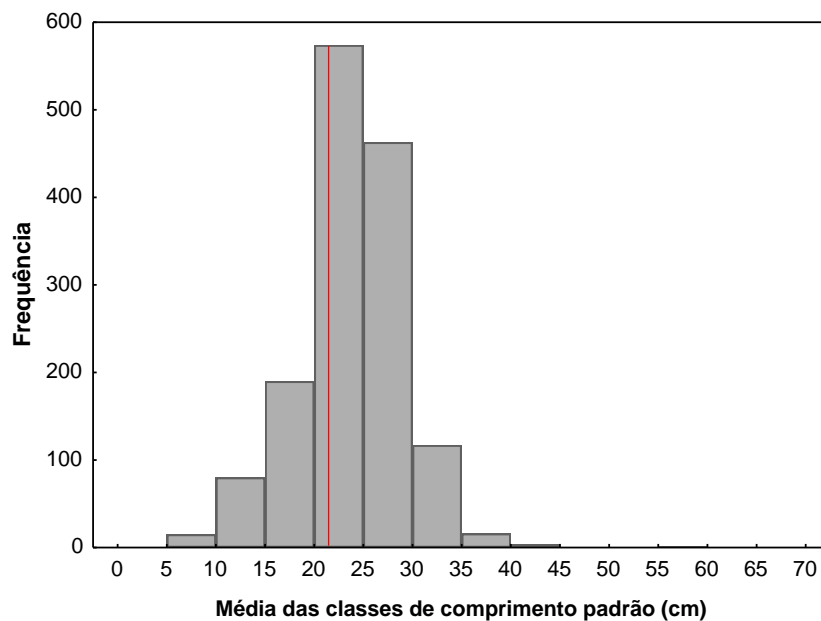




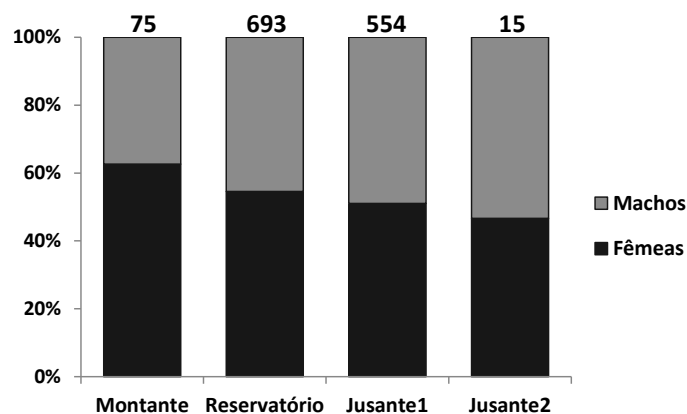
**Figura 48.** Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Prochilodus nigricans* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório.

O comprimento padrão médio da população amostrada foi 23,8cm, enquanto o  $LS_{50}$  foi estimado em 22,2cm (Figura 49). Os indivíduos acima do  $LS_{50}$  estiveram concentrados na área do reservatório tanto na fase pré (comprimento padrão médio = 24,7 cm) quanto na fase pós- reservatório (comprimento padrão médio = 26,6 cm). A jusante 2 apresentou apenas indivíduos jovens em ambas as fases (Pré: CP médio = 18,7 cm; Pós: CP médio = 16 cm), enquanto a jusante 1 esteve com concentração de indivíduos em primeira maturação sexual (Pré: CP médio = 22,2 cm; Pós: CP médio = 22,0).

A proporção sexual média foi calculada em 0,87 machos:fêmea e variou nas áreas amostradas, ficando acima de 1:1 apenas na jusante 2 (Figura 50). Portanto, assim como o jaraqui, a população amostrada de curimatã parece ter mais fêmeas do que machos, embora esta diferença não seja tão acentuada na maioria das amostradas.



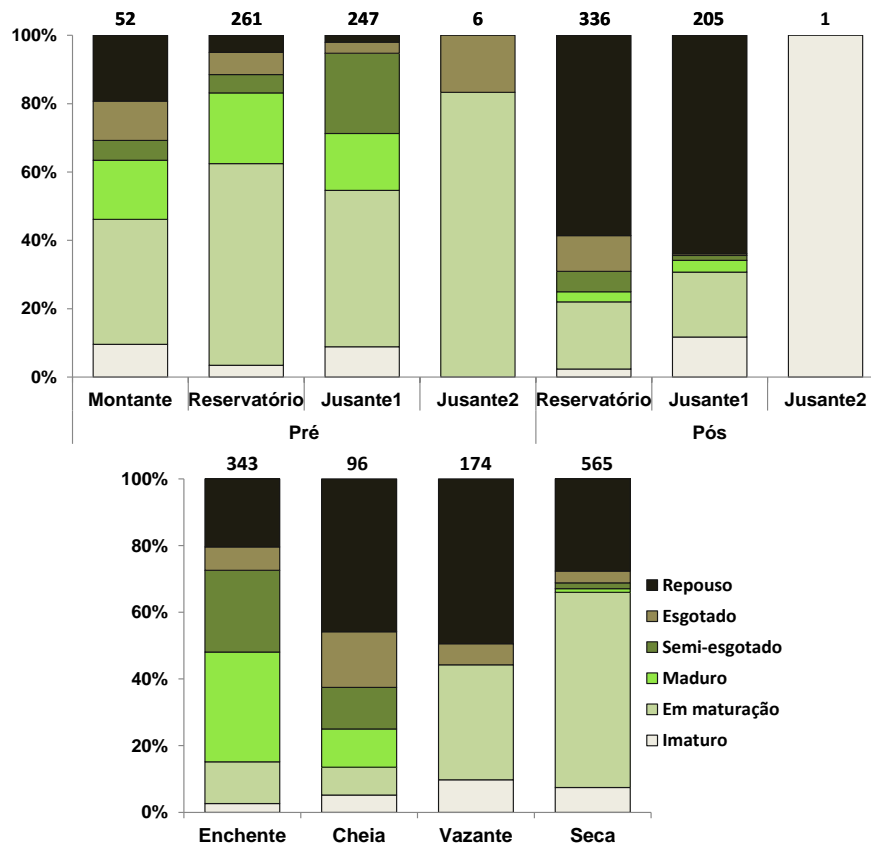
**Figura 49.** Histograma de comprimento padrão de *Prochilodus nigricans* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $Ls_{50}$  da população.



**Figura 50.** Proporção de Machos:Fêmea de *P. nigricans* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área.

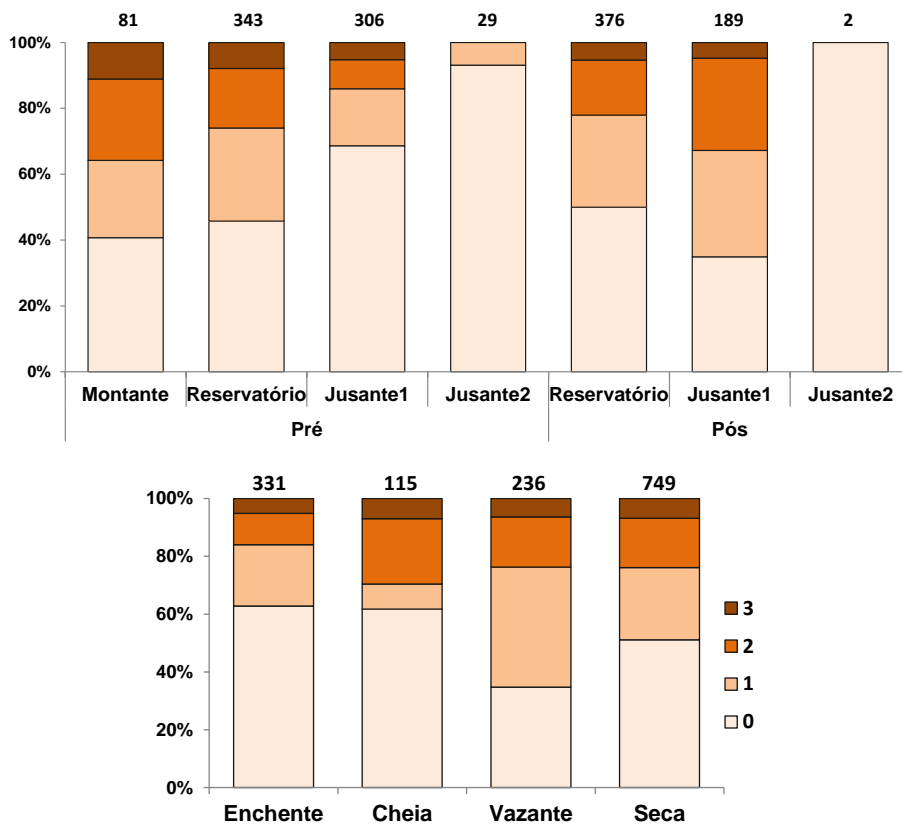
Os estádios de maturação gonadal dos curimatãs amostrados pareceram bem distribuídos nas áreas na fase pré-reservatório, com exceção da jusante 2 que só

teve indivíduos em maturação e esgotados; o que significaria que esta não é uma área de ocorrência da atividade reprodutiva desta espécie (Figura 51, esquerda). Contudo, cautela deve ser dada às conclusões baseadas na área jusante 2, uma vez que em ambas as fases nela foram amostrados poucos indivíduos (Figura 51, esquerda), o que inclusive pode indicar que esta área não seja apropriada para o desenvolvimento desta espécie. Na fase pós-reservatório houve uma proporção acentuada de indivíduos no estágio repouso, provavelmente sendo essa a responsável pela diferença identificada nas proporções entre as fases ( $\chi^2 = 231,9$ ;  $p < 0,01$ ). É importante ressaltar que os dados referentes à fase pós-reservatório foram avaliados apenas até novembro/2014, ou seja, até o início dos períodos de afluência das águas do rio Madeira, justamente época em que se supõe que os curimatãs deixem os igarapés para desovar na foz (Araujo-Lima & Ruffino, 2003). Assim, é possível que a inclusão dos dados referentes ao período reprodutivo subsequente nas análises altere as proporções dos estágios de maturação gonadal encontradas até o momento. As grandes proporções de indivíduos reprodutivos no período da enchente sendo progressivamente diminuídos com o decorrer do ciclo suportam o modelo reprodutivo proposto por Araujo-Lima & Ruffino (2003) (Figura 51, direita).



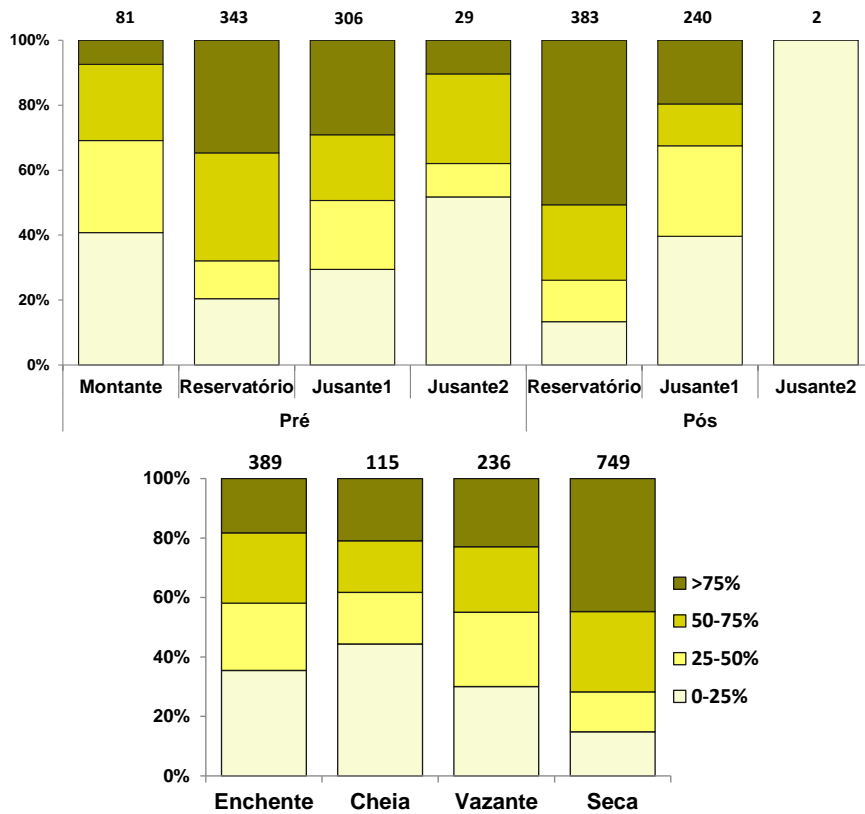
**Figura 51.** Proporção de indivíduos de *P. nigricans* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

A atividade alimentar também foi significativamente diferente entre as fases ( $\chi^2 = 42,6$ ;  $p < 0,01$ ) e é possível verificar um gradiente inverso entre elas: na fase pré-reservatório havia maior atividade alimentar na montante, e esta atividade ia decrescendo no sentido abaixo da bacia; já na fase pós-reservatório, maior atividade alimentar foi verificada na jusante 1, seguida do reservatório (Figura 52, esquerda).



**Figura 52.** Proporção de indivíduos de *P. nigricans* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

O acúmulo de gordura cavitária, por outro lado, não diferiu entre as fases ( $\chi^2 = 26,0$ ;  $p=0,2$ ) (Figura 53, esquerda). A jusante 2 não apresentou indivíduos com atividade alimentar ou razoável acúmulo de gordura cavitária na fase pós, no entanto, o mínimo número amostral nesta área/fase (dois) dificulta maiores conclusões (Figuras 52, esquerda e 53, esquerda). Entre os períodos do ciclo hidrológico, no entanto, não pareceu haver diferenças muito marcantes, tanto nos graus de repleção estomacal quanto no acúmulo de gordura cavitária (Figuras 52, direita e 53, direita).



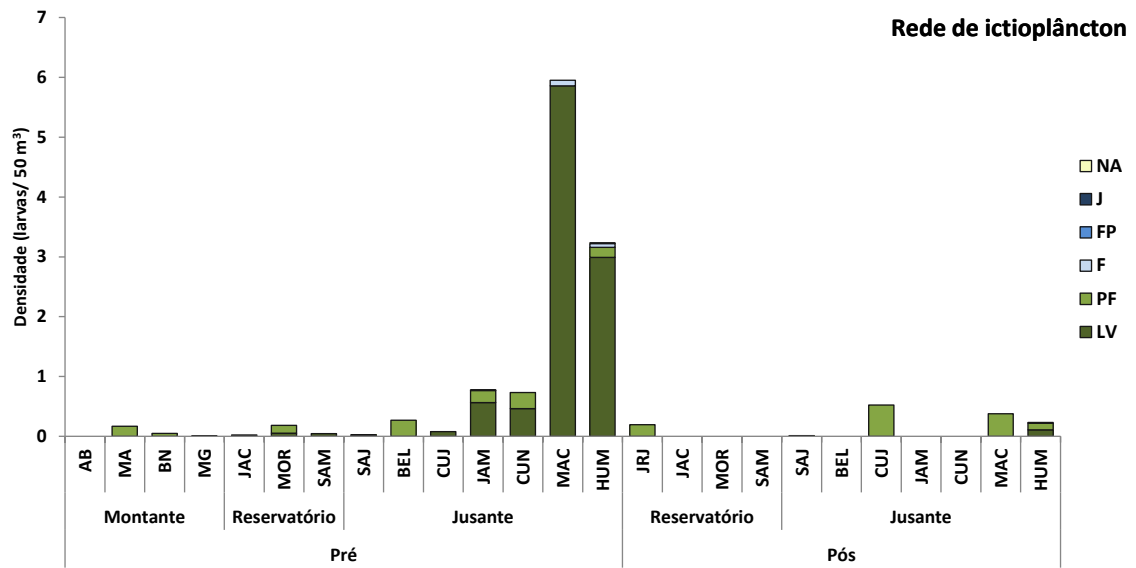
**Figura 53.** Proporção de indivíduos de *P. nigricans* em cada grau de acúmulo de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

A análise de 49 estômagos de curimatã permitiu classificar a espécie como sendo detritívora, com sua dieta sendo composta em mais de 95% por detritos (Tabela 17) e convergindo com a classificação apresentada por Santos *et al.* (2006).

**Tabela 17.** Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie *Prochilodus nigricans*. (MVS= Matéria Vegetal Superior; PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; LI NI= larvas de insetos aquáticas não identificadas; Sedim = sedimento; Microcrus= cladóceros, copépodos e ostracodos).

		Detrito	MVS	PI	LI NI	Sedim	Microcrus	Spyrogyra
<b>Fev/2014</b>	<b>CP (%)</b>	96,90	2,26	0,84	-	-	-	-
	<b>FO (%)</b>	100	40	60	-	-	-	-
	<b>IA (%)</b>	98,57	0,92	0,52	-	-	-	-
	<b>n</b>	<b>5</b>						
<b>Mai/2014</b>	<b>CP (%)</b>	95,53	3,49	0,60	0,01	0,01	-	0,36
	<b>FO (%)</b>	100	100	37,50	12,50	12,50	-	37,50
	<b>IA (%)</b>	96,13	3,51	0,23	0,00	0,002	-	0,14
	<b>n</b>	<b>8</b>						
<b>Jul/2014</b>	<b>CP (%)</b>	98,58	0,89	-	-	-	-	0,53
	<b>FO (%)</b>	100	33,33	-	-	-	-	33,33
	<b>IA (%)</b>	99,52	0,30	-	-	-	-	0,18
	<b>n</b>	<b>3</b>						
<b>Ago/2014</b>	<b>CP (%)</b>	95,75	2,93	0,21	-	1,02	0,09	-
	<b>FO (%)</b>	91,67	75,00	33,33	-	33,33	16,67	-
	<b>IA (%)</b>	97,10	2,43	0,08	-	0,38	0,02	-
	<b>n</b>	<b>12</b>						
<b>Nov/2014</b>	<b>CP (%)</b>	97,52	1,15	0,18	-	0,35	0,80	-
	<b>FO (%)</b>	100	71,43	23,81	-	23,81	33,33	-
	<b>IA (%)</b>	97,10	1,96	0,06	-	0,54	0,34	-
	<b>n</b>	<b>21</b>						

Através das amostragens com rede de ictioplâncton é possível observar que na fase pré-reservatório foram amostradas larvas de curimatã em estágio inicial de desenvolvimento ao longo de toda a área monitorada, com incremento das densidades a partir do JAM e valores salientados no rio Machado e Humaitá (Figura 54), indicando a reprodução desta espécie nestes locais. Na fase pós-reservatório, por outro lado, as densidades de larvas amostradas foram drasticamente reduzidas, se concentrando no JRJ, CUJ, MAC e HUM (Figura 54).



**Figura 54.** Densidade de larvas/juvenis de *Prochilodus nigricans* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado.

Em relação à pesca artesanal, o curimatã representou 3,8% dos desembarques nos locais de registro do rio Madeira de novembro/2013 a abril/2014 e teve suas abundâncias aumentadas em 31% na área montante da UHE Santo Antônio após sua instalação; porém, na área jusante, suas capturas foram reduzidas em 36%. Como já discutido no relatório de Monitoramento da Atividade Pesqueira, este incremento na área do reservatório provavelmente se deve ao favorecimento de espécies detritívoras com o aumento da entrada de matéria orgânica decorrente do enchimento do reservatório (Agostinho *et al.*, 2007), eventualmente em detrimento das espécies com hábitos alimentares de piscivoria, como os grandes bagres. Além disso, menores capturas na área à jusante do empreendimento possivelmente estão relacionados à retenção de nutrientes e sedimento na barragem, ainda que mínima na UHESA, diminuindo esses componentes na área jusante que passa a não mais suportar a mesma quantidade de detritívoros (Agostinho *et al.*, 2007).



#### 4.9. *Potamorhina latior* (branquinha comum)

Na pesca experimental, *P. latior* (Figura 55) foi a espécie mais abundante dentre as espécies-alvo. No subprograma de Ecologia e Biologia o apetrecho malha capturou 6950 indivíduos no total, enquanto com rede de cerco foram amostradas 27 branquinhas e o espinhel não amostrou indivíduos desta espécie (Tabela 18). Na fase pré-reservatório grande parte da CPUE amostrada com malha foi proveniente do lago Puruzinho (PUR) na jusante 1.

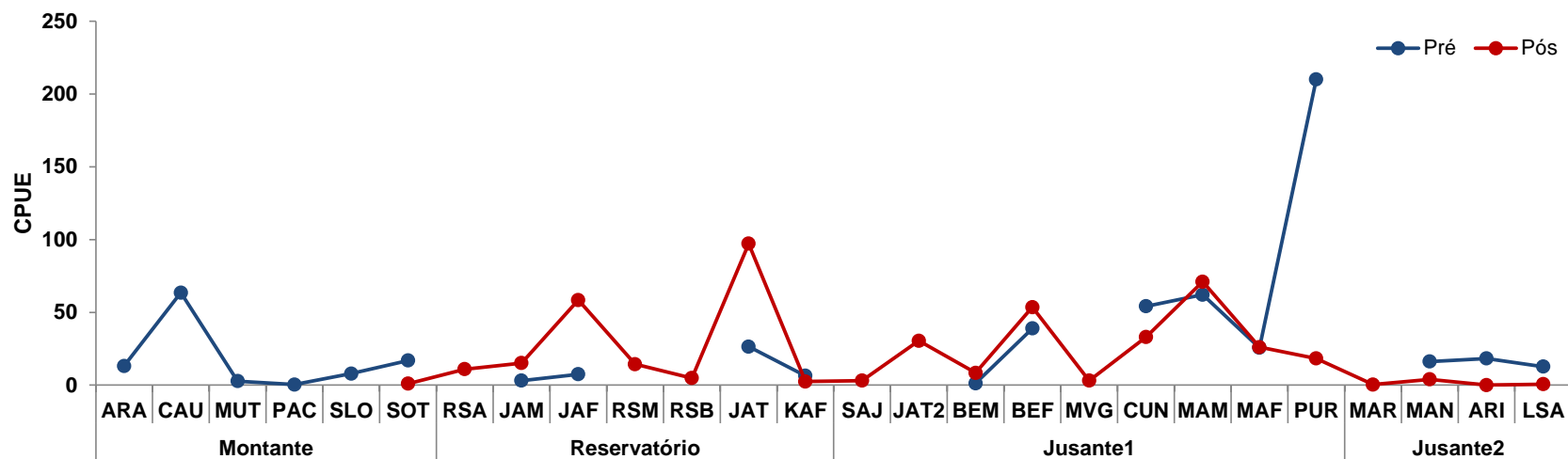


**Figura 55.** Foto de um espécime de *Potamorhina latior* (branquinha comum) amostrado na área de influência da UHE Santo Antônio.

Na fase pós-reservatório ainda houve captura considerável neste ponto, mas o mais representativo foi o igarapé Jatuarana (JAT) na área do reservatório (Figura 55). Este igarapé, que se situa entre a antiga cachoeira de Teotônio e o local de atual instalação da UHESA, apresentava, na fase pós-reservatório, assembleia íctica diferenciada da maioria dos demais locais de amostragem do subprograma de Ecologia e Biologia. Após a submersão da cachoeira com o enchimento do reservatório da UHE, teve um *input* de espécies e propagação de outras (mais informações vide o relatório de Ecologia e Biologia) e análises parciais indicam que a branquinha *P. latior* foi a espécie que mais proliferou neste ambiente após o início do funcionamento da UHESA.

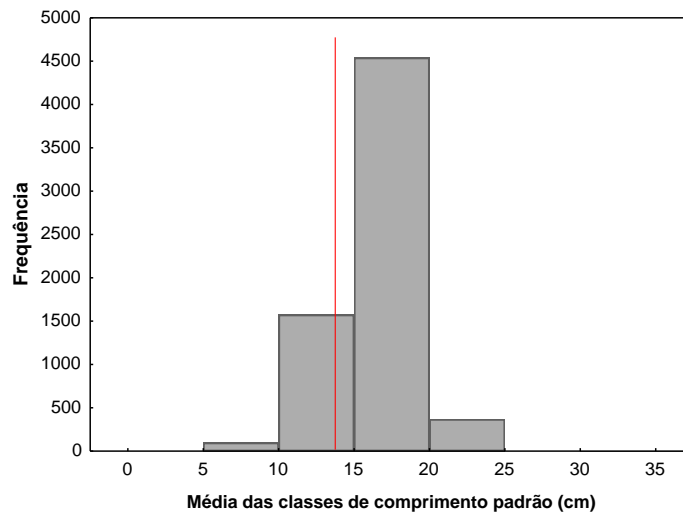
**Tabela 18.** Número de indivíduos de *P. latior* amostrados com os diferentes apetrechos de coleta na pesca experimental em todo o período de monitoramento da região de influência da UHESA. (TN = *Trawl net*, RI= rede de ictioplâncton).

Apetrecho	Fase			Total
	Pré	Enchimento	Pós	
Malha	2853	310	3787	6950
Rede de cerco	11	0	16	27
TN	10	0	0	10
RI	446	7	7710	8163
<b>Total</b>	<b>3320</b>	<b>317</b>	<b>11513</b>	<b>15150</b>



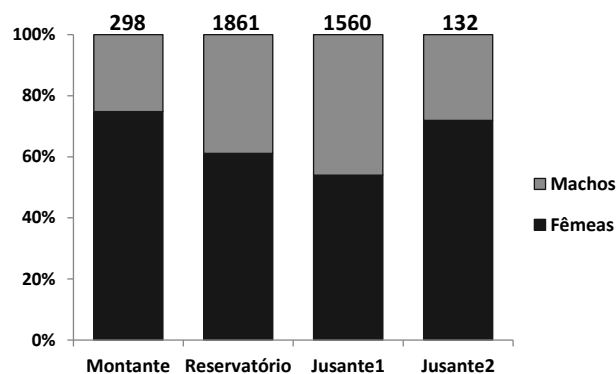
**Figura 55.** Captura por unidade de esforço (CPUE) de *Potamorhina latior* amostrados no Subprograma de Ecologia e Biologia com o apetrecho malha nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório.

A média de comprimento padrão da população de branquinhas amostrada foi de 16,6cm, enquanto o  $LS_{50}$  foi estimado em 14cm (Figura 56). Assim, as capturas com o apetrecho malha na pesca experimental representaram bem a população, amostrando desde indivíduos jovens (imaturos), até adultos pós-reprodutivos.



**Figura 56.** Histograma de comprimento padrão de *Potamorhina latior* capturados através do apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. A linha vermelha indica o  $LS_{50}$  da população.

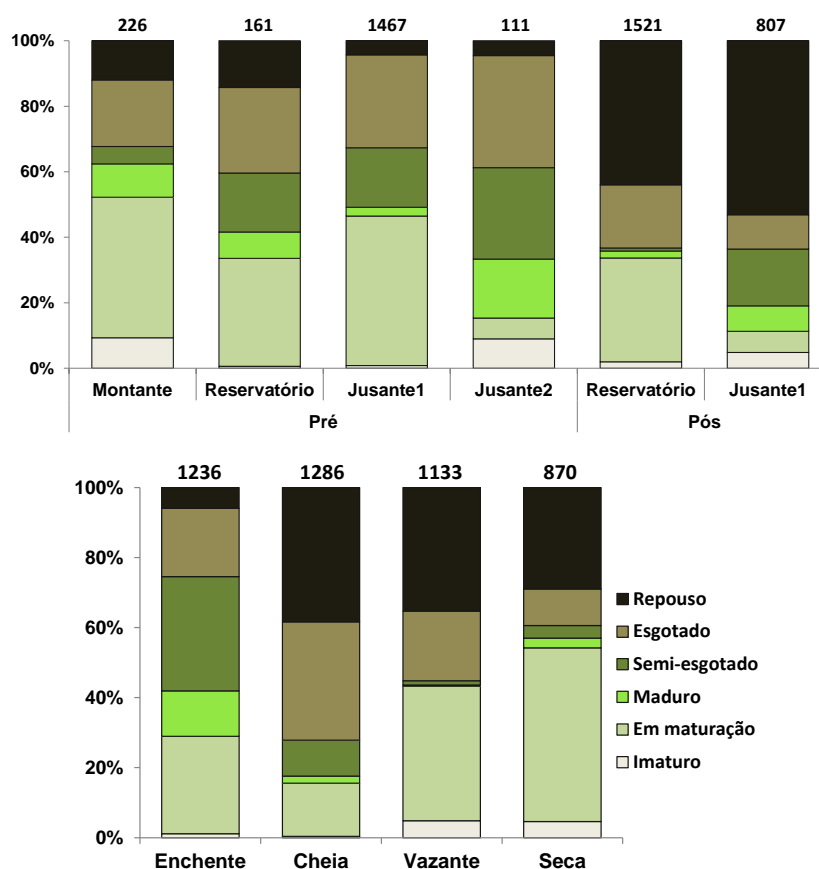
A proporção sexual média da população de branquinhas amostradas com o apetrecho malha foi de 0,71 machos:fêmea e, em todas as áreas foi menor que 1:1 (Figura 57).



**Figura 57.** Proporção de Machos:Fêmea de *P. latior* capturadas nos pontos de amostragem (classificados por trecho de acordo com sua posição em relação à UHESA) com o apetrecho malha na pesca experimental no período de novembro/2008 a

novembro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados em cada área.

Os estádios de maturação gonadal de *P. latior* estiveram bem distribuídos ao longo das áreas em ambas as fases e também nos períodos do ciclo hidrológico, sendo observada maior proporção de espécimes reprodutivos na enchente, quando a reprodução de espécies migradoras é concentrada (Figura 58). Na fase pós-reservatório, no entanto, observa-se aumento na proporção de indivíduos em estágio de repouso tanto no reservatório, quanto na jusante 1 (Figura 58, esquerda).

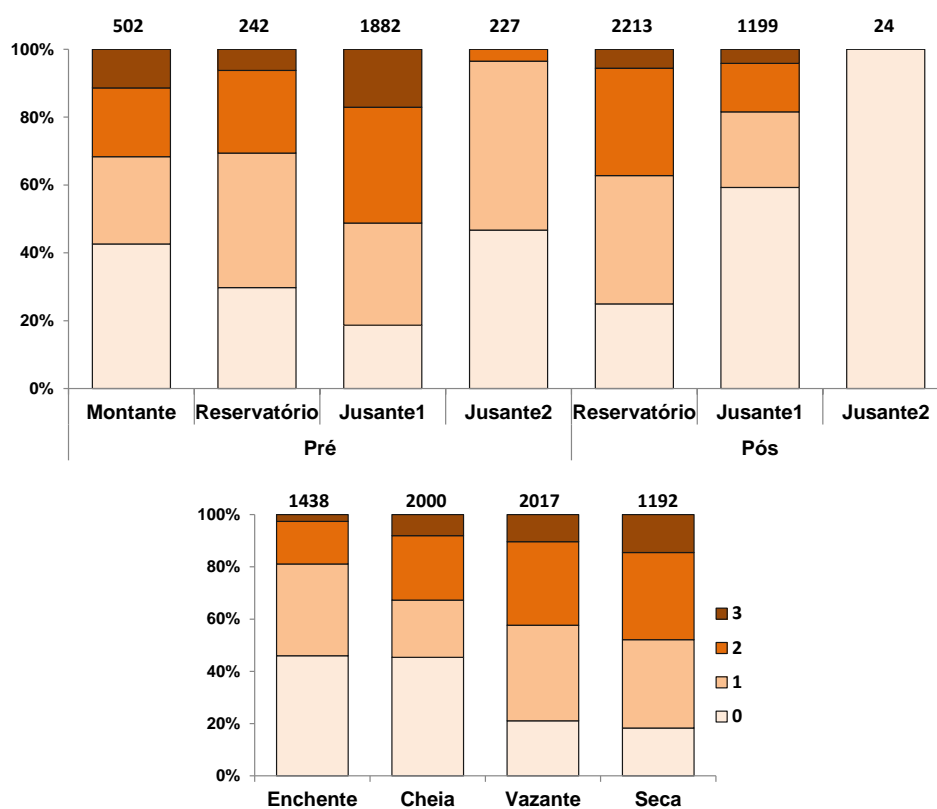


**Figura 58.** Proporção de indivíduos de *Potamorhina latior* em cada estágio de maturação gonadal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

Este incremento deve ser o responsável pela diferença identificada entre a proporção dos estádios da fase pré para a fase pós-reservatório ( $\chi^2 = 772,1$ ;  $p < 0,01$ ).

Além disso, assim como já discutido para o curimatã, as maiores proporções de indivíduos em repouso na fase pós, possivelmente também podem se alterar conforme forem agregados dados dos novos períodos reprodutivos.

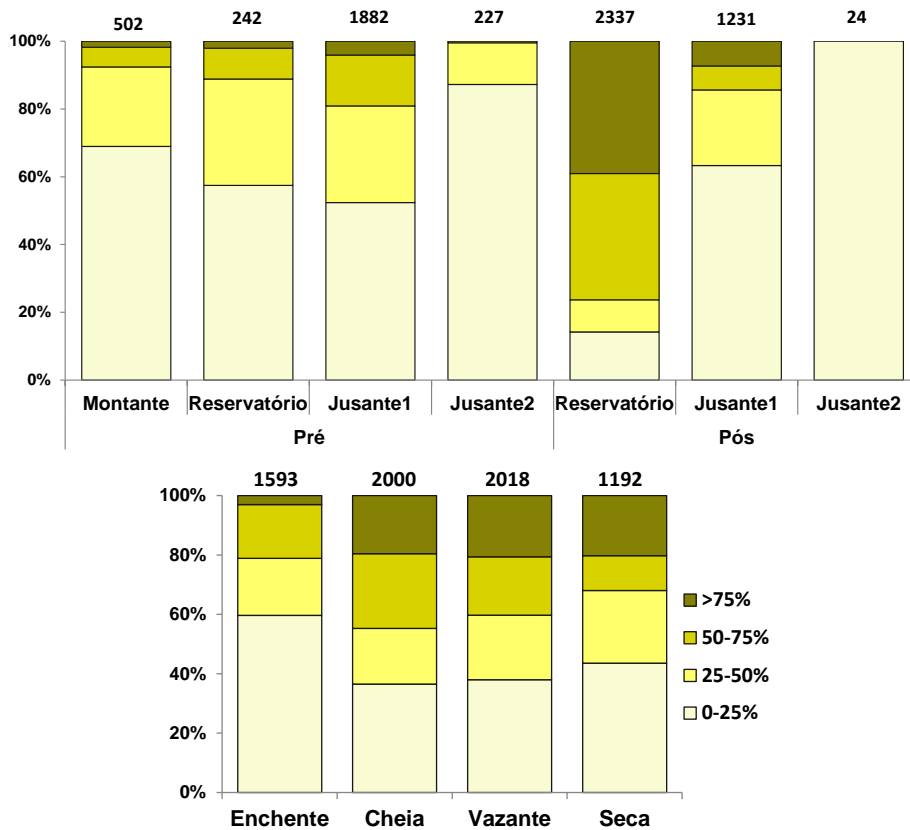
Tanto a atividade alimentar quanto o acúmulo de gordura cavitária foram diferentes entre as fases ( $\chi^2 = 42,6$ ;  $p < 0,01$  e  $\chi^2 = 26,0$ ;  $p = 0,02$ , respectivamente), sendo possível observar aumento em ambos na área do reservatório na fase pós-reservatório, sobretudo o acúmulo de gordura, e redução na área jusante 2 (Figuras 59, esquerda e 60, esquerda).



**Figura 59.** Proporção de indivíduos de *Potamorhina latior* em cada grau de repleção estomacal dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

Conforme discutido no relatório anual de Ecologia e Biologia, esta área, com o passar dos anos, passou a ter predominância de predadores com detrimento de detritívoros e iliófagos, passando a suportar uma cadeia alimentar baseada no

mecanismo *top-down*, o que possivelmente esteja relacionado à disponibilidade e qualidade de alimento para estas diferenças categorias tróficas nos referidos locais. Maior atividade alimentar foi observada no período de vazante, enquanto maior acúmulo de gordura se deu na cheia (Figuras 59, direita e 60, direita).



**Figura 60.** Proporção de indivíduos de *Potamorhina latior* em cada grau de acúmulo de gordura cavitária dentro do total amostrado em cada área e fase (esquerda) e período do ciclo hidrológico (direita) com o apetrecho malha na pesca experimental de novembro/2008 a novembro/2014. O número acima das barras indica o número total de indivíduos considerados.

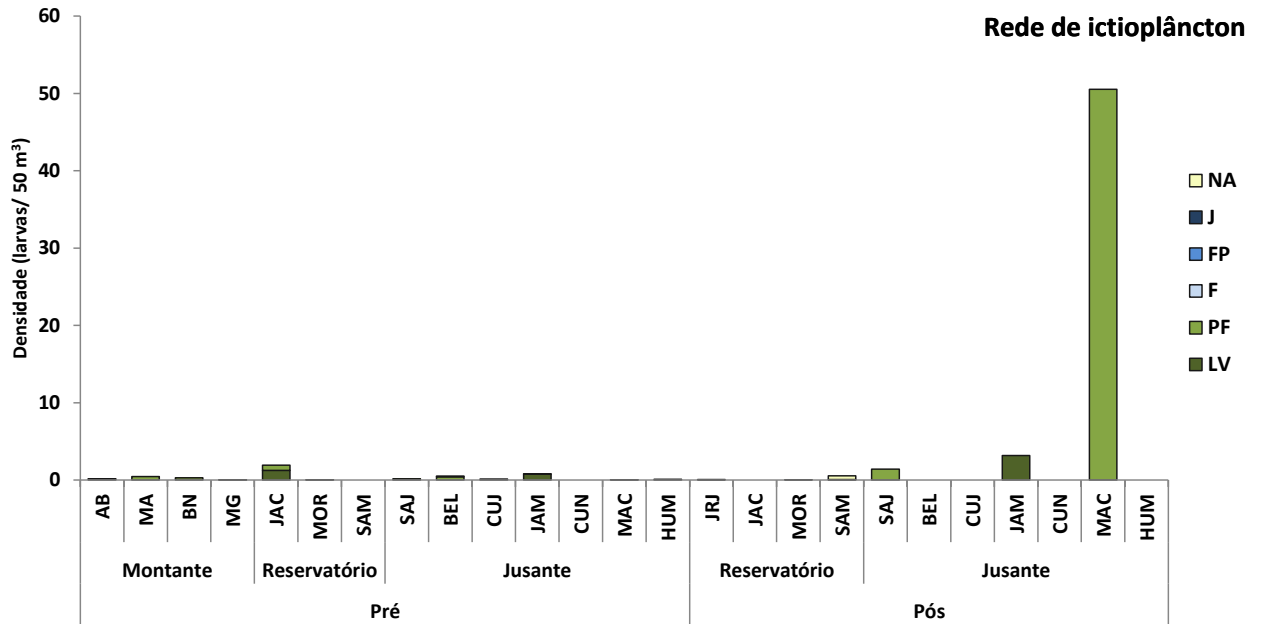
Através da análise dos 100 estômagos de branquinha foi possível concluir que a espécie se alimenta quase que exclusivamente de detritos, ingerindo alguns outros poucos itens pequenos ocasionalmente (Tabela 19). Assim, atesta-se que *P. latior* se enquadra na categoria trófica dos detritívoros, conforme descrito por Santos *et al.* (2006).

**Tabela 19.** Valores dos Índices de Composição Percentual (CP%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IA%) para a espécie *P. latior*. (PI = partes de insetos terrestres sabidamente de origem alóctone; Microcrust= cladóceros, copépodos e ostracodos; MVS= Matéria Vegetal Superior; MO= matéria orgânica).

		Detrito	PI	Spyrogyra	Microcrust	Sedimento	MVS	MO
<b>Dez/2013</b>	CP (%)	97,48	1,26	-	-	1,26	-	-
	FO (%)	100	20,00	-	-	20	-	-
	IA (%)	99,49	0,26	-	-	0,26	-	-
	n	5						
<b>Fev/2014</b>	CP (%)	97,97		0,01	1,55	0,39	0,08	-
	FO (%)	100		6,25	6,25	6,25	6,25	-
	IA (%)	99,87		0,00	0,10	0,02	0,00	-
	n	16						
<b>Mai/2014</b>	CP (%)	94,48	1,60	0,51	0,09	0,11	3,22	-
	FO (%)	100	42,86	21,43	7,14	7,14	35,71	-
	IA (%)	97,97	0,71	0,11	0,01	0,01	1,19	-
	n	14						
<b>Jul/2014</b>	CP (%)	93,83	0,01	-	0,14	5,58	0,40	0,05
	FO (%)	100	4,00	-	16,00	60,00	8,00	4,00
	IA (%)	96,50	0,00	-	0,02	3,44	0,03	0,00
	n	25						
<b>Ago/2014</b>	CP (%)	98,80	-	-	1,08	0,11	0,01	-
	FO (%)	100	-	-	21,05	5,26	5,26	-
	IA (%)	99,76	-	-	0,23	0,01	0,00	-
	n	19						
<b>Nov/2014</b>	CP (%)	100	-	-	-	-	-	-
	FO (%)	100	-	-	-	-	-	-
	IA (%)	100	-	-	-	-	-	-
	n	21						

Os dados de densidades de larvas amostradas com rede de ictioplâncton demonstram claramente um aumento abrupto de larvas no rio Machado (MAC) na fase pós-reservatório (Figura 61). Consultando o banco de dados é possível verificar que as amostragens responsáveis por esta “explosão” de larvas neste ponto se referem unicamente ao período de enchente em janeiro/2013. Esta época consiste no primeiro período reprodutivo após o início das atividades da UHESA, e poderia indicar a utilização unicamente deste tributário para a reprodução das branquinhas frente ao recente barramento sua rota migratória. Conclusões baseadas no estudo das larvas de *P. latior*, no entanto, têm algumas ressalvas, uma vez que, devido à difícil identificação dos curimatidae até o nível de espécie, em muitas ocasiões o nível taxonômico mínimo

a que se chega é família. Assim, para essas análises do ictioplâncton foram utilizadas apenas as densidades de larvas com identificação precisa até o nível da espécie *Potamorhina latior*, no entanto, em muitas ocasiões esta espécie deve estar agrupada com outras dentro de um nível taxonômico maior, não permitindo extrair as informações das espécies por si.



**Figura 61.** Densidade de larvas/juvenis de *Potamorhina latior* amostrados no Subprograma de Ictioplâncton com o apetrecho rede de ictioplâncton nos diferentes pontos amostrais classificados por área de acordo com sua posição em relação à UHESA nas fases pré e pós-reservatório. Na legenda lateral constam os estágios de desenvolvimento larvais: LV= larval vitelínico; PF= pré-flexão; F= flexão; FP= pós-flexão; J= juvenil; NA= não identificado.

A branquinha, assim como o curimatã e ao contrário da maioria das demais espécies-alvo, teve suas abundâncias aumentadas em 42% na pesca artesanal na área montante em comparação ao que era pescado antes da instalação da UHE Santo Antônio, o que pode novamente salientar o favorecimento de espécies detritívoras à medida que ocorre aporte de matéria orgânica, nutrientes e sedimentos com o alagamento marginal decorrente do enchimento do reservatório. As capturas de *P. latior* corresponderam a 1,2% (1.170 Kg) do total desembarcado nos locais de registro do rio Madeira de novembro/2013 a abril/2014.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, os grandes bagres apresentaram capturas mais expressivas na fase pós-reservatório no subprograma de Ecologia e Biologia. Esses resultados, no entanto, não permitem delineamento de conclusões, uma vez que grande parte das amostragens nesta fase é proveniente de pontos amostrais que não estavam compreendidos na malha amostral na fase pré-reservatório (em especial os pontos RSA, RSB e RSM, pertencentes à área do reservatório). Além disso, mesmo com incremento nas capturas na fase pós-reservatório, o número amostral total dessas espécies do gênero *Brachyplatystoma* ainda é reduzido (19 com espinhel e 232 com malha), o que impossibilita a identificação de algum padrão. Ademais, ainda que a região monitorada nas áreas de influência da UHESA seja extensa, representando uma boa porção da bacia do rio Madeira, esta área pode virtualmente se constituir em apenas uma rota de passagem dessas espécies, visto que elas apresentam complexo ciclo de vida envolvendo extensas migrações que potencialmente ultrapassam milhares de quilômetros.

O baixo número amostral desses bagres reflete a seletividade dos apetrechos utilizados na referida pesca experimental, e a proposição de designar amostragens orientadas ao monitoramento dessas espécies implicaria a inclusão de apetrechos direcionados a suas capturas, como por exemplo, a rede de descaída. Outra alternativa se refere ao máximo aproveitamento da biologia pesqueira implementando um monitoramento biométrico sistematizado dos espécimes desembarcados pela pesca comercial. Esta é aparentemente uma opção vantajosa que otimizaria o monitoramento pesqueiro já atualmente realizado com as espécies capturadas através da utilização de apetrechos específicos pelos pescadores, acrescentando uma importantíssima fonte de informação.

A seletividade comentada acima dos apetrechos da pesca experimental para os bagres é verdadeira também para o tambaqui (*Colossoma macropomum*). Esta espécie, que, dentre as de escamas é a segunda maior da região amazônica, não teve sua população bem amostrada em questão de distribuição de comprimento devido ao grande tamanho que os indivíduos adultos alcançam e à baixa efetividade nos

apetrechos em capturar peixes tão grandes. Tanto para *C. macropomum* quanto para os bagres as capturas no subprograma de Ictioplâncton foram mais representativas, e, assim, demonstram indícios de reprodução das espécies. Contudo, o baixo número de indivíduos adultos amostrados impossibilita inferir sobre a real efetividade dessas atividades.

Por outro lado, para as espécies *Semaprochilodus insignis* (jaraqui) *Prochilodus nigricans* (curimatã) e *Potamorhina latior* (branquinha) os dados de ictioplâncton devem ser analisados com cautela, uma vez que a identificação de larvas de Characiformes é complexa devido à sobreposição de caracteres e, no caso destas três espécies, muitas vezes a identificação só é possível até o nível de família. Contudo, *S. insignis*, *P. nigricans* e *P. latior* foram bem amostradas através da pesca experimental do subprograma de Ecologia e Biologia, sendo registrado aumento das duas últimas também na pesca comercial a partir do início do funcionamento da UHESA. Esses resultados sugerem a hipótese de que espécies detritívoras, como é o caso das três, podem ser favorecidas nos primeiros anos após a formação de reservatórios, graças à grande quantidade de matéria orgânica, detritos e sedimentos disponibilizados em virtude do alagamento para o enchimento do empreendimento. Este cenário, porém, poderá sofrer posteriores alterações em decorrência da estabilização dos processos físico-químicos dentro da área inundada.

Para todas as espécies o período reprodutivo esteve associado ao ciclo hidrológico, ressaltando o papel fundamental da dinâmica das cheias para a reprodução das espécies amazônicas, em especial as migradoras. Para a maioria delas também foi evidenciado aumento na proporção de indivíduos não reprodutivos na fase pós-reservatório, especialmente em estágio de repouso. Isto pode indicaria redução da atividade reprodutiva das espécies. Porém, é importante destacar que para alguns pontos só houve amostras em um período reprodutivo (2012-13) na fase pós-reservatório, dificultando identificação de padrões. Os pontos pertencentes ao rio Machado (MAM e MAF, aqui identificados como importantes na reprodução das douradas, piramutabas e branquinhas), os lagos Cuniã e Puruzinho e os pontos da jusante 2, devido a reajustes da malha amostral, haviam sido excluídos das amostragens no período reprodutivo de 2013-14, sendo reincorporados a partir do

meio do ano 2014 e abrangendo então o período reprodutivo de 2014-15. Esses últimos dados, todavia, não foram incluídos nas análises para confecção deste relatório e, portanto, contando com a representatividade que estes pontos podem ter sobre os resultados reprodutivos das espécies, acredita-se que as proporções dos estádios de maturação gonadal possam ser alteradas após a incorporação dos dados dos próximos períodos reprodutivos.

Os dados de ictioplâncton sugerem que as espécies filhote, babão, piramutaba, e talvez também o tambaqui, se reproduziam tanto a montante quanto a jusante dos trechos encachoeirados na fase pré-reservatório. Já para a dourada, é possível que a reprodução ocorresse acima do trecho encachoeirado, nas cabeceiras da bacia, convergindo com o modelo conceitual proposto por Barthem & Goulding (1997). Os resultados, ainda insuficientes devido também à readequação na malha amostral do ictioplâncton que ocasionou um *gap* nas amostragens de alguns pontos deste subprograma durante o que seria o segundo período reprodutivo das espécies na fase pós-reservatório (mais detalhes vide relatório de Ictioplâncton), não são conclusivos, mas podem sugerir que não tenha ocorrido grande alteração nos locais de desova dessas espécies.

Com relação à migração descendente, por outro lado, os resultados apontam que a maioria das larvas dos grandes bagres deve estar utilizando o fundo da porção mediana do reservatório (MOR) para seu desenvolvimento inicial, enquanto uma parcela menor de indivíduos está descendendo o rio Madeira em estágios um pouco mais avançado. Assim, os resultados deste relatório direcionam atenção especial às espécies cuja representatividade nas amostragens dos adultos foi pouco satisfatória, impossibilitando conclusões sobre a real condição dessas populações. Ainda que as amostragens do ictioplâncton tenham sido mais representativas, a escassez de dados dos adultos na pesca experimental para o filhote, babão, piramutaba, pirapitinga e tambaqui, refletem a baixa eficiência em representar essas populações com os apetrechos pesqueiros utilizados. Ainda, as modificações espaço-temporais nos parâmetros biológicos das espécies-alvo demonstram flutuações que ainda necessitam ser acompanhadas e ter agregação de informações para se estabelecer a condição das populações e suas características.

## 6. REFERÊNCIAS

- Agostinho, A. A.; Miranda, L. E.; Bini, L. M.; Gomes, L. C.; Thomaz, S. M. & Suzuki, H. I. 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. *In: Tundisi, J. G. & Straskraba, M. (Eds). Theoretical reservoir ecology and its applications. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands: 227-265.*
- Agostinho, A. A., L. C. Gomes & F. M. Pelicice. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. EDUEM, Maringá: 501p.
- Araujo-Lima, C.A. R. M. & Goulding, M. 1997. So fruitful a fish: Ecology, conservation, and aquaculture of the Amazon's Tambaqui. *Environmental Conservation, 25(3): 279-289.*
- Araujo-Lima, C. A. R. M. & Ruffino, M. L. 2003. Migratory fishes of the Brazilian Amazon. *In: Carolsfeld, J.; Harvey, B.; Ross, C. & Baer, A. (Eds.) Migratory fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status. National Library of Canada Cataloguing in Publication Data: 233-301.*
- Barthem, R. B. & Goulding, M. 1997. Os bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá, CNPq.
- Borror, D. J. & D. M. DeLong. 1988. Introdução ao estudo dos insetos. Editora Edgar Brücher Ltda. São Paulo. 654p.
- Córdoba, E. A.; León, A. V. J.; Bonilla-Castillo, C. A.; Petrere Junior, M.; Peláez, M. & Duponchelle, F. 2013. Breeding, growth and exploitation of *Brachyplatystoma rousseauxii* Castelnau, 1855 in the Caqueta River, Colombia. *Neotropical Ichthyology, 11(3): 637-647.*
- García-Vásquez, A.; Alonso, J. C.; Carvajal, F.; Moreu, J.; Nuñez, J.; Renno, J. F.; Tello, S.; Montreuil, V. & Duponchelle, F. 2009. Life-history characteristics of the large Amazonian migratory catfish *Brachyplatystoma rousseauxii* in the Inquitos region, Peru. *Journal of Fish Biology, 75: 2627-2551.*
- Gaspar Da Luz, K. D.; Abujanra, F.; Agostinho A. A. & Gomes, L.C. 2001. Caracterização trófica da ictiofauna de três lagoas da planície aluvial do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum, 23(2): 401-407.*
- Goulding, M. & Carvalho, M. L. 1982. Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): an important Amazonian food fish. *Revista Brasileira de Zoologia, 1(1): 107-138.*
- Hynes, H. B. N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), a review of methods used in studies of the food fishes. *Journal of Animal Ecology, 19(1): 36-57.*
- Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis - a review of method and their application. *Journal of Fish Biology, 17(4): 411-429.*
- IBAMA. 2007. O setor pesqueiro na Amazônia: situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria de pesca / Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea. Manaus: IBAMA/PROVÁRZEA.

- Junk, W. J. 1984. Ecology, fisheries and fish culture in Amazônia In: Sioli, H. (Ed.). The Amazon. Limnology and landscape ecology of mighty tropical river and its basin. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht: 443-476.
- Kawakami, E. & Vazzoler, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. Boletim do Instituto de Oceanografia, 29(2): 205-207.
- King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, Oxford: 341p.
- Lucas, M. C. & Baras, E. 2001. Migration of freshwater fishes. Blackwell Science, United Kingdom. 420p.
- Lucas, C. M. 2008. Within flood season variation in fruit consumption and seed dispersal by two characin fishes of the Amazon. Biotropica, 40: 581-589.
- Needham, J. G. & Needham, P. R. 1978. Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Editorial Reverte, Barcelona. 131p.
- Petriere Jr., M.; Barthem, R. B.; Córdoba, E. A. & Gómez, B. C. 2004. Review of the large catfish fisheries in the upper Amazon and the stock depletion of piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum* Lichtenstein). Reviews in Fish Biology and Fisheries, 14: 403-414.
- Queiroz, L. J.; Torrente-Vilara, G.; Ohara, W. M.; Pires, T. H. S.; Zuanon, J. & Doria, C. R. C. (Orgs.). 2013a. Peixes do rio Madeira. Volume I. Santo Antônio Energia. São Paulo. 401p.
- Queiroz, L. J.; Torrente-Vilara, G.; Ohara, W. M.; Pires, T. H. S.; Zuanon, J. & Doria, C. R. C. (Orgs.). 2013b. Peixes do rio Madeira. Volume III. Santo Antônio Energia. São Paulo. 413p.
- Rockwood, L. L. 2006. Introduction to population ecology. Blackwell publishing. 339p.
- Santos, G. M. & Santos, A. C. M. 2005. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. Estudos avançados, 19 (54): 165-182.
- Santos, G. M.; Zuanon, J. A. S. & Ferreira, E. J. 2006. Peixes comerciais de Manaus. IBAMA/ ProVarzea, Manaus (AM). 144 p.
- Vazzoler, A. E. A. M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. EDUEM, Maringá: 169 p.
- Villacorta-Corrêa, M. A. & Saint-Paul, U. 1999. Structural index and sexual maturity of tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) in Central Amazon, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, 59: 637-652.
- Wootton, R. J., Evans, G. W. & Mills, L. A. 1978. Annual cycle in female three-spined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* L.) from an upland and lowland population. Journal of Fish Biology, 12 (4): 331-343.
- Wootton, R. J., 1990. Ecology of teleost fishes. London, Chapman and Hall, 404p.

### 3. SUBPROGRAMA ICTIOPLÂNCTON

#### SUMÁRIO

1. Introdução .....	230
2. Objetivos.....	231
2.1 Objetivo geral .....	231
2.2 Objetivos específicos .....	232
3. Material e Métodos.....	232
3.1 Malha amostral .....	232
3.2 Rede de ictioplâncton .....	236
3.3 Rede de arrasto de fundo <i>Trawl net</i> .....	240
3.4 Análise dos dados .....	242
4. Resultados .....	245
4.1 Rede de ictioplâncton .....	245
4.2 Rede de arrasto de fundo <i>Trawl net</i> .....	272
5. Considerações Finais .....	302
6. Referências .....	307
7. APÊNDICES .....	310
7.1 APÊNDICE A .....	310
7.2 Apêndice B.....	314
7.3 Apêndice C.....	317
7.4 Apêndice D .....	318
7.5 Apêndice E.....	319
7.6 APÊNDICE F.....	320
7.7 Apêndice G .....	321

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização dos pontos de amostragens de ictioplâncton na área de influência a UHE Santo Antônio (UHE SA) no rio Madeira. JRJ - jusante de Jirau; JAC - rio Jaciparaná em área de interferência do reservatório; MOR - Morrinhos; SAM - montante da UHE Santo Antonio; SAJ - jusante da UHE Santo Antonio; BEL-área de confluência com o igarapé Belmont; CUJ - Cojubim; JAM - rio Jamari; CUN - rio Madeira abaixo da confluência com o paraná do lago Cuniã; MAC - rio Machado e HUM - rio Madeira na projeção da cidade de Humaitá-AM. .... 233
- Figura 2. Esquema da uma rede de ictioplâncton acoplada ao barco. Ilustração: Luciana F. Assakawa. .... 236
- Figura 3. Demonstração do momento de coleta com rede de ictioplâncton posicionada em sentido contrário ao fluxo da água. .... 237
- Figura 4. Esquema da localização das amostragens com rede de ictioplâncton por estratos horizontal e vertical (ME= margem esquerda, MD= margem direita, C= centro, RPS= rede pontual superfície, RPF= rede pontual fundo e RI= rede integrada). Ilustração: Luciana F. Assakawa..... 237
- Figura 5. Esquema da metodologia de coleta RI= rede integrada. Ilustração: Luciana F. Assakawa. .... 238
- Figura 6. Exemplificação da retirada da amostra retida no copo coletor da rede de ictioplâncton. .... 238
- Figura 7. Obtenção dos dados abióticos que ocorrem em simultâneo à coleta do ictioplâncton. .... 239
- Figura 8. Esquema da uma rede de arrasto de fundo (*Trawl net*). Ilustração: Luciana F. Assakawa. .... 241
- Figura 9. Número de larvas amostradas com a rede de ictioplâncton por ordem (gráfico de setores) e família (gráfico de barras). A categoria NI, tanto na ordem quanto na família, representa as larvas cuja identificação não foi possível. .... 246
- Figura 10. Densidades médias de ovos (superior) e larvas (inferior) por 50m<sup>3</sup> de água filtrada através das amostras com rede de ictioplâncton na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014 e a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO. .... 248
- Figura 11. Proporção das densidades médias mensais de ovos e larvas de cada estágio de desenvolvimento, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) amostrados com rede de ictioplâncton na área de influência da UHE Santo Antônio durante todo o período de monitoramento de abril/2009 a outubro/2014. O gráfico de áreas em segundo plano representa a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO para a mesma época. .... 249
- Figura 12. Densidades médias de ovos (ovos/50m<sup>3</sup>) e larvas (larvas/50m<sup>3</sup>) amostrados com rede de ictioplâncton em cada ponto amostral na área de influência da UHE Santo Antônio durante de abril/2009 a outubro/2014. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2. .... 253

- Figura 13. Proporção das densidades médias de ovos e larvas em cada estágio de desenvolvimento amostrados com rede de ictioplâncton em cada ponto amostral na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larval vitelínico; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2. .... 254
- Figura 14. Densidades médias de ovos (ovos/50m<sup>3</sup>) e larvas (larvas/50m<sup>3</sup>) amostrados com rede de ictioplâncton em cada mês na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. O gráfico de áreas em segundo plano representa a média mensal da cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO entre o período estudado. .... 258
- Figura 15. Proporção das densidades médias de ovos e larvas em cada grau de desenvolvimento amostrados com rede de ictioplâncton nos meses na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larval vitelínico; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil. .... 259
- Figura 16. Densidades médias de ovos (ovos/50m<sup>3</sup>) e larvas (larvas/50m<sup>3</sup>) amostrados com rede de ictioplâncton em cada local e fase: pré-reservatório (de abril/2009 até agosto/2011), enchimento do reservatório (de setembro/2011 até março/2012) e pós-reservatório (abril/2012 até outubro/2014). .... 264
- Figura 17. Densidades média dos indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento: ovo, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) por ponto amostral e fase. .... 266
- Figura 18. Ordenações geradas pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas amostradas com rede de ictioplâncton em cada ponto amostral nos diferentes períodos do ciclo hidrológico, enchente (azul claro), cheia (azul escuro), vazante (vermelho claro) e seca (vermelho escuro). .... 269
- Figura 19. Ordenações geradas pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas amostradas com rede de ictioplâncton em cada ponto amostral nas fases pré (azul) e pós-reservatório (vermelho). .... 269
- Figura 20. Número de larvas amostradas com a rede de arrasto de fundo *trawl net* por ordem (gráfico de setores) e família (gráfico de barras). A categoria NI, tanto na ordem quanto na família, representa as larvas cuja identificação não foi possível. .... 272
- Figura 21. Densidades médias de indivíduos (larvas e juvenis) por 10<sup>4</sup>m<sup>2</sup> de área arrastada através das amostragens com *trawl net* na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014 e a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO, para o mesmo período. .... 274
- Figura 22. Proporção das densidades médias mensais de indivíduos em cada grau de desenvolvimento amostrados com *trawl net* ao longo dos meses na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larval vitelínico; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil. O gráfico de áreas em segundo plano representa a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO. 275
- Figura 23. Densidades médias de indivíduos (indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>) para cada ponto amostral, amostrado entre abril de 2009 e outubro de 2014. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela xx. .... 278



- Figura 24. Proporção das densidades médias de indivíduos em cada grau de desenvolvimento amostrados com *trawl net* nos pontos de amostragem na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larval vitelínico; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil.I. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2. .... 279
- Figura 25. Densidades médias de larvas (larvas/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>) para cada mês amostrado entre abril de 2009 e outubro de 2014. O gráfico de áreas em segundo plano representa a média mensal da cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO entre o período estudado. .... 283
- Figura 26. Proporção das densidades médias de larvas em cada grau de desenvolvimento amostradas ao longo dos meses com *trawl net* na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larval vitelínico; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil. O gráfico de áreas em segundo plano representa a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO. 284
- Figura 27. Densidades médias (indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>) amostrados com a *trawl net* para cada local em cada fase: pré-reservatório (de abril/2009 até agosto/2011), enchimento do reservatório (de setembro/2011 até março/2012) e pós-reservatório (abril/2012 até outubro/2014). .... 287
- Figura 28. Densidades média dos indivíduos amostrados com a *trawl net* em diferentes estágios de desenvolvimento: larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) por ponto amostral e fase. .... 288
- Figura 29. Ordenações geradas pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas e juvenis, amostradas com a *trawl net*, de cada ponto amostral nos diferentes períodos do ciclo hidrológico, enchente (azul claro), cheia (azul escuro), vazante (vermelho claro) e seca (vermelho escuro). .... 291
- Figura 30. Ordenações geradas pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas e juvenis, amostrados com a *trawl net*, de cada ponto amostral nas fases pré (azul) e pós-reservatório (vermelho). .... 292
- Figura 31. Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas amostrados com arede de ictioplâncton nos pontos SAM (vermelho) e SAJ (azul)..... 295
- Figura 32. Imagem de satélite de 04/01/2014 da usina hidrelétrica de Santo Antônio (UHESA). Fonte: Google Earth. SAM: Ponto amostral localizado à montante do empreendimento; SAJ: Ponto amostral localizado à jusante do empreendimento; GG1: Grupo Gerador1 localizado na margem direita do rio Madeira; VTP: Vertedouro principal, localizado entre o centro e a margem esquerda do rio Madeira. .... 297
- Figura 33. Prevalências de injúrias preditas pelo modelo (M4.2., fatores: Local2\*Vazão +Vel), em função das vazões médias mensais registradas em Porto Velho, RO, para os pontos SAM (montante da UHESA), SAJME (Margem esquerda à jusante da UHESA), SAJC (Centro do rio à jusante da UHESA) e SAJMD (Margem direita à jusante da UHESA). 299
- Figura 34. Razões de prevalências (RP) de injúrias preditas pelo modelo (M4.2., fatores: Local2\*Vazão +Vel), em função das vazões médias mensais registradas em Porto Velho, RO. RP de SAJME (Margem esquerda à jusante da UHESA) (superior), SAJC (Centro do

rio à jusante da UHESA) (meio) e SAJMD (Margem direita à jusante da UHESA) (inferior) com o SAM (reservatório). ..... 301

Figura 35. Perfil das razões de prevalências (RP) de injúrias previstas pelo modelo (M4.2., fatores: Local2\*Vazão +Vel), em função de diferentes valores de vazão do rio Madeira. RP de SAJME (Margem esquerda à jusante da UHESA) (superior), SAJC (Centro do rio à jusante da UHESA) (meio) e SAJMD (Margem direita à jusante da UHESA) (inferior) com o SAM (reservatório). As linhas pontilhadas representam o intervalo de confiança das estimativas das RP e as setas vermelhas apontam em qual vazão do rio Madeira ocorreria uma associação positiva estatisticamente significativa entre as injúrias e a passagem descendente. .... 301

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Código dos pontos amostrais, descrição e periodicidade de coletas do Subprograma de Ictioplâncton (redes de ictioplâncton e arrasto de fundo) e das coletas de peixes bentônicos no Subprograma de Ecologia e Biologia. ....	234
Tabela 2. Número de amostragens realizadas em cada localidade e mês. Considerando uma amostragem como o conjunto de coletas nas três posições do local (margem esquerda, centro e margem direita) e três estratos (superfície, fundo e integrado, este último apenas a partir de dezembro de 2013). ....	235
Tabela 3. Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e soma das densidades médias anuais (larvas/50m <sup>3</sup> ) para cada ano estudado. Os pontos que foram amostrados em cada ano constam na tabela 2. ....	251
Tabela 4. Frequências relativas (%) dos anos estudados e soma das densidades médias (larvas/50m <sup>3</sup> ) de cada grupo taxonômico. Os pontos que foram amostrados em cada ano constam na tabela 2. ....	252
Tabela 5. Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e a soma das densidades médias (larvas/50m <sup>3</sup> ) para cada ponto amostral. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2. ....	255
Tabela 6. Frequências relativas (%) dos pontos amostrais e somas das densidades médias (larvas/50m <sup>3</sup> ) de cada ponto amostral para cada grupo taxonômico. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2. ....	256
Tabela 7. Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e as somas das densidades médias (larvas/50m <sup>3</sup> ) para cada mês. ....	260
Tabela 8. Frequências relativas (%) dos pontos amostrais e as somas das densidades médias (larvas/50m <sup>3</sup> ) de cada mês para cada grupo taxonômico. ....	261
Tabela 9. Tabela das Análises de Variâncias para as variáveis respostas densidades de ovos (transformada com a raiz quarta) e densidades de larvas (transformada com a raiz quarta) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, BEL, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Mês (níveis: janeiro a dezembro) e a interação entre Fase e Local. ....	263
Tabela 10. Resultados da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis resposta densidades de ovos e larvas de cada estágio de desenvolvimento, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e suas interações. ....	266
Tabela 11. Tabelas das Análises de Variâncias Permutacionais (PERMANOVAs) para as variáveis resposta densidades de ovos e larvas de cada estágio de desenvolvimento, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e sua interação para cada ponto amostral. ....	265

Tabela 12. Tabela da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis respostas densidades de larvas de cada grupo taxonômico para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e suas interações de segundo grau. ....	267
Tabela 13. Tabelas das Análises de Variâncias Permutacionais (PERMANOVAs) para as variáveis resposta densidades de larvas de cada grupo taxonômico para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e sua interação para cada ponto amostral.....	268
Tabela 14. Diferenças entre os valores indicadores das fases pré e pós-reservatório para cada grupo taxonômico em cada ponto amostral. As células coloridas de vermelho representam que o valor indicador foi maior na fase pré-reservatório, enquanto as células coloridas de azul representam valores indicadores menores na fase pré-reservatório. As cores escuras (azul e vermelho escuro) destacam as diferenças que foram estatisticamente significativas. ....	271
Tabela 15. Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e as somas das densidades médias (indivíduos/10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ) por período hidrológico de cada ano. Os pontos que foram amostrados em cada período constam na tabela 2. ....	277
Tabela 16. Frequências relativas e as somas das densidades médias (indivíduos/10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ) dos períodos hidrológicos de cada ano para cada grupo taxonômico. Os pontos que foram amostrados em cada período constam na tabela 2. ....	277
Tabela 17. Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e as somas das densidades médias (indivíduos/104m <sup>2</sup> ) por ponto amostral. Os pontos que foram amostrados em cada período constam na tabela 2. ....	281
Tabela 18. Frequências relativas (%) e as somas das densidades médias (indivíduos/10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ) dos pontos amostrais para cada grupo taxonômico. Os pontos que foram amostrados em cada período constam na tabela 2. ....	282
Tabela 19. Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e as somas das densidades médias (larvas/10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ) para cada mês.....	285
Tabela 20. Frequências relativas dos pontos amostrais e as somas das densidades médias (larvas/10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ) de cada mês para cada grupo taxonômico. ....	285
Tabela 21. Tabela da Análise de Variância para a variável resposta densidade de indivíduos (transformada com a raiz quarta) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Mês (níveis: janeiro a dezembro) e a interação entre Fase e Local. ....	286
Tabela 22. Tabela da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis respostas densidades de indivíduos de cada estágio de desenvolvimento, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e todas as interações até terceiro grau. ....	289
Tabela 23. Tabela da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis respostas densidades de larvas e juvenis de cada grupo taxonômico para os	

fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e suas interações de segundo grau. .... 289

Tabela 24. Tabelas das Análises de Variâncias Permutacionais (PERMANOVAs) para as variáveis respostas densidades de larvas e juvenis, amostrados com a *trawl net*, de cada grupo taxonômico para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e sua interação para cada ponto amostral. 290

Tabela 25. Diferenças entre os valores indicadores da fase pré e pós-reservatório para cada grupo taxonômico em cada ponto amostral. As células coloridas de vermelho representam que o valor indicador foi maior na fase pré-reservatório, enquanto as células coloridas de azul representam valores indicadores menores na fase pré-reservatório. As cores escuras (azul e vermelho escuro) destacam as diferenças que foram estatisticamente distintas. .... 293

Tabela 26. Tabela da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis respostas densidades de larvas de cada grupo taxonômico, amostradas com a rede de ictioplâncton, para os fatores Local (níveis: SAM e SAJ) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e sua interação. .... 295

Tabela 27. Especificações de dois conjuntos de quatro modelos competidores e os resultados do Teste da Razão de Verossimilhança entre estes modelos competidores. Os dois conjuntos se diferem com relação à incorporação do efeito da margem do rio à jusante. Os quatro modelos de cada conjunto se distinguem quanto às variáveis preditoras. .... 298

## 1. INTRODUÇÃO

A fase de desenvolvimento inicial dos peixes, compondo o ictioplâncton, é a mais importante no ciclo de vida desses organismos, uma vez que seu sucesso refletirá diretamente nos estoques das populações adultas (Borges *et al.*, 2003). Esta fase, contudo, também consiste em uma etapa de muita fragilidade, em que os padrões de abundância e distribuição espaço-temporal das comunidades são regidos pela interação de vários fatores abióticos e bióticos no meio em que vivem (Ré, 1999). A disponibilidade de alimento, ação de predadores, competição, e processos físicos como os associados à corrente da água são os fatores primários atuando na sobrevivência de ovos e larvas de peixes, refletindo em recrutamentos posteriores (Ré, 1999).

Informações relacionadas ao ictioplâncton são efetivas no estudo da biologia reprodutiva dos peixes e seu sincronismo temporal com as variáveis ambientais, de maneira que a sobrevivência da prole seja assegurada (Vazzoler, 1996). A presença e abundância de larvas podem indicar existência de desova e elucidar informações a respeito das estratégias reprodutivas, áreas e períodos reprodutivos (Borges *et al.*, 2003). Além disso, os estudos do ictioplâncton também têm importância na sistemática e na compreensão das relações entre os peixes e o ambiente em que vivem (Galuch *et al.*, 2003).

A construção de reservatórios para geração de energia hidrelétrica tem alterado a hidrologia da maioria das bacias hidrográficas da América do Sul (Barletta *et al.*, 2010) e, neste cenário, a identificação das áreas de desova e desenvolvimento de larvas de peixes, essenciais aos recrutamentos futuros, é de suma importância para se efetivar medidas de mitigação dos potenciais impactos sobre as assembleias ícticas (Baumgartner *et al.*, 2004; Pelicice & Agostinho, 2008).

Entre as principais virtuais alterações decorrentes do barramento dos rios com a construção de usinas hidrelétricas estão aquelas associadas à reprodução das espécies de peixes, em especial as migradoras. Além da alteração no regime hidrológico natural do sistema fluvial e das modificações na qualidade da água, o bloqueio das rotas migratórias, tanto para adultos quanto para o ictioplâncton, são os principais fatores

atuando negativamente nas assembleias de peixes (Agostinho *et al.*, 2007). Assim, a distribuição do ictioplâncton é altamente influenciada por barragens, uma vez que, assim como os adultos, os ovos e larvas de peixes apresentam requisições ambientais específicas para sua sobrevivência e desenvolvimento, fatores primordiais para garantir o sucesso da espécie em manter populações viáveis (Vazzoler, 1996). O desaparecimento de ovos e larvas em reservatórios tem sido associado ao aumento da predação e à decantação no fundo do reservatório causando mortalidade por anoxia (Agostinho *et al.*, 2007).

Assim, visto que as larvas de peixes são indivíduos distintos dos adultos no que se refere às requisições ecológicas e alocação de recursos, os estudos desses organismos são fundamentais para o entendimento da autoecologia e da dinâmica populacional e se constituem em eficientes ferramentas para subsidiar medidas de manejo que visem à preservação das espécies e viabilidade dos estoques (Nakatani *et al.*, 2001).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Descrever a composição ictioplactônica amostrada com as redes de ictioplâncton e de arrasto de fundo (*trawl net*) durante todo o monitoramento das áreas de influência da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio, na bacia do rio Madeira, no período de abril/2009 a outubro/2014, além de analisar espaço/temporalmente as densidades de ovos, larvas e juvenis, visando identificar potenciais locais de desova e berçários (criadouros) na região, e ainda, avaliar a associação entre injúrias de larvas e sua passagem descendente pelas estruturas do empreendimento. Realizar comparações que visem identificar possíveis alterações que forneçam informações relevantes para a conservação das espécies e continuidade do monitoramento.

## **2.2 Objetivos específicos**

- Descrever a composição taxonômica das larvas e/ou juvenis amostrados com as redes do ictioplâncton e de arrasto de fundo (*trawl net*) entre abril/2009 e outubro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio;

- Descrever a distribuição temporal, espacial e sazonal das densidades de ovos, larvas e juvenis, dos estágios de desenvolvimento inicial e da estrutura da assembleia ictioplanctônica amostrada com a rede de ictioplâncton e de arrasto de fundo (*trawl net*) entre os meses de abril/2009 e outubro/2014 na área de influência da UHE Santo Antônio;

- Avaliar e comparar a distribuição espaço-temporal das densidades de ovos, larvas e juvenis, dos estágios de desenvolvimento inicial e da estrutura da assembleia ictioplanctônica amostradas com a rede de ictioplâncton e de arrasto de fundo (*trawl net*) entre as fases pré (abril/2009 a agosto/2011) e pós-reservatório (a partir de abril/2012);

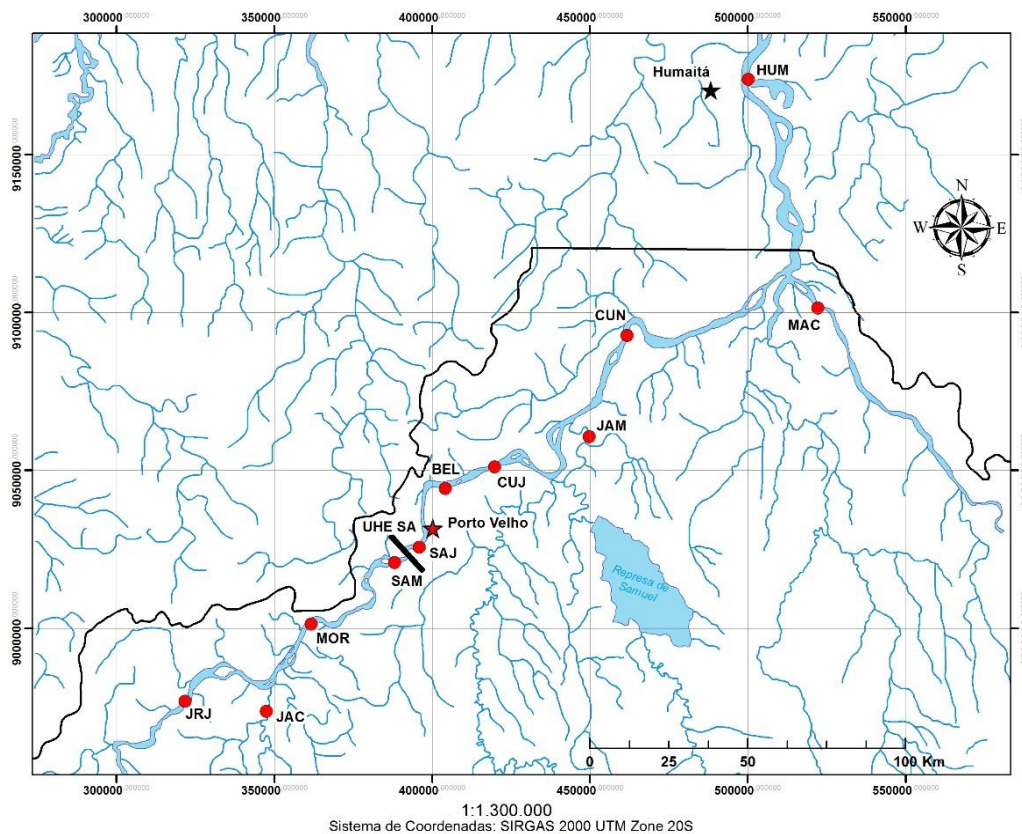
- Avaliar a associação entre injúrias de larvas de peixes com a passagem descendente pela UHE Santo Antônio.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Malha amostral**

A malha amostral do Subprograma de Ictioplâncton foi constituída de 11 pontos amostrados com frequência mensal ou quinzenal com o apetrecho rede de ictioplâncton e 10 pontos mensais com “rede de arrasto bentônico” (Figura 1 e Tabela 1).





**Figura 1.** Localização dos pontos de amostragens de ictioplâncton na área de influência a UHE Santo Antônio (UHE SA) no rio Madeira. JRJ - jusante de Jirau; JAC - rio Jaciparaná em área de interferência do reservatório; MOR - Morrinhos; SAM - montante da UHE Santo Antonio; SAJ - jusante da UHE Santo Antonio; BEL-área de confluência com o igarapé Belmont; CUJ - Cojubim; JAM - rio Jamari; CUN - rio Madeira abaixo da confluência com o paraná do lago Cuniã; MAC - rio Machado e HUM - rio Madeira na projeção da cidade de Humaitá-AM.

Na tabela 2 constam os períodos em que cada ponto amostral foi amostrado. Atualmente, os únicos pontos coletados com periodicidade quinzenal são o SAM e SAJ, sendo que a última campanha considerada neste relatório foi a de outubro/2014, que só contemplou a coleta quinzenal (Tabela 2). Entretanto, a campanha mensal de outubro/2014 e as demais campanhas referentes aos meses de novembro e dezembro de 2014 e janeiro e fevereiro de 2015 também foram realizadas. Estas últimas campanhas ainda estão sendo triadas e suas larvas identificadas, processo minucioso que demanda maior tempo, principalmente para as campanhas realizadas no período reprodutivo, devido ao elevando número de indivíduos amostrados.

**Tabela 1.** Código dos pontos amostrais, descrição e periodicidade de coletas do Subprograma de Ictioplâncton (redes de ictioplâncton e arrasto de fundo) e das coletas de peixes bentônicos no Subprograma de Ecologia e Biologia.

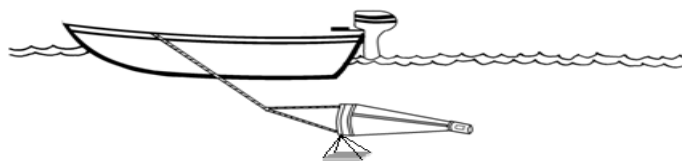
<b>Ponto</b>	<b>Descrição</b>	<b>Periodicidade de Amostragem</b>	<b>Apetrecho</b>
JRJ	Reservatório UHE Santo Antônio, no trecho imediatamente a jusante da UHE Jirau, próximo à ilha de Pedras.	Mensal	IC/TN
JAC	Reservatório UHE Santo Antônio, no trecho que compreendia a porção terminal do rio Jacy Paraná, hoje sob influência do rio Madeira.	Mensal	IC/TN
MOR	Reservatório UHE Santo Antônio, no trecho imediatamente a montante da antiga cachoeira de Morrinhos.	Mensal	IC/TN
SAM	Reservatório UHE Santo Antônio, no trecho imediatamente a montante da barragem.	Quinzenal	IC/TN
SAJ	No rio Madeira, trecho imediatamente a jusante da barragem da UHE Santo Antônio.	Quinzenal	IC/TN
BEL	No rio Madeira área de confluência com o igarapé Belmont	Mensal	IC
CUJ	No rio Madeira, jusante da UHE Santo Antônio, na altura do lago Cujubim.	Mensal	IC/TN
JAM	No rio Jamari e área de confluência com o rio Madeira.	Mensal	IC/TN
CUN	No rio Madeira, área de confluência com o canal que liga ao lago Cuniã.	Mensal	IC/TN
MAC	No rio Machado.	Mensal	IC/TN
HUM	No rio Madeira em frente ao município de Humaitá.	Mensal	IC/TN

**Tabela 2.** Número de amostragens realizadas em cada localidade e mês. Considerando uma amostragem como o conjunto de coletas nas três posições do local (margem esquerda, centro e margem direita) e três estratos (superfície, fundo e integrado, este último apenas a partir de dezembro de 2013).

Ano	Mês	Jusante											Total	
		MJP	JAC	MOR	SAM	SAJ	BEL	CUJ	JAM	CUN	MAC	HUM		
2009	4	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7	
	5	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7	
	6	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7	
	7	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7	
	8	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7	
	9	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8	
	10	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8	
	11	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8	
	12	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8	
	2010	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8
		2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8
		3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8
4		0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4	
5		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	
8		0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
9		0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
11		0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
12		0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
2011		1	0	0	1	3	3	0	1	2	1	1	1	13
		2	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10
		3	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10
	5	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
	6	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
	7	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
	8	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
	9	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
	10	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
	11	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10	
	12	0	0	1	2	2	0	1	2	1	1	2	12	
	2012	1	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	2	10
3		0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
4		0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
5		0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
6		0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
7		0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
8		0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
9		0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
10		0	1	1	2	2	0	1	1	1	1	1	12	
11		0	1	1	2	2	0	1	1	1	1	1	12	
12		0	1	1	2	2	0	1	1	1	1	1	12	
2013		1	0	1	1	2	2	0	1	1	1	1	1	12
	2	0	1	1	2	2	0	1	1	1	1	1	12	
	3	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
	4	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
	5	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
	6	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
	7	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
	8	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
	12	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	6	
	2014	1	0	1	1	2	2	0	1	0	0	0	0	8
		2	0	1	1	2	2	0	1	0	0	0	0	8
		3	0	1	1	2	2	0	1	0	0	0	0	8
4		0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	
5		0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	13	
6		0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	13	
7		0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	13	
8		0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	13	
9		0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	13	
10		0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>39</b>	<b>44</b>	<b>62</b>	<b>74</b>	<b>17</b>	<b>44</b>	<b>56</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>55</b>	<b>553</b>	

### 3.2 Rede de ictioplâncton

Para as amostragens do ictioplâncton na coluna d'água entre abril/2009 e agosto/2013 foi utilizada uma rede de ictioplâncton com um aro de 50 cm de diâmetro, 1,5 m de comprimento e 300 $\mu$ m de malha. No centro desta rede foi instalado um fluxômetro para estimar o volume de água filtrada e também foi acoplado um defletor metálico ( $\approx$  8 Kg) para garantir estabilidade e proporcionar peso para levar a rede à profundidade desejada (Figura 2). No lado oposto da rede foi inserido um copo coletor de 500 ml para retenção das larvas capturadas. A partir de dezembro/2013, a rede de ictioplâncton utilizada foi de 500  $\mu$ m de malha e 1,5 m de comprimento e o defletor metálico acoplado a rede foi de 10kg.

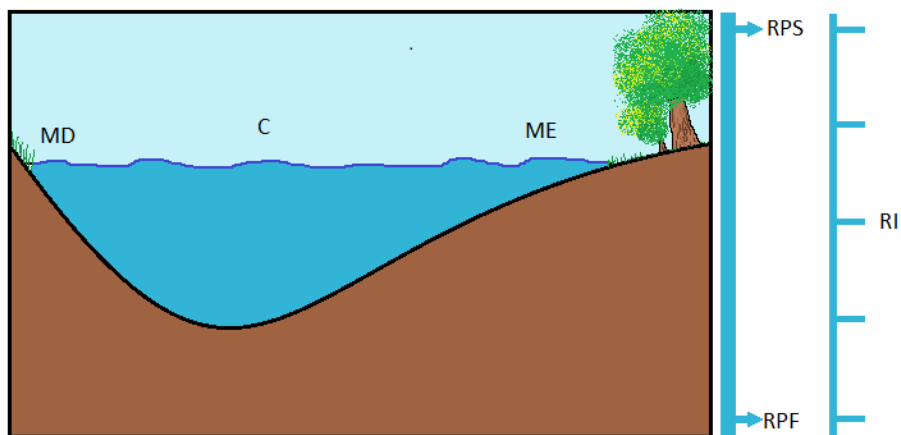


**Figura 2.** Esquema da uma rede de ictioplâncton acoplada ao barco. Ilustração: Luciana F. Assakawa.

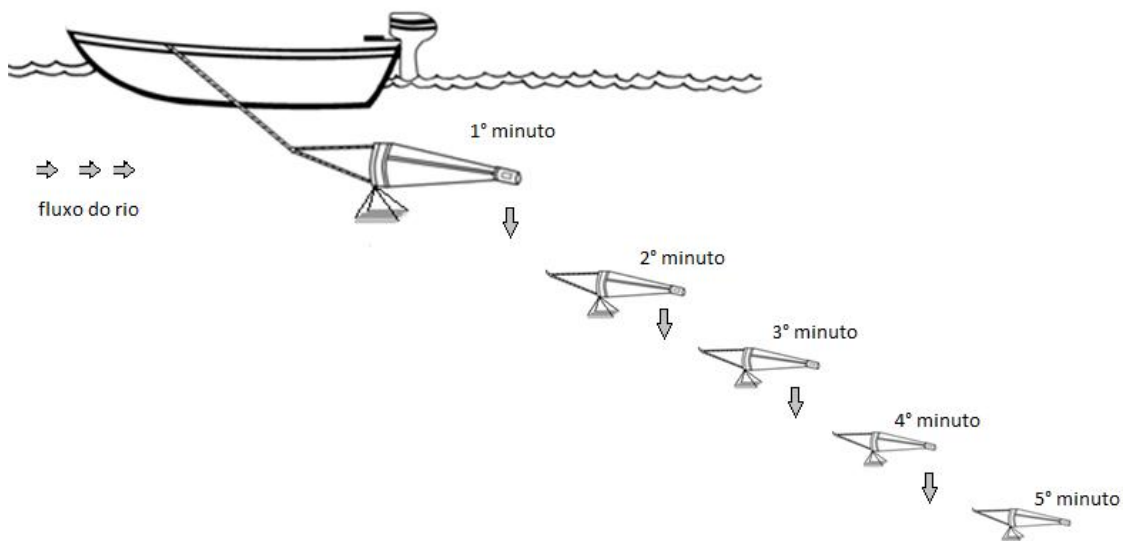
Durante as amostragens o barco foi mantido com a proa voltada para montante do rio e com o motor ligado em baixa velocidade fazendo com que se mantivesse praticamente estagnado. A rede de ictioplâncton foi posicionada contra a correnteza e mantida em processo de filtração por 5 minutos (Figura 3). As amostragens foram realizadas nas margens direita e esquerda e no centro do rio (Figura 4). Em cada um destes transectos horizontais a rede foi exposta na subsuperfície, fundo e de maneira integrada por toda a coluna d'água (Figura 5). Ressalta-se que a coleta integrada por toda a coluna d'água só foi realizada a partir de dezembro/2013. Para a amostragem por toda a coluna d'água a profundidade foi estimada e este valor foi dividido em cinco partes; cada um dos quais correspondeu então a um estrato a ser amostrado de um em um minuto (Figura 5 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**).



**Figura 3.** Demonstração do momento de coleta com rede de ictioplâncton posicionada em sentido contrário ao fluxo da água.



**Figura 4.** Esquema da localização das amostragens com rede de ictioplâncton por estratos horizontal e vertical (ME= margem esquerda, MD= margem direita, C= centro, RPS= rede pontual superfície, RPF= rede pontual fundo e RI= rede integrada). Ilustração: Luciana F. Assakawa.



**Figura 5.** Esquema da metodologia de coleta RI= rede integrada. Ilustração: Luciana F. Assakawa.

O material filtrado pela rede que ficou retido no copo coletor foi cuidadosamente retirado e acondicionado em recipientes plásticos devidamente identificados (Figura 6) com formol a 10% para fixação. Simultaneamente a este procedimento foram realizadas coletas de dados abióticos e observação da área e condições climáticas (Figura 7).



**Figura 6.** Exemplificação da retirada da amostra retida no copo coletor da rede de ictioplâncton.



**Figura 7.** Obtenção dos dados abióticos que ocorrem em simultâneo à coleta do ictioplâncton.

Em laboratório os ovos e larvas de peixes foram separados do restante do plâncton com utilização de microscópio-estereoscópio (aumento de 10 vezes) sobre placa do tipo Bogorov. Após a triagem das amostras, as larvas foram identificadas com a literatura adequada (Araújo-Lima e Donald, 1988; Araújo-Lima, 1991; Araújo-Lima *et al.*, 1993; Nascimento e Araújo-Lima, 1993; Nakatani *et al.*, 1997; Nakatani *et al.*, 1998; Sanches *et al.*, 1999; Leite e Araújo-Lima, 2000; Nascimento e Araújo-Lima, 2000; Bialetzki *et al.*, 2001; Nakatani *et al.*, 2001; Lundberg e Akama, 2005; Santos *et al.*, 2006; Severi e Verani, 2006; Leite *et al.*, 2007; Oliveira *et al.*, 2008) e o estágio de desenvolvimento foi determinado seguindo a técnica de sequência de desenvolvimento proposta por Ahlstrom & Moser (1976) e segundo Nakatani *et al.* (2001).

Além da identificação das larvas ao menor nível taxonômico possível, conforme literatura supracitada, as larvas/juvenis foram agrupadas em grupos taxonômicos que foram propostos de acordo com a quantidade de espécimes identificados em cada táxon. Esta classificação foi feita para possibilitar estudar a estrutura da assembleia de larvas de modo a otimizar as informações disponíveis, evitando a perda de informação por generalizações (*e.g.* nível de família) e por não identificação de níveis inferiores (*e.g.* gênero ou espécie). No apêndice A estão apresentados os grupos taxonômicos propostos, bem como a ordem, família e gênero dos espécimes e o número de indivíduos amostrados em cada um. Note que os grupos taxonômicos não são exclusivos. Por exemplo, há o grupo taxonômico Plagioscion, que contempla todas as larvas identificadas até o nível deste gênero, mas também há os grupos taxonômicos

Sciaenidae e Perciformes, que podem contemplar indivíduos de Plagioscion que não foram possíveis de serem identificados ao nível de gênero por algum motivo, frequentemente por serem de estágios de desenvolvimento muito inicial.

A abundância amostrada com a rede de ictioplâncton foi padronizada como o número de indivíduos, ovos ou larvas/juvenis, para um volume de 50m<sup>3</sup> de água filtrada, obtendo-se assim a densidade de ovos ou larvas. As densidades foram calculadas através da seguinte equação (Tanaka, 1973), modificado por Nakatani *et al.* (2001):

$$Y = (X/V).50$$

onde,

Y = número de indivíduos por 50m<sup>3</sup>;

X = número de indivíduos coletados;

V = volume de água filtrada.

Para o cálculo do volume de água filtrada utilizou-se a seguinte fórmula:

$$V = a.r.f.$$

onde,

V = volume de água filtrada (m<sup>3</sup>);

a = área da boca da rede (m<sup>2</sup>);

r = número de rotações do fluxômetro;

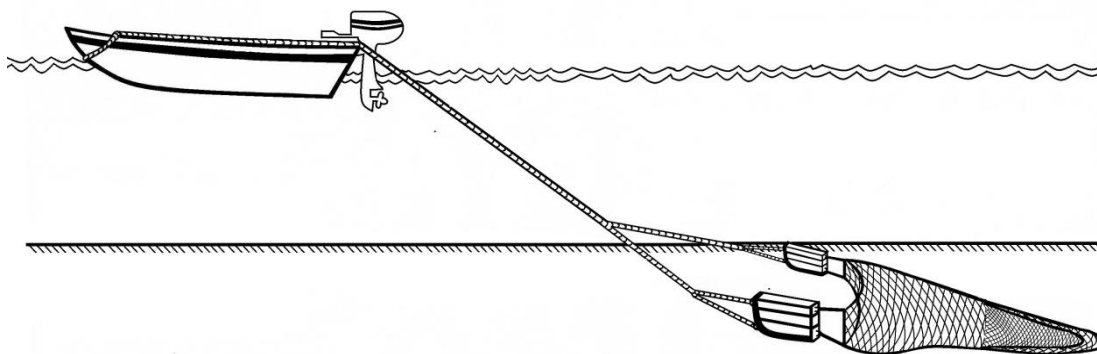
f = fator de calibração do fluxômetro (0,026873).

Os espécimes amostrados

### **3.3 Rede de arrasto de fundo *Trawl net***

Com o objetivo de amostrar também o ictioplâncton distribuído no fundo do rio, foi utilizada uma rede de arrasto de fundo (*trawl net*). Esta rede é composta por duas portas que a conduzem até a profundizado corpo d'água quando tracionada por uma embarcação de modo a varrer o fundo do rio (Figura 8). Apresenta malhas com maior tamanho na parte anterior e menor na parte posterior. Uma modificação inserindo uma segunda tela de menos de 500 µm dentro da rede foi feita de modo a não deixar escapar nenhum animal da área varrida.





**Figura 8.** Esquema da uma rede de arrasto de fundo (*Trawl net*). Ilustração: Luciana F. Assakawa.

Os arrastos com *trawl net* foram realizados a favor da correnteza da água, com duração de 10 minutos. Após vistoria minuciosa da rede e certificação de retirada de todos os ovos e larvas aderidos à malha interior, o material coletado foi fixado em formol 10% e acondicionado em sacos duplos etiquetados. Durante o arrasto foram registradas a velocidade e a profundidade a cada minuto, além das coordenadas geográficas inicial e final.

A abundância das capturas com a rede de arrasto de fundo (*trawl net*) foi padronizada em densidade de larvas/juvenis, expressa em número de indivíduos amostrados por  $10^4 \text{m}^2$  arrastado. A área arrastada foi calculada com base na distância percorrida pelo arrasto, estimada a partir da velocidade média durante cada minuto arrasto e o tempo do arrasto. Como a duração dos arrastos foi padronizada em 10 minutos, ou seja, 16,6667% de uma hora, a distância percorrida foi estimada como a velocidade média (m/h) entre os 10 minutos de arrasto vezes os 16,6667%. Dessa forma, a densidade foi obtida como segue:

$$Y = 10^4 X / (V_m \cdot t \cdot L)$$

onde,

$Y$  = número de indivíduos (larvas e juvenis) por  $10^4 \text{m}^2$  arrastado;

$X$  = número de indivíduos coletados;

$V_m$  = média das velocidades (m/h) mensuradas a cada minuto, durante os 10 minutos de arrasto padronizado;

$t$  = constante referente aos 10 minutos de arrasto padronizado, isto é, cada arrasto teve a duração de 16,6667% de uma hora.

$L$  = Largura da boca da rede de arrasto de fundo, 1,5 metros.

Os espécimes amostrados com a rede de arrasto de fundo foram identificados ao menor nível taxonômico possível e agrupados em grupos taxonômicos não exclusivos. Para mais detalhes sobre a classificação dos grupos taxonômicos, consultar a seção acima da rede de ictioplâncton e o apêndice B, o qual contempla os grupos taxonômicos propostos, bem como a ordem, família, gênero e espécies de cada grupo.

### **3.4 Análise dos dados**

A composição da comunidade ictioplanctônica foi descrita através do número de indivíduos em cada família e ordem amostrados separadamente com rede de ictioplâncton e arrasto de fundo. A distribuição temporal, espacial e sazonal da abundância de ovos e larvas/juvenis foi descrita como densidades médias por mês/ano, ponto amostral e mês, respectivamente, para as redes de ictioplâncton e de arrasto de fundo, separadamente.

As distribuições temporal, espacial e sazonal dos estágios de desenvolvimento inicial foram expressas em frequências relativas das densidades médias dos indivíduos de cada estágio de desenvolvimento inicial (ovo, larval-vitelínico, pré-flexão, flexão, pós-flexão e juvenil, para a rede de arrasto de fundo não foi considerado o ovo) por mês/ano, ponto amostral e mês, respectivamente.

Para descrever os padrões de distribuição da estrutura da assembleia de larvas/juvenis, os espécimes foram agrupados em grupos taxonômicos, independentes do nível taxonômico (vide Apêndice A para a rede de ictioplâncton e Apêndice B para a rede de arrasto de fundo). Os padrões de distribuição temporal, espacial e sazonal foram expressos em frequências relativas das densidades média de cada grupo taxonômico por ano, ponto amostral e mês, respectivamente. Ainda, foram expressas as frequências relativas das densidades médias de cada ano, ponto amostral e mês por grupo taxonômico.

A distribuição espaço-temporal das densidades de ovos e larvas/juvenis foi analisada através de análises de variância (ANOVA) trifatorial. A variável resposta utilizada foi a densidade de ovos ou larvas/juvenis transformadas com a raiz quarta, para atender os pressupostos de normalidade e homocedasticidade. Como fatores foram utilizadas variáveis categóricas que representassem a variabilidade temporal

(fator FASE, níveis: pré-reservatório e pós-reservatório), espacial (fator LOCAL, níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, BEL, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e sazonal (fator MÊS, níveis: meses de janeiro a dezembro). Estas análises consideraram os três fatores como variáveis preditoras e a interação entre os fatores FASE e LOCAL, objetivando identificar a possibilidade de diferentes pontos amostrais responderem em sentidos opostos entre as fases pré e pós-reservatório.

Análises de variância permutacional (Permanova) trifatoriais foram utilizadas para analisar o padrão de distribuição espaço-temporal das densidades de indivíduos de cada fase de desenvolvimento inicial (ovo, larval-vitelínico, pré-flexão, flexão, pós-flexão e juvenil, para a rede de arrasto de fundo não foi considerado o ovo). As variáveis respostas foram as densidades de cada estágio de desenvolvimento inicial em cada coleta. Como fatores foram utilizadas variáveis categóricas que representassem a variabilidade temporal (fator FASE, níveis: pré-reservatório e pós-reservatório), espacial (fator LOCAL, níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, BEL, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e sazonal (fator CICLO, níveis: enchente, cheia, vazante e seca), bem como todas as interações de segunda e terceira ordem. No caso de interações significativas Permanovas subsequentes foram realizadas a fim de destrinchá-las.

A distribuição espaço-temporal das estruturas das assembleias ictioplanctônicas amostradas com a rede de ictioplâncton e de arrasto de fundo foram avaliadas com as análises de variância permutacional (Permanova) trifatoriais. As variáveis respostas foram as densidades de cada grupo taxonômico (vide apêndice A para a rede de ictioplâncton e Apêndice B para a rede de arrasto) em cada coleta. Como fatores foram utilizadas variáveis categóricas que representassem a variabilidade temporal (fator FASE, níveis: pré-reservatório e pós-reservatório), espacial (fator LOCAL, níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, BEL, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e sazonal (fator CICLO, níveis: enchente, cheia, vazante e seca), bem como todas as interações de segunda ordem. No caso de interações significativas Permanovas subsequentes foram realizadas a fim de destrinchá-las. Posteriormente a elas foram realizados Escalonamentos Multidimensionais Não-métricos (NMDSs) cujos eixos foram plotados em um gráfico de dispersão para sumarizar os padrões da estrutura da assembleia. Ainda, foram calculados os valores indicadores de cada espécie com o objetivo de identificar quais

as principais responsáveis pela significância dos fatores testados. Esta métrica considera tanto a frequência relativa (proporção de unidades amostrais que o grupo taxonômico ocorre) de cada grupo taxonômico quanto a abundância média relativa de cada grupo taxonômico em cada unidade amostral (Dufrene & Legendre, 1997). Os resultados dos valores indicadores foram expressos como a diferença entre o valor indicador calculado para as fases pré e pós-reservatório para cada nível do fator analisado, sendo que números negativos foram coloridos de vermelho e representam que o valor indicador na fase pré-reservatório foi maior do que o da fase pós-reservatório. Os valores positivos foram coloridos de azul e representam que o valor foi maior na fase pós-reservatório.

Para todas as Permanovas e NMDSs descritos acima foram utilizados o coeficiente Bray-Curtis (dados de abundância) como medida de semelhança.

As análises de associação entre injúrias de larvas e a passagem descendente das larvas pelas estruturas da usina hidrelétrica de Santo Antônio foram realizadas através das estatísticas da razão de prevalência (RP), estimadas a partir de modelos lineares generalizados. Estes modelos foram ajustados com a distribuição de probabilidade binomial e a função de ligação logarítmica. Dessa forma, as estimativas das prevalências foram calculadas através do exponencial dos coeficientes dos pontos amostrais (SAM e SAJ). Os testes estatísticos foram realizados através do intervalo de confiança de 95%, uma vez que estes representam o intervalo de valores para o qual a hipótese nula testada (no caso  $RP=1$ ) não seria rejeitada ao nível de significância de 5%. Ou seja, se o intervalo de confiança estimado para a RP não contiver o valor 1, significa que as prevalências testadas são distintas entre si, uma vez que sua razão não é de 1:1. Foi utilizado o método delta para estimar os erros padrões das diferentes prevalências e suas razões. Foram ajustados dois conjuntos de modelos concorrentes, distintos entre si quanto a incorporação do efeito da margem à jusante da usina. Cada um dos dois conjuntos continha quatro modelos competidores, distintos quanto às variáveis preditoras analisadas (modelo1: Local; modelo2: Local + Vazão do rio Madeira; modelo3: Local \* Vazão; modelo4: Local \* Vazão + Velocidade). O fator Local foi o que distinguiu os dois conjuntos de modelos, sendo que os níveis no primeiro foram SAM e SAJ, enquanto que no segundo foram SAM, SAJME, SAJC e SAMD. A variável vazão foi

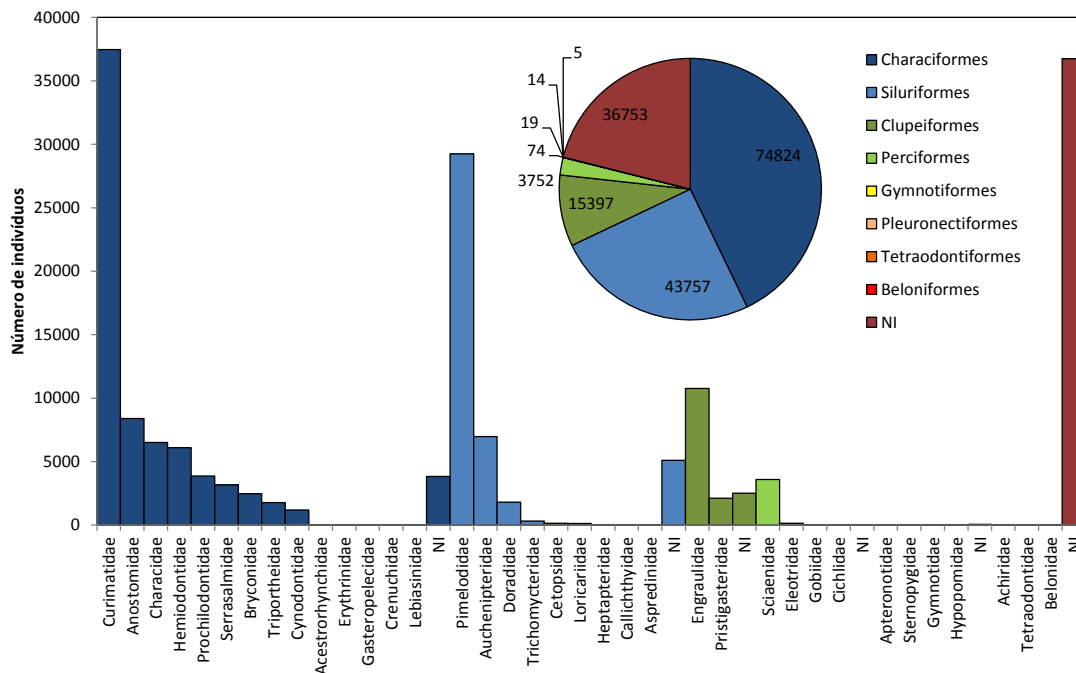
compilada através do site HIDROWEB, onde foram registradas as vazões do rio Madeira, mensurada na estação hidrológica de Porto Velho, RO, nos dias de cada amostragem. A variável velocidade foi obtida pela razão do volume de água filtrada em cada coleta pela área da boca da rede de ictioplâncton. A seleção dos modelos selecionados foi feita através do teste da razão de verossimilhança, uma vez que todos os modelos eram aninhados. Este teste avalia se há um ganho significativo no ajuste do modelo que “compense” a perda de graus de liberdade através da inclusão de novos fatores no modelo.

Para todas as análises foram utilizados os softwares Microsoft Excel 2010 e os pacotes *Vegan*, *VennDiagram*, *BiodiversityR* e *labdsv* do software R.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Rede de ictioplâncton**

Durante todo o período amostral, de abril/2009 a outubro/2014, em toda a área de estudo foram amostrados 15.528 ovos e 174.595 larvas/juvenis, sendo que 137.842 (79%) das larvas/juvenis foram identificadas pelo menos ao nível de ordem, 126.337 (72%) ao nível de família e 81.655 (47%) ao nível de gênero e/ou espécie. As duas principais razões que inviabilizam o processo de identificação das larvas são estágios de desenvolvimento muito iniciais ou indivíduos danificados. A ordem Characiformes representou 43% das larvas amostradas, seguida dos Siluriformes (25%) e Clupeiformes (9%) (Figura 9). Também foram amostradas larvas das ordens Perciformes, Gymnotiformes, Pleuronectiformes, Tetraodontiformes e Beloniformes, que juntas somaram 2% de todas as larvas amostradas. As famílias Curimatidae (21%), Pimelodidae (17%), Engraulidae (6%), Anostomidae (5%), Auchenipteridae (4%), Characidae (4%) e Hemiodontidae (3%), nesta sequência, tiveram o maior número de larvas amostradas, representando juntas 60% do total (Figura 8).



**Figura 9.** Número de larvas amostradas com a rede de ictioplâncton por ordem (gráfico de setores) e família (gráfico de barras). A categoria NI, tanto na ordem quanto na família, representa as larvas cuja identificação não foi possível.

### Distribuição temporal

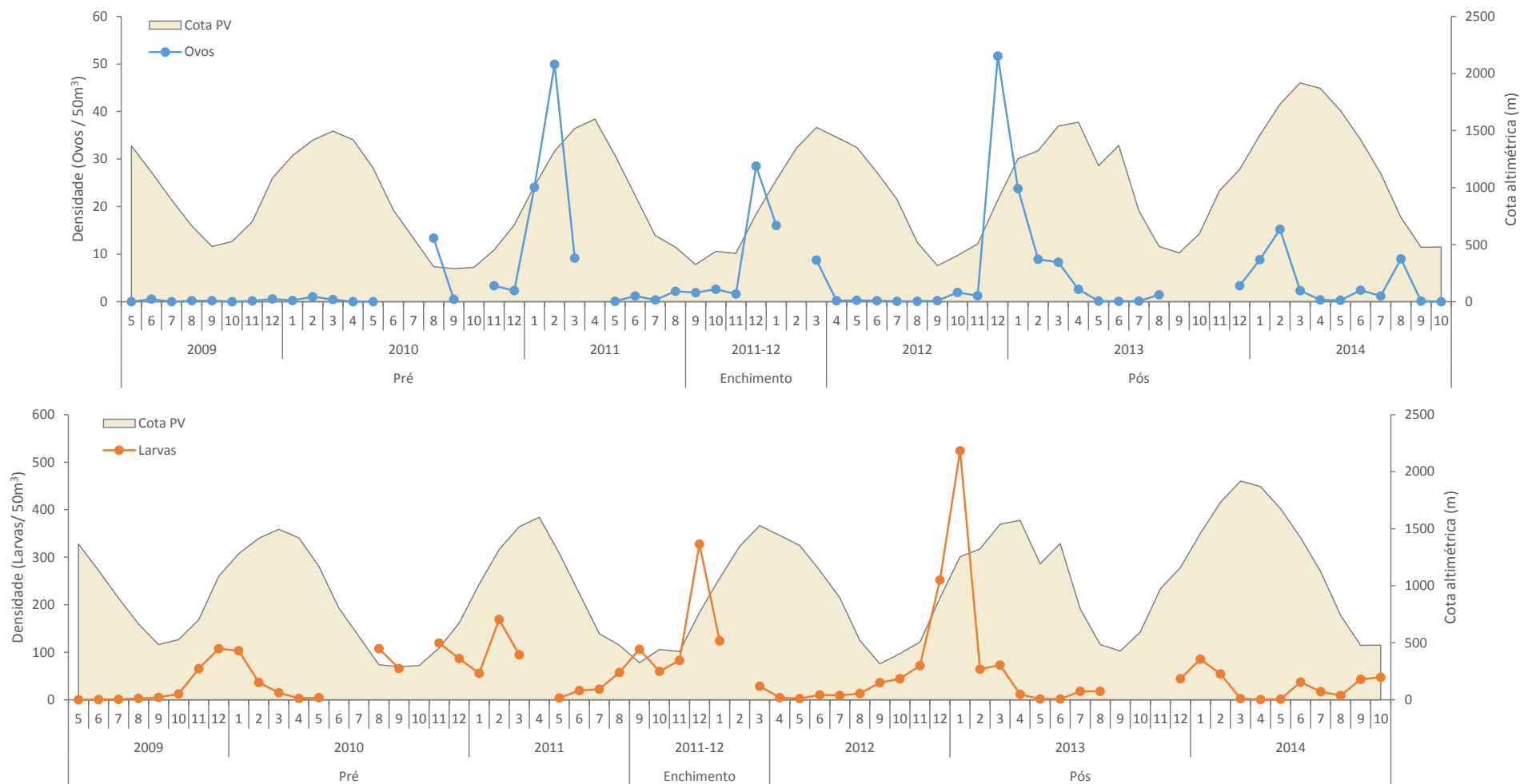
#### *Densidades de ovos e larvas*

A densidade média de ovos de toda área de estudo e durante o período estudado foi de 6,5 ovos/50m<sup>3</sup>, sendo maior nos anos 2011 e 2012, com médias de 11,7 e 7,91 ovos/50m<sup>3</sup>, respectivamente. Na figura 10 é possível observar o perfil médio mensal na densidade de ovos durante todo o monitoramento. No entanto, ressalta-se que a malha amostral variou ao longo deste período, tendo diferentes números de pontos sendo amostrados em cada um (tabela 2). Provavelmente este seja o motivo da irrisória densidade de ovos amostrados até março/2010, até quando só haviam sido amostrados os pontos do rio Jaci Paraná (JAC), da jusante da antiga cachoeira de Santo Antônio (SAJ) e do igarapé Belmont (BEL). Dessa forma, o efeito temporal pode estar mascarado pelo efeito espacial.

No período reprodutivo de 2010-11 é possível observar um pico na densidade de ovos entre os meses de janeiro e março de 2011, com máximo de 50 ovos/50m<sup>3</sup> no mês de fevereiro (Figura 10). O período reprodutivo seguinte, marcado de dezembro/2011 a março/2012 compreendeu a fase de enchimento do reservatório

da UHESA (setembro/2011 a março/2012) e teve densidades relevantes de ovos com pico de 28,5 ovos/50m<sup>3</sup> em dezembro (Figura 10). Outros dois períodos reprodutivos foram estudados e abrangeram a fase pós-reservatório, sendo o primeiro bem marcado entre dezembro/2012 e março/2013, com pico de 51,7 ovos/50m<sup>3</sup> em dezembro (Figura 10), e o segundo com densidades de ovos mais expressivas em janeiro e fevereiro de 2014, com pico de 15,3 ovos/50m<sup>3</sup> (Figura 10). Este último período reprodutivo, entretanto, foi marcado por uma malha amostral reduzida (Tabela 2), o que certamente adicionou um viés espacial a esta média.

O perfil médio mensal das densidades de larvas, não diferentemente das densidades de ovos, também tem seus picos nos períodos de ascensão das águas do rio Madeira (Figura 10). A maior densidade mensal média de larvas foi de 524 larvas/50m<sup>3</sup> em janeiro/2013, no entanto, os anos com maiores densidades médias foram 2011 e 2013, com 93,6 e 93,5 larvas/50m<sup>3</sup>, respectivamente (Figura 10). Ainda, durante o ano de 2013 a densidade foi concentrada no mês de janeiro, enquanto que em 2011 os meses de seca (agosto a outubro) apresentaram densidades notáveis, chegando a atingir 106 larvas/50m<sup>3</sup> em setembro (Figura 10).

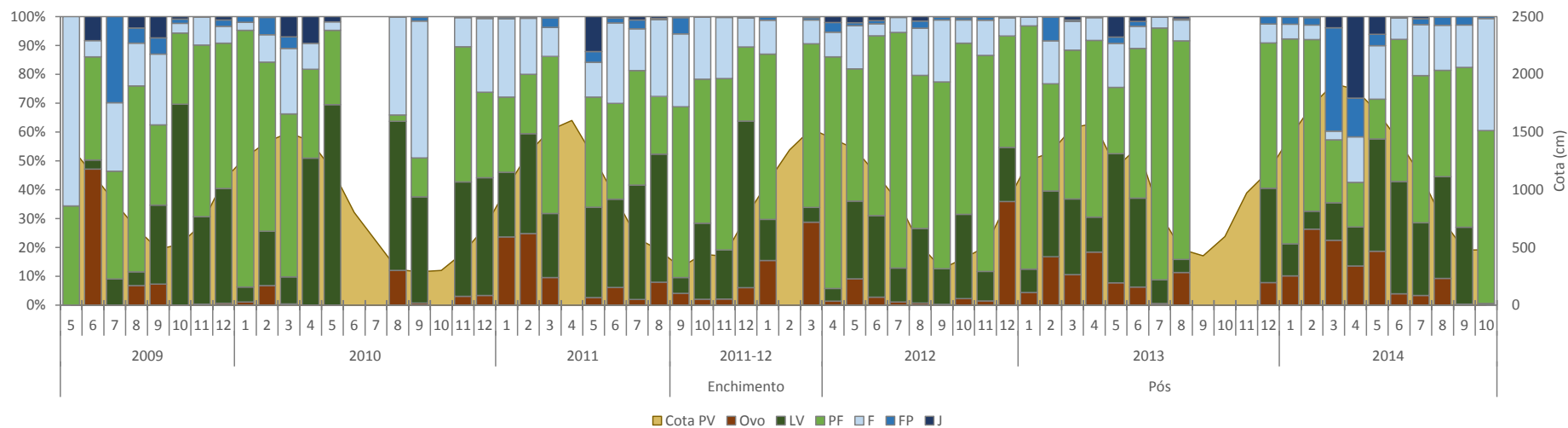


**Figura 10.** Densidades médias de ovos (superior) e larvas (inferior) por 50m<sup>3</sup> de água filtrada através das amostras com rede de ictioplâncton na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014 e a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO.



*Estágios de desenvolvimento inicial*

Em todos os anos de estudo foram amostradas larvas de todos os estágios de desenvolvimento, não havendo uma alteração expressiva nestas proporções ao longo dos anos, excetuando-se a variação sazonal (Figura 11). Os estágios de pré-flexão e larval vitelínico, nesta ordem, foram os mais recorrentes (Figura 11), o que pode indicar que, de maneira geral, a área estudada possui maior potencial como área de reprodução do que de berçários. No entanto, estes resultados também podem ser decorrentes de um viés amostral, uma vez que a capacidade natatória da larva aumenta conforme se desenvolve, possibilitando maior capacidade de dispersão para as áreas mais favoráveis, como, por exemplo, o fundo do rio para alguns Siluriformes e áreas adjacentes para a maioria dos Characiformes.



**Figura 11.** Proporção das densidades médias mensais de ovos e larvas de cada estágio de desenvolvimento, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) amostrados com rede de ictioplâncton na área de influência da UHE Santo Antônio durante todo o período de monitoramento de abril/2009 a outubro/2014. O gráfico de áreas em segundo plano representa a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO para a mesma época.

### *Estrutura da assembleia de larvas*

Com exceção de 2010, a família Curimatidae foi o grupo taxonômico com maior participação em todos os anos estudados, representando 30,8% das larvas identificadas pelo menos até o nível de ordem nos anos de 2011 e 2013 (Tabela 3), justamente os anos com maior densidade média de larvas (Figura 10, Tabela 4). No ano de 2010 o gênero *Hypophthalmus* foi o que apresentou a maior frequência relativa, representando 27,5% das densidades amostradas (Tabela 3). Com relação aos Clupeiformes, a família Pristigasteridae representou uma frequência relativa média de 2,5% nos três primeiros anos e 0,1% nos três últimos, enquanto que a família Engraulidae representou uma média de 0,5% e 9,5% nos três primeiros e últimos anos, respectivamente (Tabela 4).

O ano de 2010 representou mais de 94%, 73%, 69%, 65% e 53% das densidades médias anuais amostradas para os grupos *Sorubimichthys*, Tetraodontiformes, Pristigasteridae, *Hypophthalmus* e *Pinirampus*, respectivamente (Tabela 4). Já o ano de 2011 representou 69% das densidades médias amostradas para os bagres do gênero *Pseudoplatystoma* e 54% e 49% das densidades das famílias Bryconidae e Prochilodontidae (Tabela 4). Na fase-pós reservatório, os anos de 2013 e 2014 foram relevantes para os grupos Doradidae (93%), Engraulidae (85%), larvas identificadas até a ordem Clupeiformes (78%), Auchenipteridae (70%) e Callichthyidae (69%) (Tabela 4).

**Tabela 3.** Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e soma das densidades médias anuais (larvas/50m<sup>3</sup>) para cada ano estudado. Os pontos que foram amostrados em cada ano constam na tabela 2.

<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Beloniformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Anostomidae	6.0	6.6	8.7	10.7	2.7	2.4
Bryconidae	2.8	0.2	3.0	0.6	1.1	0.1
Characidae	15.5	1.2	4.1	6.4	9.4	0.2
Characiformes	10.0	3.0	3.2	2.2	2.0	5.3
Curimatidae	28.3	22.8	30.8	18.0	30.8	17.9
Cynodontidae	1.7	0.6	1.0	0.8	0.6	0.2
Hemiodontidae	11.9	2.9	2.6	9.5	0.7	1.5
Prochilodontidae	0.2	1.4	5.3	1.3	1.7	3.3
Serrasalmididae	6.7	1.8	1.1	2.1	1.8	2.1
Triportheidae	4.1	0.6	0.6	2.1	0.9	2.2
Clupeiformes	0.0	0.0	0.3	2.1	1.8	8.2
Engraulidae	0.0	0.0	1.5	7.0	22.5	0.0
Pristigasteridae	1.2	4.7	1.7	0.2	0.0	0.1
Gymnotiformes	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
Perciformes	0.0	0.1	0.1	0.4	0.1	0.0
Plagioscion	1.0	1.3	1.1	0.4	0.2	0.4
Sciaenidae	0.0	1.3	1.9	5.8	0.3	1.9
Pleuronectiformes	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Auchenipteridae	0.1	0.5	4.0	3.9	10.9	5.0
Brachyplatystoma	0.8	0.9	0.8	0.5	0.2	0.6
Callichthyidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Cetopsidae	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.3
Doradidae	0.0	0.0	0.1	0.6	4.3	1.3
Heptapteridae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hypophthalmus	0.1	27.5	4.7	9.4	0.6	15.3
Loricariidae	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Pimelodidae	1.3	6.2	9.3	4.2	2.5	11.9
Pimelodus	1.0	1.3	1.9	1.7	2.8	0.9
Pinirampus	4.1	4.5	1.2	2.9	0.2	0.4
Pseudoplatystoma	0.3	1.6	7.4	1.4	0.5	0.7
Siluriformes	1.4	5.9	2.3	4.6	1.0	16.7
Sorubim	0.0	0.6	0.6	0.4	0.1	0.3
Sorubimichthys	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Trichomycteridae	0.9	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2
Zungaro	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1
Tetraodontiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Densidade total</b>	<b>14.72</b>	<b>68.23</b>	<b>65.90</b>	<b>33.23</b>	<b>83.81</b>	<b>21.43</b>

**Tabela 4.** Frequências relativas (%) dos anos estudados e soma das densidades médias (larvas/50m<sup>3</sup>) de cada grupo taxonômico. Os pontos que foram amostrados em cada ano constam na tabela 2.

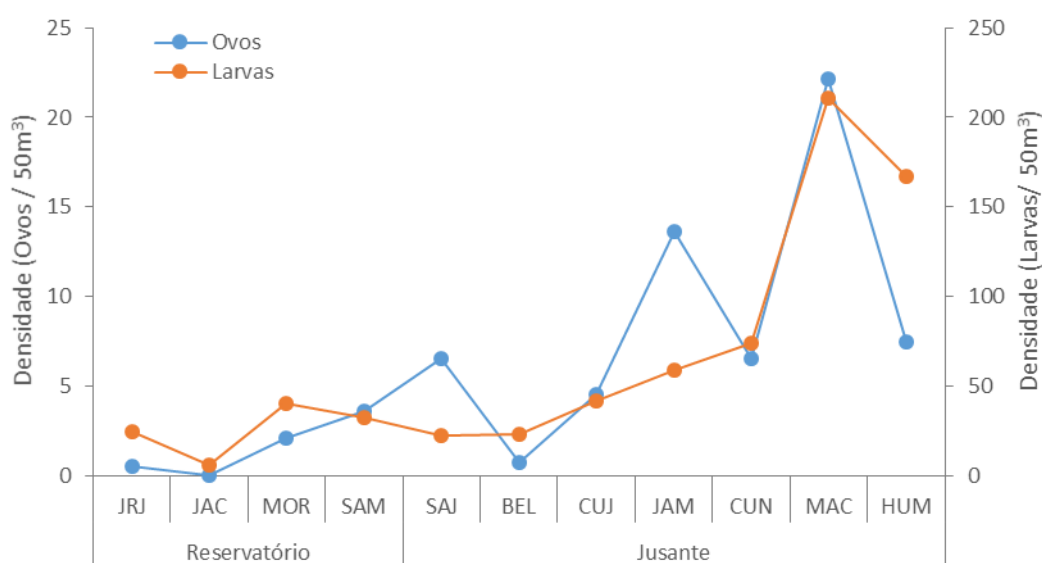
Grupos taxonômicos	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Densidade total
Beloniformes	0.0	0.0	0.0	61.8	20.9	17.3	0.01
Anostomidae	5.1	25.8	32.7	20.4	13.1	2.9	17.44
Bryconidae	11.2	2.9	54.1	5.7	25.4	0.8	3.68
Characidae	14.4	5.0	17.2	13.4	49.7	0.3	15.80
Characiformes	16.2	22.1	23.1	7.8	18.4	12.4	9.13
Curimatidae	5.5	20.6	26.8	7.9	34.1	5.1	75.62
Cynodontidae	11.7	18.4	32.2	13.1	22.4	2.2	2.13
Hemiodontidae	18.6	20.7	17.9	33.4	6.0	3.4	9.44
Prochilodontidae	0.5	13.7	49.5	6.1	20.1	10.0	7.10
Serrasalminae	17.7	21.8	13.1	12.4	26.9	8.1	5.60
Triporthidae	18.2	11.7	11.2	21.0	23.7	14.2	3.31
Clupeiformes	0.0	0.3	4.9	16.5	36.0	42.3	4.18
Engraulidae	0.0	0.0	4.5	10.4	85.0	0.0	22.23
Pristigasteridae	3.8	69.0	24.3	1.6	0.8	0.5	4.65
Gymnotiformes	0.0	47.0	6.4	17.9	15.1	13.7	0.15
Perciformes	1.7	24.8	11.1	35.9	24.3	2.2	0.38
Plagioscion	7.1	41.1	34.0	5.9	7.5	4.4	2.12
Sciaenidae	0.0	18.7	26.0	41.1	5.5	8.7	4.73
Pleuronectiformes	0.0	22.8	9.2	51.3	4.3	12.5	0.04
Auchenipteridae	0.1	2.2	18.3	9.0	63.0	7.4	14.51
Brachyplatystoma	6.5	36.1	31.1	9.3	9.7	7.4	1.78
Callichthyidae	0.0	0.0	20.1	10.3	0.0	69.6	0.02
Cetopsidae	0.0	45.6	27.4	7.0	1.6	18.4	0.31
Doradidae	0.2	0.2	1.7	5.0	86.4	6.6	4.15
Heptapteridae	0.0	16.4	19.8	0.0	57.6	6.1	0.04
Hypophthalmus	0.0	65.2	10.7	10.9	1.7	11.4	28.76
Loricariidae	46.6	9.6	15.3	5.9	0.0	22.6	0.09
Pimelodidae	1.2	25.5	37.1	8.4	12.5	15.4	16.61
Pimelodus	2.7	16.7	23.2	10.2	43.5	3.6	5.42
Pinirampus	10.6	53.6	14.3	16.9	3.0	1.6	5.73
Pseudoplatystoma	0.6	15.8	69.0	6.4	5.9	2.2	7.03
Siluriformes	1.8	34.5	12.8	13.1	7.1	30.7	11.64
Sorubim	0.4	37.4	37.9	11.4	7.9	5.0	1.08
Sorubimichthys	0.0	94.1	2.0	0.6	2.7	0.6	1.41
Trichomycteridae	17.8	26.8	30.0	12.6	6.5	6.4	0.75
Zungaro	0.0	1.8	23.6	36.9	27.5	10.2	0.21
Tetraodontiformes	0.0	73.8	21.4	4.8	0.0	0.0	0.04

### Distribuição espacial

#### *Densidades de ovos e larvas*

A área de estudo apresentou um gradiente longitudinal nas densidades de ovos e larvas, com tendência crescente no sentido de montante a jusante (Figura 12). Este é

um padrão esperado devido ao mecanismo de deriva, em especial para as larvas, fazendo com que as larvas amostradas nos pontos mais abaixo tendam a ser um somatório das larvas provenientes dos trechos superiores. Dessa forma, entre os pontos localizados no rio Madeira, o ponto HUM, próximo à região de Humaitá, foi o que apresentou a maior densidade média de larvas. Entre todos os pontos, o MAC (tributário rio Machado) foi o que apresentou maior densidade média ovos e de larvas, enquanto o JAM (tributário rio Jamari) foi o segundo com maior densidade média de ovos, o que ressalta a importância destes tributários para a reprodução das espécies de peixes do rio Madeira (Figura 12).

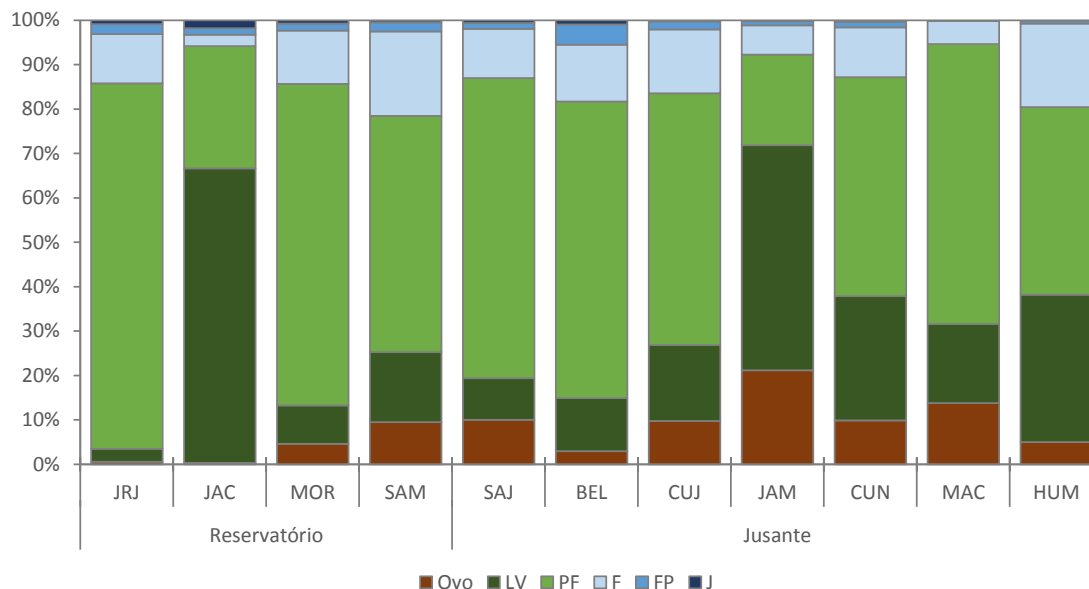


**Figura 12.** Densidades médias de ovos (ovos/50m<sup>3</sup>) e larvas (larvas/50m<sup>3</sup>) amostrados com rede de ictioplâncton em cada ponto amostral na área de influência da UHE Santo Antônio durante de abril/2009 a outubro/2014. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2.

### *Estágios de desenvolvimento inicial*

Em toda a área de estudo foram registrados indivíduos de todas os estágios de desenvolvimento, desde ovo até juvenil (Figura 13). De maneira geral não há uma estratificação espacial notável entre os diferentes estágios de desenvolvimento, no entanto, é possível destacar os pontos nos tributários dos rios Jaci Paraná (JAC) e Jamari (JAM) com uma maior frequência de larvas vitelínicas (Figura 13), indicando potenciais áreas de desova, em especial o ponto JAM, que também apresentou altas densidades e frequência de ovos (Figura 12, Figura 13). Outro adendo pode ser feito

para o ponto JRJ, a jusante da UHE-Jirau, onde 96,5% do ictioplâncton amostrado apresentou estágios de desenvolvimento de flexão ou superior (Figura 13). Isto pode indicar que espécies estejam se reproduzindo no reservatório da UHE-Jirau ou a montante dele e estas larvas derivem até o reservatório da UHESA, sendo amostrados no ponto JRJ.



**Figura 13.** Proporção das densidades médias de ovos e larvas em cada estágio de desenvolvimento amostrados com rede de ictioplâncton em cada ponto amostral na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larva vitelínica; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2.

#### *Estrutura da assembleia de larvas*

A família Curimatidae, representada principalmente pelas espécies de branquinhas, além de terem sido frequentes durante todo o período de estudo, também foi o grupo taxonômico mais frequente em todos os pontos amostrais, com exceção do CUN, atingindo uma frequência média de 24,8% nos diferentes pontos amostrais (Tabela 5). No ponto CUN, localizado no rio Madeira abaixo do canal de ligação do rio Madeira com o lago Cuniã, o grupo taxonômico mais frequente foi o Pimelodidae (larvas identificadas até o nível desta família). No ponto JRJ, potencial indexador das larvas oriundas da reprodução a montante do reservatório da UHESA, podemos verificar que os principais grupos taxonômicos foram Curimatidae (13,1%), Auchenipteridae (13,1%), Characiformes (12,4% - larvas identificadas até o nível desta ordem), Serrasalminidae (9,8%) e Doradidae (7,8%) (Tabela 5).

**Tabela 5.** Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e a soma das densidades médias (larvas/50m<sup>3</sup>) para cada ponto amostral. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2.

Grupos Taxonômicos	Reservatório				Jusante						
	JRJ	JAC	MOR	SAM	SAJ	BEL	CUJ	JAM	CUN	MAC	HUM
Beloniformes	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Anostomidae	3.5	5.4	8.9	4.5	4.8	2.9	4.0	11.0	11.8	6.2	3.7
Bryconidae	1.3	0.0	3.2	8.3	1.2	1.8	0.6	0.7	0.7	0.5	0.8
Characidae	2.5	20.4	5.6	3.2	3.5	7.3	5.3	3.7	6.1	0.7	9.0
Characiformes	12.4	14.9	2.4	5.0	4.7	11.9	3.6	2.9	2.5	0.9	2.4
Curimatidae	13.1	27.6	22.8	27.1	28.1	18.5	36.7	27.1	14.5	31.8	25.5
Cynodontidae	0.8	0.1	0.3	1.0	0.9	1.7	0.2	0.3	1.1	0.3	1.1
Hemiodontidae	1.9	5.3	3.1	3.8	12.2	6.8	3.0	1.9	5.3	1.6	2.1
Prochilodontidae	2.0	0.0	1.3	3.5	4.0	0.8	4.4	2.2	1.6	2.0	3.8
Serrasalminidae	9.8	0.3	3.7	2.9	2.7	5.6	4.4	1.8	1.7	0.4	0.5
Triporthidae	5.9	0.0	4.0	2.8	2.2	3.4	2.7	0.4	0.6	0.1	0.3
Clupeiformes	4.0	0.8	4.6	6.0	8.5	3.1	2.9	0.2	1.8	0.2	0.7
Engraulidae	3.3	1.3	3.0	6.4	2.1	0.0	2.0	7.4	6.1	20.7	4.8
Pristigasteridae	0.3	0.0	0.3	0.4	0.3	1.2	0.8	2.2	0.4	1.8	1.5
Gymnotiformes	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Perciformes	0.1	7.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0
Plagioscion	0.7	2.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.3	0.3	1.1	0.8
Sciaenidae	0.6	3.1	0.6	1.0	0.4	0.4	0.4	1.2	1.5	4.5	1.6
Pleuronectiformes	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Auchenipteridae	13.1	0.0	10.1	6.1	4.7	2.2	4.4	4.7	3.8	3.1	6.9
Brachyplatystoma	2.6	0.2	0.7	1.0	1.2	1.2	0.4	1.2	0.3	0.1	0.5
Callichthyidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cetopsidae	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2
Doradidae	7.8	0.0	9.8	2.2	2.2	0.0	3.6	0.2	1.3	0.1	0.1
Heptapteridae	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hypophthalmus	0.2	0.0	1.3	1.3	0.7	1.2	0.6	8.7	4.9	8.6	16.9
Loricariidae	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pimelodidae	4.3	1.0	5.1	2.9	3.9	8.3	4.1	5.6	15.6	4.7	6.7
Pimelodus	5.0	0.0	1.8	1.2	1.9	6.6	3.4	2.2	2.7	0.4	2.1
Pinirampus	1.4	4.1	0.9	0.9	1.1	0.5	1.2	1.8	1.0	2.0	1.9
Pseudoplatystoma	0.7	0.0	3.7	3.1	2.3	9.9	5.5	5.3	4.1	1.1	1.9
Siluriformes	1.4	1.7	1.3	3.3	4.1	2.1	4.8	2.6	9.4	6.5	3.2
Sorubim	0.2	0.0	0.5	0.8	0.8	1.2	0.3	0.8	0.2	0.2	0.3
Sorubimichthys	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.1	0.1	0.0
Trichomycteridae	0.1	1.9	0.2	0.3	0.5	0.9	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
Zungaro	0.4	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
Tetraodontiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Densidade Total</b>	<b>22.9</b>	<b>5.0</b>	<b>37.2</b>	<b>22.0</b>	<b>16.0</b>	<b>21.5</b>	<b>32.8</b>	<b>42.4</b>	<b>57.8</b>	<b>133.2</b>	<b>143.4</b>

No ponto JAC, os grupos taxonômicos referentes à ordem dos Characiformes representaram juntos 74% das densidades (Tabela 5), e este ponto também foi o mais representativo para os grupos Pleuronectiformes (59,5%) e Perciformes (48,1% - larvas identificadas até o nível desta ordem) (Tabela 6), o que evidencia a importância deste tributário para a reprodução destes grupos, ainda que este local seja o que apresenta menor densidade média entre todos (Figura 12).

O ponto JRJ foi o que apresentou as maiores densidades médias para os grupos Heptapteridae (56,5%), Serrasalminidae (21,5%) e Loricariidae (21,7%) (Tabela 6), o que indica uma atividade reprodutiva relevante destes grupos à montante da UHESA. Para o grupo Engraulidae, que representou 22,5% da densidade média do ano de 2013, foi registrado 60,7% de sua densidade média no ponto MAC, ponto este também importante para os Beloniformes, Perciformes e alguns Siluriformes (Tabela 6).

**Tabela 6.** Frequências relativas (%) dos pontos amostrais e somas das densidades médias (larvas/50m<sup>3</sup>) de cada ponto amostral para cada grupo taxonômico. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2.

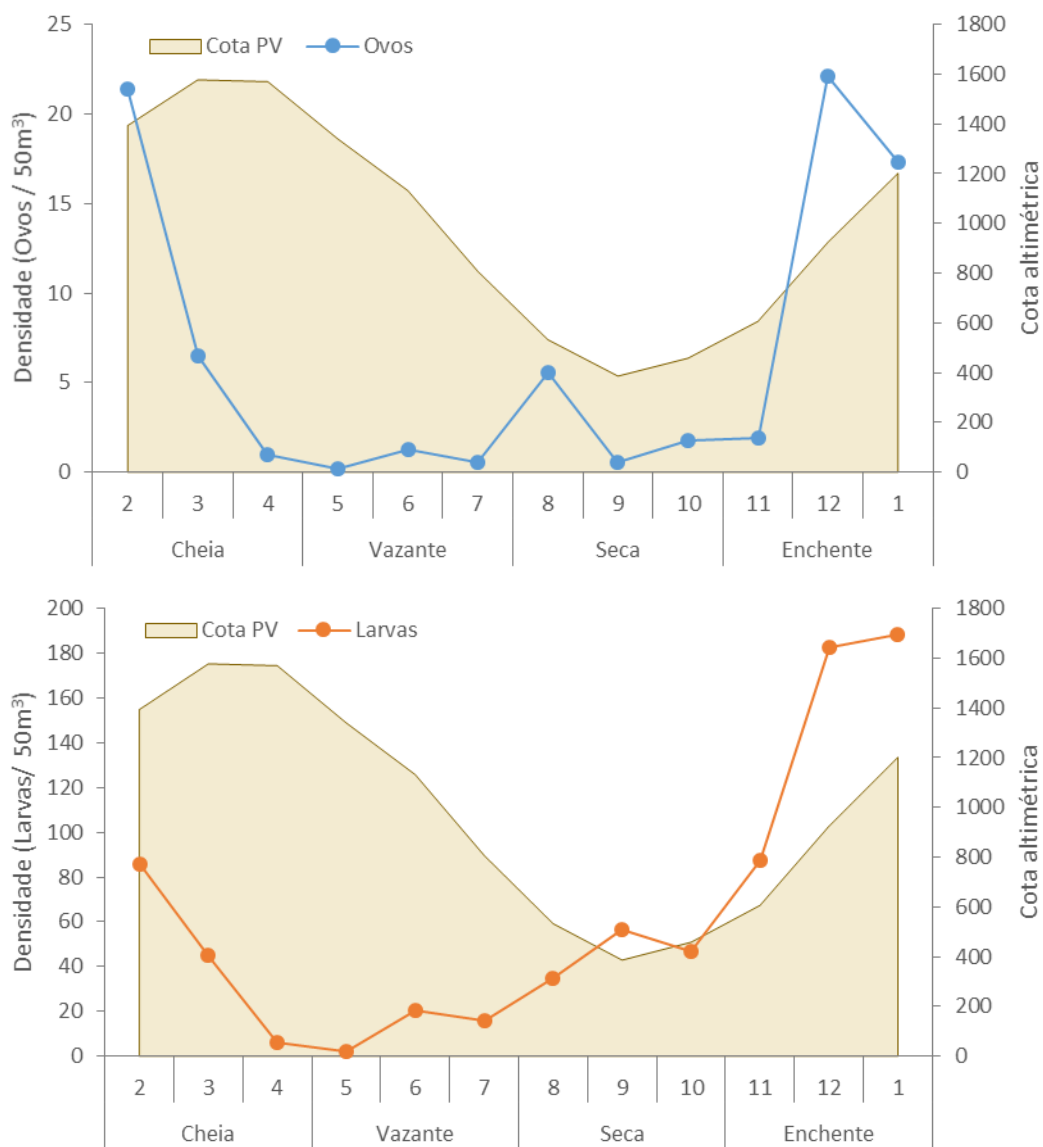
Grupos Taxonômicos	Reservatório				Jusante							Densidade total
	JRJ	JAC	MOR	SAM	SAJ	BEL	CUJ	JAM	CUN	MAC	HUM	
Beloniformes	0.0	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.5	13.9	<0.1
Anostomidae	2.4	0.8	10.0	3.0	2.3	1.9	4.0	14.1	20.5	25.1	16.0	33.2
Bryconidae	4.4	0.0	17.9	27.4	3.0	5.9	3.1	4.5	6.2	9.7	18.0	6.6
Characidae	2.1	3.7	7.7	2.6	2.1	5.8	6.4	5.8	12.9	3.2	47.7	27.2
Characiformes	16.4	4.3	5.1	6.3	4.3	14.7	6.8	7.1	8.2	6.8	20.0	17.4
Curimatidae	2.2	1.0	6.1	4.3	3.2	2.9	8.7	8.3	6.1	30.7	26.4	138.1
Cynodontidae	4.8	0.2	3.3	5.6	3.8	9.3	1.6	2.9	16.9	10.8	40.8	3.8
Hemiodontidae	2.7	1.7	7.2	5.2	12.1	9.1	6.2	4.9	19.0	13.1	18.6	16.0
Prochilodontidae	3.3	0.0	3.4	5.5	4.6	1.2	10.3	6.8	6.5	19.2	39.2	14.0
Serrasalminidae	21.5	0.1	13.3	6.1	4.2	11.6	14.0	7.5	9.6	5.6	6.4	10.4
Triportheidae	20.7	0.0	23.0	9.6	5.3	11.1	13.5	2.4	5.2	2.0	7.2	6.5
Clupeiformes	10.0	0.4	18.5	14.4	14.7	7.1	10.2	0.9	11.4	2.2	10.1	9.2
Engraulidae	1.7	0.1	2.5	3.1	0.7	0.0	1.4	6.9	7.7	60.7	15.2	45.5
Pristigasteridae	1.1	0.0	1.7	1.4	0.8	3.7	3.8	13.7	3.7	36.9	33.2	6.7
Gymnotiformes	0.0	4.5	3.9	6.9	7.0	7.2	14.9	13.2	26.9	6.5	9.0	0.3
Perciformes	3.9	48.1	4.9	2.6	0.7	0.0	4.6	13.1	7.4	5.8	8.9	0.8
Plagioscion	4.4	3.3	4.9	2.8	2.2	3.1	0.9	3.5	4.2	38.5	32.2	3.7
Sciaenidae	1.2	1.5	2.0	2.0	0.6	0.9	1.2	4.6	8.0	56.3	21.8	10.6
Pleuronectiformes	0.0	59.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	7.6	17.8	10.9	0.1
Auchenipteridae	10.3	0.0	13.0	4.6	2.6	1.6	4.9	6.9	7.6	14.4	34.2	29.1
Brachyplatystoma	18.7	0.2	7.7	7.2	6.1	8.1	4.0	15.7	5.5	3.7	23.1	3.1
Callichthyidae	18.6	0.0	8.5	12.2	22.0	0.0	9.4	3.1	0.0	12.0	14.1	0.0
Cetopsidae	4.9	0.0	1.9	1.4	1.3	0.0	4.0	4.8	5.6	10.0	66.2	0.5
Doradidae	20.8	0.0	42.7	5.7	4.1	0.1	13.9	0.8	8.9	1.1	1.9	8.5
Heptapteridae	56.5	0.0	0.0	2.3	3.5	0.0	9.6	0.0	17.1	5.2	5.8	0.1
Hypophthalmus	0.1	0.0	1.1	0.7	0.3	0.6	0.5	8.5	6.5	26.2	55.6	43.7
Loricariidae	21.7	11.5	5.8	7.2	14.4	5.7	6.3	2.4	21.1	0.0	3.9	0.1
Pimelodidae	2.8	0.1	5.5	1.8	1.8	5.2	3.9	6.9	26.0	18.2	27.7	34.6
Pimelodus	10.5	0.0	6.2	2.4	2.8	12.9	10.2	8.5	14.2	4.7	27.7	10.9
Pinirampus	3.6	2.4	4.0	2.3	2.0	1.2	4.5	9.1	6.8	31.6	32.5	8.5
Pseudoplatystoma	1.0	0.0	8.8	4.5	2.4	13.9	11.8	14.5	15.5	9.5	18.1	15.4
Siluriformes	1.3	0.3	2.1	3.0	2.7	1.9	6.5	4.6	22.6	35.8	19.2	24.1
Sorubim	2.9	0.1	9.9	8.8	6.4	12.6	4.3	17.2	5.2	12.9	19.7	2.0
Sorubimichthys	0.6	0.4	1.3	0.6	0.3	0.0	0.0	83.1	3.9	5.4	4.4	1.5
Trichomycteridae	2.4	7.4	7.1	5.3	6.5	14.2	6.7	7.7	10.3	9.8	22.6	1.3
Zungaro	17.9	0.0	0.0	7.0	4.7	0.0	2.9	12.1	14.2	34.6	6.7	0.5
Tetraodontiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5	72.5	0.1



## Distribuição sazonal

### *Densidades de ovos e larvas*

As densidades de ovos e larvas apresentaram sazonalidade bem marcada, com maiores densidades média de ovos registradas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, somando mais de 15 ovos/50m<sup>3</sup> (Figura 14). Agosto e março apresentaram densidades de aproximadamente 5 ovos/50m<sup>3</sup> e maio foi o mês com a menor densidade média de ovos (0,19 ovo/50m<sup>3</sup>)(Figura 14). Considerando as espécies que desovam na coluna d'água e dentro da área estudada, é possível verificar que o principal período de desova é na metade da enchente (dezembro) até meados da cheia (março), e ainda, na seca (agosto). As maiores densidades de larvas foram verificadas nos meses de dezembro (188 larvas/50m<sup>3</sup>) e janeiro (182 larvas/50m<sup>3</sup>) e as menores em abril (5,8 larvas/50m<sup>3</sup>) e maio (2,2 larvas/50m<sup>3</sup>) (Figura 14).

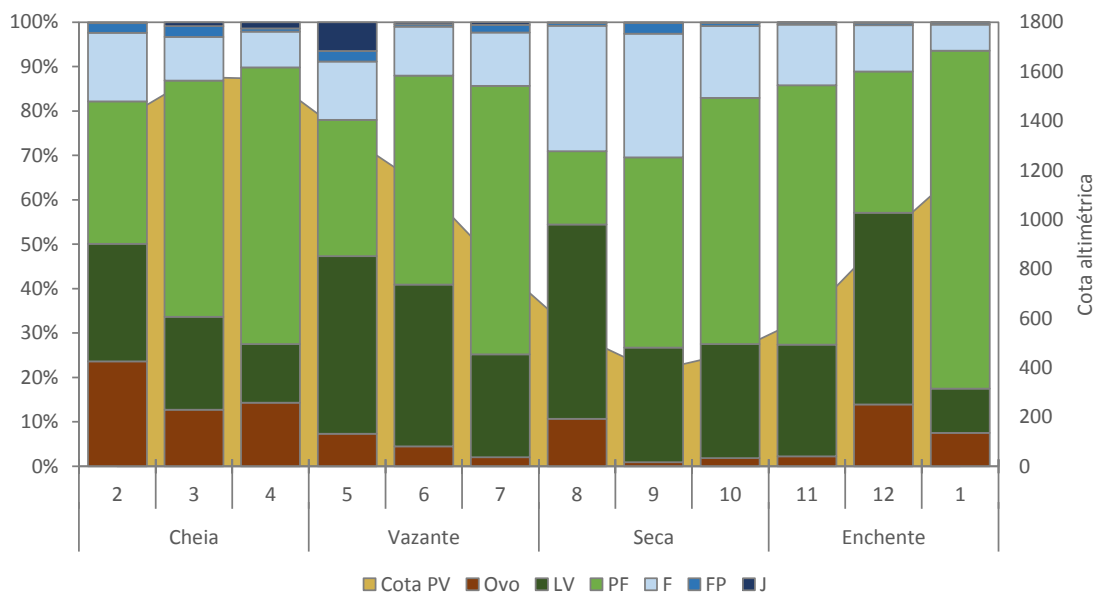


**Figura 14.** Densidades médias de ovos (ovos/50m<sup>3</sup>) e larvas (larvas/50m<sup>3</sup>) amostrados com rede de ictioplâncton em cada mês na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. O gráfico de áreas em segundo plano representa a média mensal da cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO entre o período estudado.

#### *Estágios de desenvolvimento inicial*

Durante todos os meses foram amostrados indivíduos de todos os estágios de desenvolvimento, desde ovo até juvenil (Figura 15). Não é possível verificar um efeito sazonal marcante entre as proporções dos diferentes estágios, com exceção do ovo, com maiores proporções durante a enchente e cheia. Ainda, apenas o mês de maio que apresentou uma maior proporção de indivíduos juvenis (6,5%), sendo

representados principalmente por Gymnotiformes, Characidae e Trichomycteridae (*Paravandellia* spp.).



**Figura 15.** Proporção das densidades médias de ovos e larvas em cada grau de desenvolvimento amostrados com rede de ictioplâncton nos meses na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larval vitelínico; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil.

#### *Estrutura da assembleia de larvas*

O grupo Curimatidae foi o mais frequente durante todos os meses da enchente (33%) e cheia (32%), representando menos de 0,5% nos períodos de vazante e seca (Figura 15). Este padrão sazonal foi bem marcado também para os outros grupos representantes da ordem Characiformes como Anostomidae, Characidae, Characiformes, Prochilodontidae e Serrasalminidae (Tabela 7; Tabela 8), enquanto que os Bryconidae e Hemiodontidae foram mais frequentes na enchente (Tabela 8). Já nos meses de junho a setembro, os grupos mais frequentes foram representantes das ordens Clupeiformes, Perciformes e alguns Siluriformes (*e.g. Hypophthalmus* e Pimelodidae) (Tabela 7).

**Tabela 7.** Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e as somas das densidades médias (larvas/50m<sup>3</sup>) para cada mês.

Grupos Taxonômicos	Cheia				Vazante			Seca	Enchente			
	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
Beloniformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Anostomidae	6.3	5.6	4.2	0.7	0.1	0.4	0.7	0.3	8.9	13.6	12.9	2.5
Bryconidae	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.5	4.5	1.1
Characidae	3.4	7.0	11.3	15.4	1.5	2.5	0.9	0.9	7.8	4.1	4.6	8.1
Characiformes	6.9	8.2	3.3	4.3	0.2	1.6	1.3	0.4	2.3	2.7	3.7	1.7
Curimatidae	26.3	42.3	27.5	3.7	0.0	0.0	0.2	0.1	1.1	17.0	40.0	33.9
Cynodontidae	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.6	1.4	0.7
Hemiodontidae	0.6	0.9	0.5	2.4	0.0	0.8	0.3	1.6	6.9	13.1	4.9	0.9
Prochilodontidae	9.4	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	4.6	2.6	1.9
Serrasalminae	1.7	1.9	10.7	11.3	0.2	0.6	1.1	1.2	1.0	0.7	1.7	2.4
Triportheidae	0.9	1.6	3.0	1.3	0.2	0.1	0.1	1.0	1.2	0.6	1.1	1.6
Clupeiformes	0.3	0.0	0.6	0.1	0.7	1.2	5.4	8.6	10.6	1.4	1.7	0.2
Engraulidae	0.9	0.6	3.5	8.7	1.1	26.8	2.7	5.0	6.1	4.1	0.5	18.9
Pristigasteridae	0.0	0.0	0.4	7.6	8.6	3.9	0.8	3.8	0.3	3.2	1.0	0.1
Gymnotiformes	0.1	0.1	0.2	2.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Perciformes	0.1	0.1	0.8	3.1	0.7	0.6	0.4	0.1	0.6	0.1	0.0	0.0
Plagioscion	0.1	0.2	0.0	1.7	0.4	5.1	2.0	1.5	6.6	0.5	0.3	0.0
Sciaenidae	0.0	0.0	1.0	7.6	6.7	11.3	3.0	2.7	8.6	6.4	0.6	0.1
Pleuronectiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Auchenipteridae	4.8	5.6	12.3	6.1	1.9	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	2.6	12.6
Brachyplatystoma	1.6	0.1	0.9	3.5	0.6	1.8	1.9	0.3	0.6	0.3	0.6	0.2
Callichthyidae	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cetopsidae	0.1	0.0	0.7	0.0	0.1	1.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0
Doradidae	1.2	0.9	3.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4.0
Heptapteridae	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hypophthalmus	0.3	0.0	4.0	1.5	35.8	5.9	34.0	48.1	19.5	11.8	2.0	0.3
Loricariidae	0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pimelodidae	5.1	4.9	3.7	4.3	20.5	5.2	14.4	14.1	2.7	4.3	8.7	2.0
Pimelodus	5.7	6.4	0.7	0.3	0.0	0.0	1.6	0.4	0.2	0.3	0.6	2.2
Pinirampus	0.2	0.0	0.0	1.2	1.1	0.7	5.7	3.9	6.7	5.7	0.6	0.2
Pseudoplatystoma	18.7	2.4	0.1	1.7	0.2	0.1	0.3	0.0	0.0	0.2	1.4	1.7
Siluriformes	3.1	4.8	5.1	4.0	16.9	28.5	15.6	5.0	6.4	2.6	1.2	2.1
Sorubim	0.7	0.5	0.8	1.1	0.9	0.3	1.3	0.0	0.3	0.1	0.1	0.4
Sorubimichthys	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
Trichomycteridae	0.4	0.4	1.0	5.0	0.6	0.9	0.4	0.5	0.2	0.3	0.1	0.0
Zungaro	0.2	0.2	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Tetraodontiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Densidade total</b>	<b>66.6</b>	<b>37.5</b>	<b>4.9</b>	<b>1.8</b>	<b>14.6</b>	<b>11.5</b>	<b>23.7</b>	<b>34.1</b>	<b>28.2</b>	<b>74.6</b>	<b>120.3</b>	<b>170.2</b>

**Tabela 8.** Frequências relativas (%) dos pontos amostrais e as somas das densidades médias (larvas/50m<sup>3</sup>) de cada mês para cada grupo taxonômico.

Grupos Taxonômicos	Cheia			Vazante			Seca			Enchente			Densidade total
	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	
Beloniformes	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	20.5	12.5	0.0	29.5	0.0	0.0	19.4	<0.1
Anostomidae	10.6	5.3	0.5	0.0	0.1	0.1	0.4	0.3	6.4	25.7	39.6	11.0	39.3
Bryconidae	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.4	4.8	68.8	24.2	7.8
Characidae	7.3	8.4	1.8	0.9	0.7	0.9	0.7	1.0	7.0	9.8	17.5	43.9	31.3
Characiformes	24.6	16.4	0.9	0.4	0.1	1.0	1.7	0.8	3.4	10.9	24.1	15.5	18.6
Curimatidae	11.4	10.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	8.2	31.3	37.5	153.6
Cynodontidae	6.2	1.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	3.3	26.5	36.9	25.0	4.4
Hemiodontidae	1.9	1.6	0.1	0.2	0.0	0.5	0.4	2.7	9.4	47.2	28.8	7.3	20.7
Prochilodontidae	34.7	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	19.1	17.7	17.9	18.0
Serrasalminae	10.8	6.9	5.2	2.1	0.3	0.7	2.5	4.0	2.7	4.9	20.3	39.6	10.2
Triportheidae	9.4	9.3	2.2	0.4	0.3	0.2	0.4	5.0	5.1	6.2	20.2	41.2	6.6
Clupeiformes	1.5	0.1	0.3	0.0	0.9	1.3	11.3	26.2	26.6	9.6	18.6	3.5	11.2
Engraulidae	1.3	0.5	0.4	0.4	0.4	6.9	1.4	3.9	3.9	6.9	1.4	72.7	44.4
Pristigasteridae	0.2	0.2	0.3	1.9	17.4	6.2	2.5	18.1	1.1	32.8	16.2	3.1	7.3
Gymnotiformes	14.4	8.6	4.1	17.8	0.0	2.0	20.6	0.0	0.0	2.4	7.5	22.6	0.3
Perciformes	7.6	6.5	5.0	7.0	13.3	7.9	11.8	6.0	20.4	9.9	2.8	1.9	0.8
Plagioscion	0.9	1.8	0.0	0.7	1.2	13.3	10.9	11.9	42.4	8.0	8.7	0.2	4.4
Sciaenidae	0.2	0.0	0.4	1.2	8.1	10.7	5.9	7.7	19.9	39.2	5.8	1.0	12.2
Pleuronectiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	4.2	62.1	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0	0.1
Auchenipteridae	10.3	6.7	1.9	0.4	0.9	0.1	0.1	0.1	0.0	0.3	10.1	69.1	31.0
Brachyplatystoma	31.3	1.6	1.2	1.8	2.7	5.8	12.9	2.5	4.7	6.3	20.3	8.8	3.5
Callichthyidae	71.6	11.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	0.1
Cetopsidae	7.0	1.6	5.1	0.0	1.5	21.1	8.1	5.3	4.0	11.7	29.5	5.1	0.6
Doradidae	9.4	4.2	1.9	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.6	81.7	8.4
Heptapteridae	13.1	60.9	9.5	0.0	4.4	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	6.4	3.7	0.1
Hypophthalmus	0.4	0.0	0.4	0.1	10.9	1.4	16.8	34.2	11.5	18.3	4.9	1.1	48.0
Loricariidae	46.8	9.6	6.5	1.8	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	21.2	3.6	0.2
Pimelodidae	9.6	5.2	0.5	0.2	8.5	1.7	9.7	13.7	2.2	9.1	29.8	9.7	35.2
Pimelodus	32.9	20.8	0.3	0.1	0.0	0.0	3.4	1.2	0.6	2.0	5.9	32.9	11.5
Pinirampus	1.5	0.0	0.0	0.2	1.6	0.7	13.1	12.9	18.2	41.4	7.1	3.3	10.3
Pseudoplatystoma	68.6	4.9	0.0	0.2	0.2	0.1	0.4	0.0	0.0	0.7	9.1	15.8	18.2
Siluriformes	8.5	7.5	1.0	0.3	10.2	13.5	15.4	7.1	7.5	8.1	5.8	15.0	24.1
Sorubim	22.9	9.5	1.9	0.9	5.8	1.4	13.8	0.3	4.0	3.1	7.8	28.7	2.2
Sorubimichthys	7.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	77.4	0.0	0.0	5.8	5.4	3.0	1.5
Trichomycteridae	17.1	10.4	3.3	6.5	6.0	7.6	6.2	12.3	4.8	13.8	9.1	2.9	1.4
Zungaro	31.4	14.0	0.0	0.0	18.7	0.0	1.4	0.0	0.0	2.6	19.2	12.7	0.5
Tetraodontiformes	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	6.8	16.9	24.5	0.0	0.0	39.3	7.0	0.1

Considerando o mês de maio como o marco inicial anual na reprodução, teríamos que algumas espécies iniciam a atividade reprodutiva na transição da cheia para a vazante (abril-maio). Entre estas espécies podemos destacar os indivíduos das ordens Clupeiformes, Perciformes, principalmente os da família Sciaenidae, e alguns Siluriformes, principalmente da família Pimelodidae como o *Hypophthalmus*. Ainda neste período também podemos destacar os espécimes das ordens Beloniformes e Pleuronectiformes e da família Characidae, embora que em menores densidades.

Na transição dos períodos de seca e enchente (setembro-outubro) a maioria dos Characiformes iniciam ou aumentam a atividade reprodutiva, com picos nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, dependendo da espécie. Algumas espécies das ordens Clupeiformes e Perciformes, que intensificaram a sua atividade reprodutiva na vazante e/ou seca ainda permanecem reproduzindo até janeiro (Clupeiformes) e o ano inteiro (Perciformes).

Com relação aos Siluriformes, há algumas espécies com maior atividade reprodutiva nos períodos de vazante e seca, se estendendo até meados da enchente, como é o caso de alguns Pimelodidae, por exemplo o gênero *Hypophthalmus*. Outras espécies iniciam a reprodução juntamente com os Characiformes ou um pouco mais tardiamente (do meio para o final da enchente), como as famílias Auchenipteridae, Loricaridae, Pseudoplatystoma, Pimelodidae, entre outras. Sendo que a maioria destas, tanto de Siluriformes quanto de Characiformes diminuem ou cessam a atividade reprodutiva em meados da cheia, sendo as densidades de suas larvas drasticamente reduzidas a partir do mês de abril, onde o período reprodutivo seria “reiniciado”.

### Distribuição espaço-temporal

#### *Densidades de ovos e larvas*

A análise de variância demonstrou que só houve diferenças entre as fases pré e pós-reservatório para a densidade de ovos, ainda assim, esta diferença depende do ponto amostral considerado (interação entre os fatores Fase e Local foi significativa; Tabela 9). As únicas variações estatisticamente significativas foram o aumento na densidade de ovos no ponto MOR e a diminuição na densidade de ovos no ponto JAM (Figura 16). O aumento na densidade de ovos no ponto MOR é esperado uma vez que a submersão das cachoeiras, como a de morrinhos, com a formação do reservatório transformou os habitats da região possibilitando a colonização destes habitats por diversas espécies, que ali passaram a desovar.

Com relação à diminuição na densidade de ovos no rio Jamari, não é possível atribuir esta redução unicamente ao fator Fase, uma vez que ele, assim como o JAC e MAC, apresenta um viés espacial. Na fase pré-reservatório estes três pontos eram amostrados na confluência com o rio Madeira, o que, na fase pós-reservatório foi realocado para montantes dos tributários. Este viés impossibilita qualquer conclusão, pois não é possível discriminar se a elevada densidade de ovos no JAM na fase pré-reservatório é proveniente de desovas no rio Jamari ou de trechos superiores do rio Madeira. Entretanto, podemos observar uma redução, ainda que não significativa estatisticamente, no ponto CUN, que é o primeiro ponto à jusante da confluência do rio Jamari com o rio Madeira (aprox. 36 km), o que pode ser reflexo de uma possível

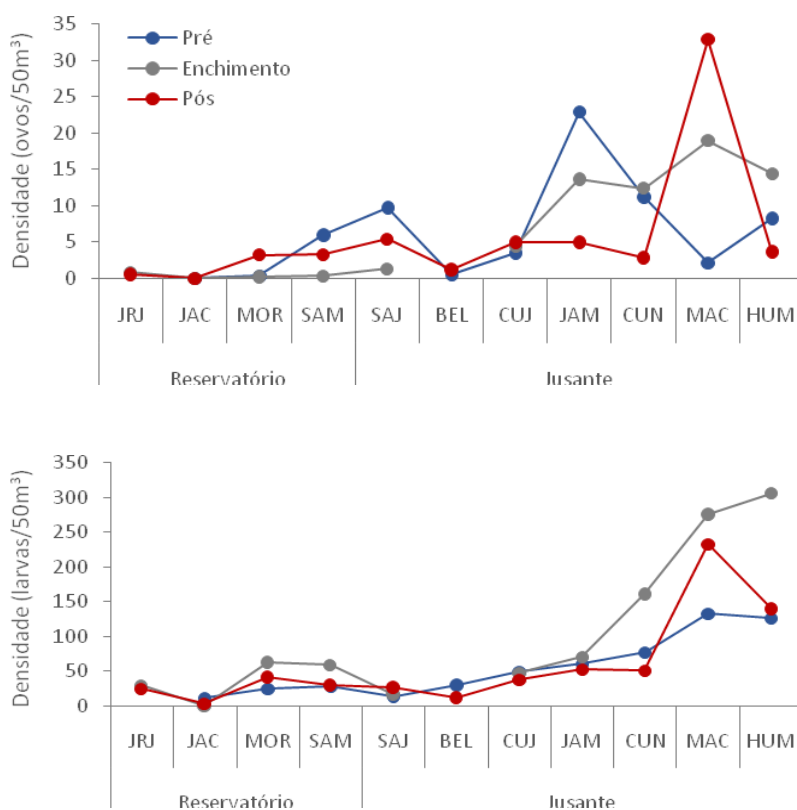
diminuição na densidade de ovos no JAM. Esta sugestão é razoável ao se considerar que os ovos levariam cerca de 10 horas para derivar da confluência dos rios Jamari e Madeira até o ponto CUN (sob uma velocidade média de 1m/s da corrente) e, ainda, que um ovo pode demorar de 12-18 horas para eclodir, dependendo da espécie e temperatura da água. Embora esta redução no JAM seja inconclusiva, esta não parece ter um efeito biológico relevante, uma vez que as densidades de larvas permanecem inalteradas.

**Tabela 9.** Tabela das Análises de Variâncias para as variáveis respostas densidades de ovos (transformada com a raiz quarta) e densidades de larvas (transformada com a raiz quarta) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, BEL, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Mês (níveis: janeiro a dezembro) e a interação entre Fase e Local.

Fatores	G.L.	Ovos		Larvas	
		F	P	F	P
Fase	1	0.78	0.378	0.648	0.421
Local	9	10.71	<0.01	25.54	<0.01
Mês	11	21.43	<0.01	35.4	<0.01
Fase:Local	9	3.33	<0.01	1.56	0.125
Resíduos	365				

O ponto MAC apresentou um notável aumento na densidade média de ovos na fase pós-reservatório, significativo estatisticamente apenas no nível de 0,1 de significância (Figura 16; Tabela 9). Este aparente aumento também é incerto, já que este resultado seria esperado devido ao deslocamento do ponto da confluência para a montante do tributário. Em rios com intensa atividade reprodutiva, como é o caso do rio Machado, é previsível que boa parte das desovas realizadas nele sejam no sentido da cabeceira, sendo assim, quanto mais a montante estiver o ponto, maior seria a probabilidade de amostrar ovos. Contudo, este ponto também apresentou um ligeiro aumento nas densidades de larvas, que pode representar que este tributário tenha servido como rota alternativa para a reprodução de algumas espécies, especialmente na fase de enchimento do reservatório. É possível que nesta fase de enchimento do reservatório, mesmo com o sistema de transposição operando, muitas espécies não tenham conseguido ascender ao reservatório, e acabaram retrocedendo alguns quilômetros para efetuar a desova nos tributários a jusante, como os rios Jamari e

Machado, ou até mesmo os rios Manicoré e Aripuanã. A baixa densidade de ovos na coluna d'água nos pontos MOR e SAM durante a fase de enchimento em contraposição à elevada densidade de ovos nos pontos JAM, CUN e MAC reforça a hipótese das rotas alternativas.



**Figura 16.** Densidades médias de ovos (ovos/50m<sup>3</sup>) e larvas (larvas/50m<sup>3</sup>) amostrados com rede de ictioplâncton em cada local e fase: pré-reservatório (de abril/2009 até agosto/2011), enchimento do reservatório (de setembro/2011 até março/2012) e pós-reservatório (abril/2012 até outubro/2014).

#### *Estágios de desenvolvimento inicial*

A densidade de indivíduos em cada estágio de desenvolvimento foi significativamente diferente entre as fases pré e pós-reservatório e os pontos amostrais, bem como a interação entre eles (Figura 17; Tabela 10). Apenas os pontos SAJ e CUN não apresentaram evidências significativas de diferença entre as fases (Tabela 11; Figura 17). Os pontos que apresentaram alteração significativa entre as fases, independentes da interação da fase com o ciclo, foram o JAC, JAM, MAC e HUM (Tabela 11), todos que foram deslocados para sentido montante de seus tributários, exceto HUM. Entretanto, estas alterações não devem ter uma representatividade biológica ou ecológica, considerando que as maiores alterações aparentam ser no



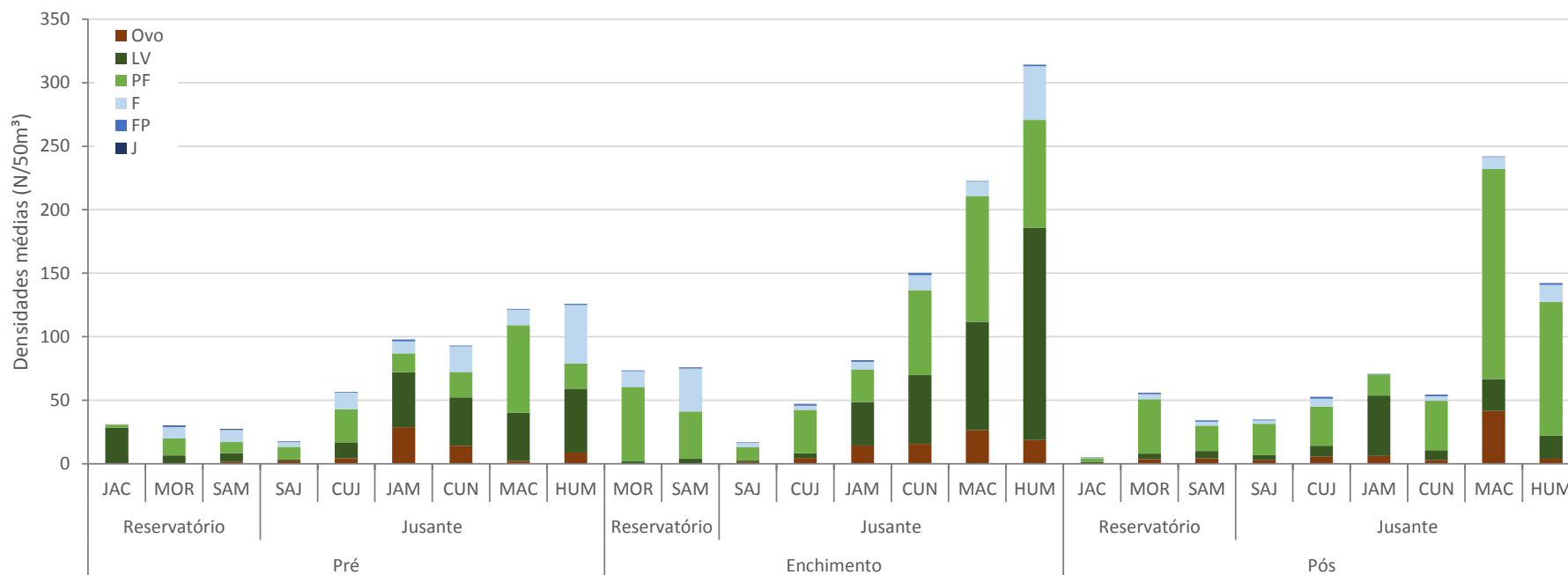
aumento nas densidades de larvas em pré-flexão, em ligeiro detrimento das larvas vitelínicas e em pós-flexão (Figura 17). Alterações mais preocupantes seriam drásticas diminuições nas densidades de ovos ou larvas vitelínicas e pré-flexionadas, indicando um possível colapso reprodutivo. Ainda, caso fossem observadas reduções relevantes nas densidades de indivíduos em estágios avançados de desenvolvimento (pós-flexão e juvenil) poderia indicar mudanças nas taxas de mortalidade das larvas.

**Tabela 10.** Resultados da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis resposta densidades de ovos e larvas de cada estágio de desenvolvimento, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e suas interações.

Fatores	G.L.	Pseudo-F	P
Fase	1	11.63	0.001
Local	8	4.43	0.001
Ciclo	3	8.06	0.001
Fase:Local	8	1.57	0.003
Fase:Ciclo	3	2.48	0.001
Local:Ciclo	24	1.26	0.009
Fase:Local:Ciclo	24	1.13	0.074
Resíduos	263		

**Tabela 11.** Tabelas das Análises de Variâncias Permutacionais (PERMANOVAs) para as variáveis resposta densidades de ovos e larvas de cada estágio de desenvolvimento, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e sua interação para cada ponto amostral.

Locais	Fase			Ciclo			Fase:Ciclo		
	GL	Pseudo-F	P	GL	Pseudo-F	P	GL	Pseudo-F	P
JAC	1	3.976	0.001	3	1.362	0.132	3	1.573	0.044
MOR	1	1.442	0.168	3	2.061	0.002	3	1.619	0.028
SAM	1	1.526	0.139	3	3.330	0.001	3	1.569	0.046
SAJ	1	0.994	0.476	3	1.841	0.013	3	0.857	0.662
CUJ	1	1.342	0.209	3	2.584	0.001	3	1.713	0.026
JAM	1	8.074	0.001	3	1.628	0.065	3	1.507	0.084
CUN	1	1.771	0.084	3	2.674	0.002	3	0.948	0.521
MAC	1	4.403	0.002	3	1.410	0.13	3	0.906	0.586
HUM	1	3.945	0.001	3	3.881	0.001	3	1.186	0.269



**Figura 17.** Densidades média dos indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento: ovo, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) por ponto amostral e fase.

### *Estrutura da assembleia de larvas*

Os resultados da PERMANOVA mostram a interação entre os fatores Fase:Ciclo e Local: Ciclo foram estatisticamente significativas ao nível de 5%, enquanto que a interação entre Local:Fase foi significativa ao nível de 10% (Tabela 12). Considerando a dificuldade na taxonomia de larvas de peixes, bem como possíveis vieses pelos agrupamentos taxonômicos é mais prudente considerar um nível de significância superior, como o de 10%. Dessa forma, dada a significância das interações, as análises foram realizadas para cada ponto amostral separadamente, objetivando minimizar o efeito das interações.

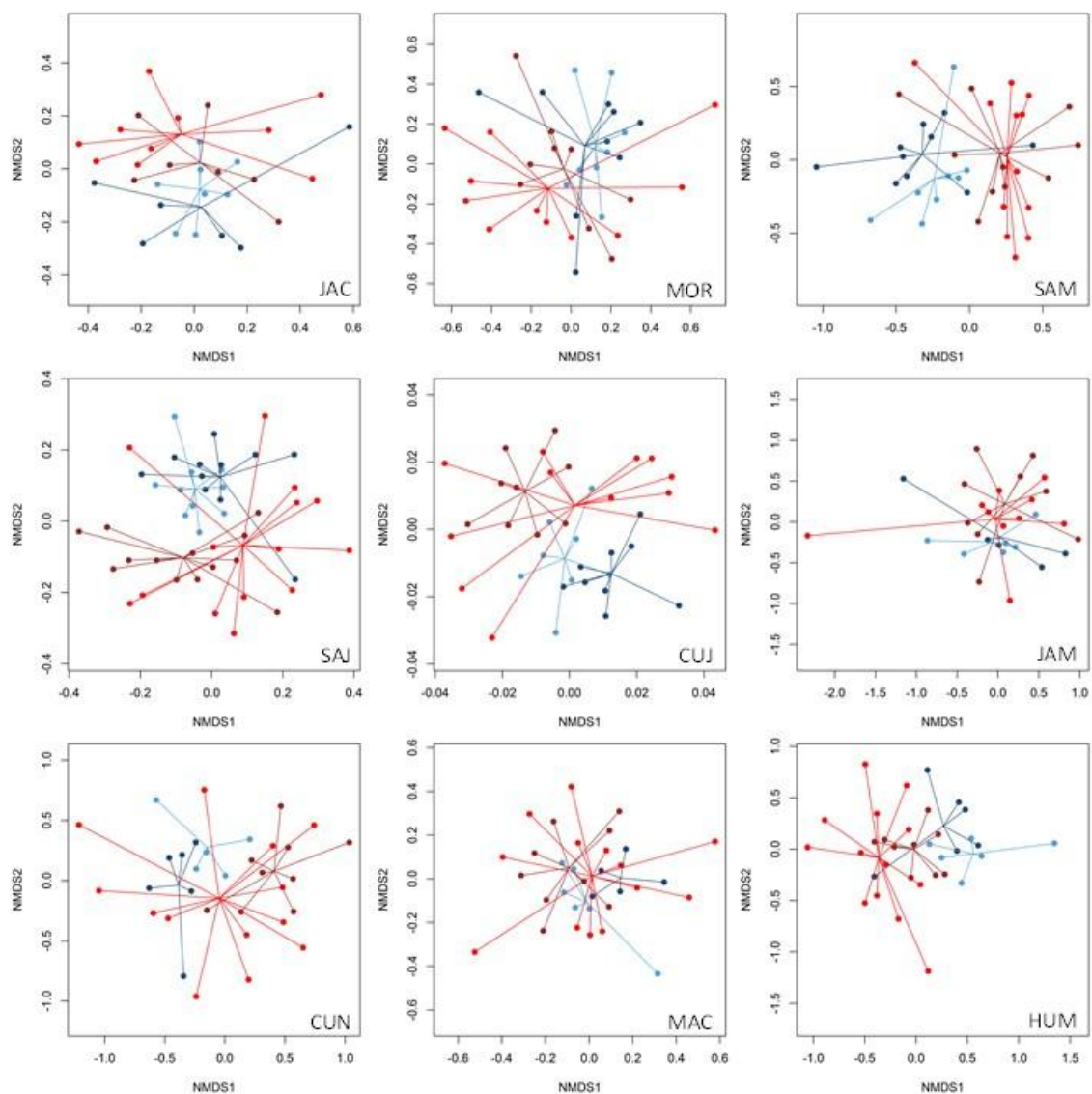
**Tabela 12.** Tabela da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis respostas densidades de larvas de cada grupo taxonômico para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e suas interações de segundo grau.

<b>Fatores</b>	<b>G.L.</b>	<b>Pseudo-F</b>	<b>P</b>
Fase	1	7.87	<0.001
Local	8	2.37	<0.001
Ciclo	3	8.10	<0.001
Fase:Local	8	1.13	0.091
Fase:Ciclo	3	2.05	<0.001
Local:Ciclo	24	1.18	0.002
Resíduos	276		

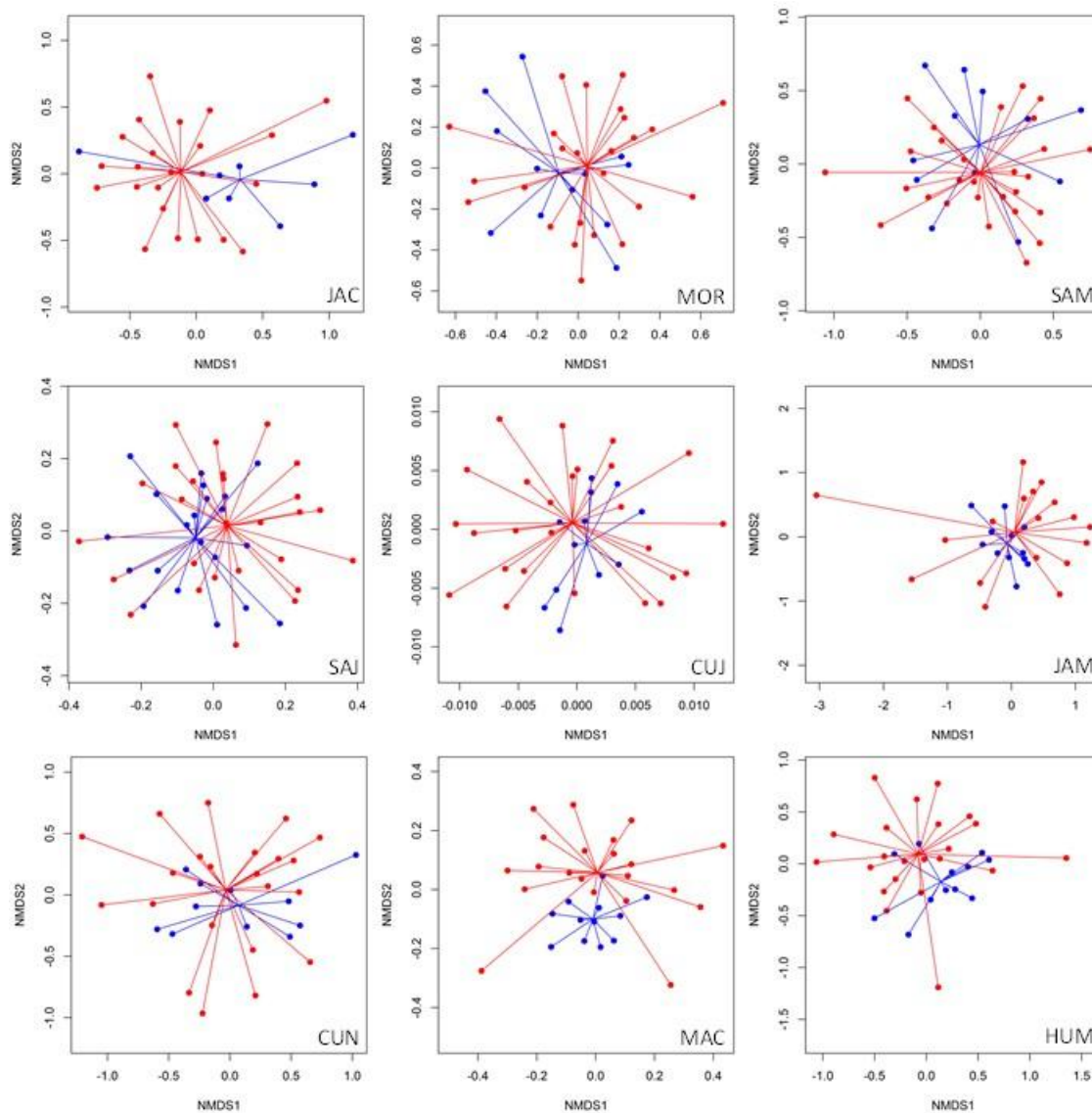
As PERMANOVAS realizadas para cada ponto amostral demonstram que a estrutura da assembleia diferiu entre as fases pré e pós-reservatório em todos os pontos amostrais, com exceção do MOR (Tabela 13; Figura 19). Contudo, não houve interação entre a Fase e o Ciclo em nenhum dos pontos amostrais, enquanto que o fator Ciclo foi significativo para todos os pontos exceto o JAC (Tabela 13; Figura 18), isto significa que há uma estruturação sazonal na assembleia de larvas para todos os pontos amostrais e que esta diferente estrutura em cada período do ciclo hidrológico da fase pré-reservatório não foi significativamente diferente das estruturas nos respectivos períodos do ciclo hidrológico na fase pós-reservatório.

**Tabela 13.** Tabelas das Análises de Variâncias Permutacionais (PERMANOVAs) para as variáveis resposta densidades de larvas de cada grupo taxonômico para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e sua interação para cada ponto amostral.

Locais	Fase			Ciclo			Fase:Ciclo		
	GL	Pseudo-F	P	GL	Pseudo-F	P	GL	Pseudo-F	P
JAC	1	2.062	0.002	3	1.201	0.122	3	1.067	0.336
MOR	1	0.909	0.554	3	2.257	0.001	3	0.794	0.868
SAM	1	1.771	0.025	3	2.558	0.001	3	0.844	0.807
SAJ	1	2.474	0.001	3	2.674	0.001	3	1.060	0.326
CUJ	1	2.225	0.002	3	2.894	0.001	3	1.175	0.135
JAM	1	2.682	0.001	3	1.445	0.012	3	0.989	0.496
CUN	1	1.708	0.021	3	2.119	0.001	3	1.034	0.395
MAC	1	2.859	0.001	3	1.630	0.001	3	1.057	0.303
HUM	1	1.840	0.013	3	2.187	0.001	3	1.027	0.413



**Figura 18.** Ordenações geradas pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas amostradas com rede de ictioplâncton em cada ponto amostral nos diferentes períodos do ciclo hidrológico, enchente (azul claro), cheia (azul escuro), vazante (vermelho claro) e seca (vermelho escuro).



**Figura 19.** Ordenações geradas pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas amostradas com rede de ictioplâncton em cada ponto amostral nas fases pré (azul) e pós-reservatório (vermelho).

De maneira geral, os grupos que apresentaram aumento no valor indicador na fase pós-reservatório em quase toda área de estudo foram os grupos que se reproduzem na vazante e seca, como alguns Clupeiformes e Perciformes, como o Engraulidae e Sciaenidae (Tabela 14). Porém, o gênero *Plagioscion* (Perciformes, Sciaenidae) e a família *Pristigasteridae* (Clupeiformes) apresentaram tendência

contrária, com reduções significativas de valor indicador, especialmente nos tributários Jamari e Machado (Tabela 14).

O gênero *Hypophthalmus* demonstrou uma inversão nos valores indicadores, com incremento no reservatório e imediatamente a jusante da UHESA (SAJ) em contraposição a uma redução para nos demais pontos à jusante (Tabela 14). Os bagres dos gêneros *Brachyplatystoma*, *Pseudoplatystoma* e *Sorubim*, além de outros da família Pimelodidae e Trichomycteridae, apresentaram uma redução significativa em praticamente toda a área de estudo (Tabela 14), indicando menor abundância relativa destes grupos na coluna d'água.

A redução significativa dos grupos Curimatidae, Hemiodontidae, Serrasalmididae e Pimelodidae no rio Jaci-Paraná (Tabela 14) pode ser apenas um viés espacial pelo deslocamento deste ponto para montante do tributário. Esta hipótese se torna mais plausível ao verificar que nenhum destes grupos apresentou redução significativa no ponto MOR. Além disso, com exceção de alguns Clupeiformes e *Pseudoplatystoma*, o ponto MOR não apresentou alteração significativa para nenhum outro grupo, o que indica que as larvas que derivavam dos trechos a montante das cachoeiras continuam alcançando este ponto, salvos os *Pseudoplatystoma*.

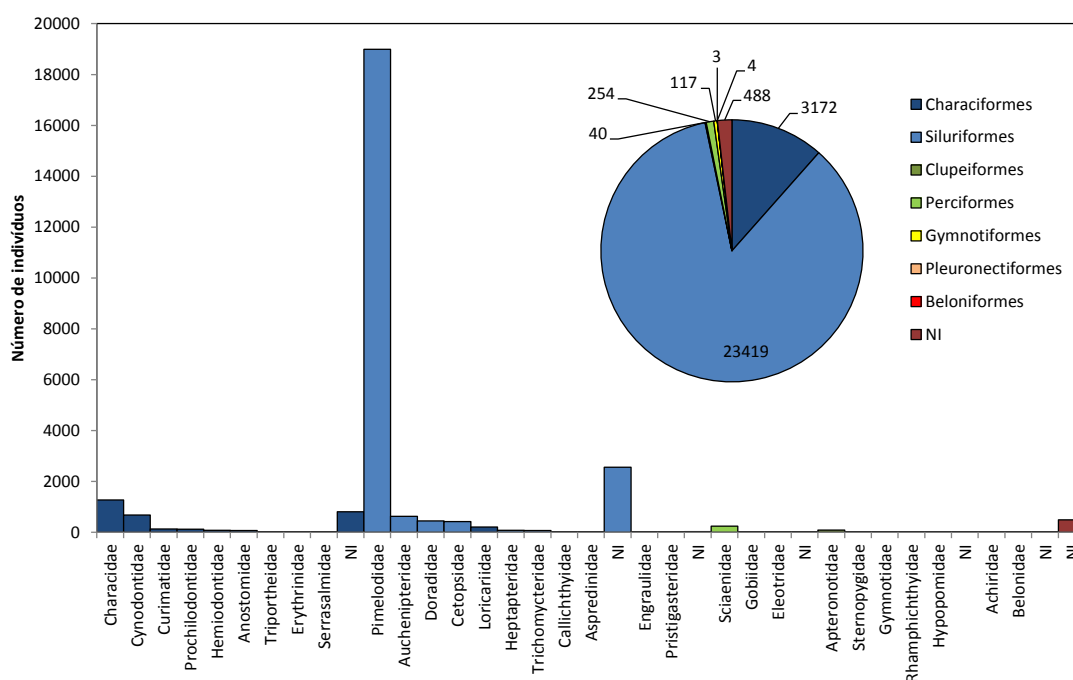
Os pontos localizados nos rios Jamari (JAM) e Machado (MAC) foram os que apresentaram o maior número de grupos taxonômicos com reduções significativas nos valores indicadores (Tabela 14), o que também pode representar um viés espacial, como destacado para o JAC. Contudo, a maioria destes grupos taxonômicos também apresentou reduções, significativas ou não, nos pontos vizinhos CUJ, CUN e HUM (Tabela 14), o que pode representar uma redução real destes grupos neste trecho da jusante, entre a volta grande e Humaitá.

**Tabela 14.** Diferenças entre os valores indicadores das fases pré e pós-reservatório para cada grupo taxonômico em cada ponto amostral. As células coloridas de vermelho representam que o valor indicador foi maior na fase pré-reservatório, enquanto as células coloridas de azul representam valores indicadores menores na fase pré-reservatório. As cores escuras (azul e vermelho escuro) destacam as diferenças que foram estatisticamente significativas.

Grupos taxonômicos	JAC	MOR	SAM	SAJ	CUJ	JAM	CUN	MAC	HUM
Beloniformes	0.04	-	-	-	-	-	-	0.14	0.05
Anostomidae	-0.23	0.22	-0.08	0.03	-0.23	-0.18	-0.10	-0.52	0.15
Bryconidae	-	-0.15	-0.09	-0.06	-0.07	-0.18	-0.18	0.07	0.06
Characidae	-0.34	0	-0.22	-0.02	-0.46	-0.60	-0.13	-0.29	0.59
Characiformes	-0.29	0.24	0.38	0.04	0.24	-0.28	0.03	-0.39	-0.64
Curimatidae	-0.62	0.01	0	0.05	-0.08	-0.02	0.05	-0.11	-0.30
Cynodontidae	0.04	0.04	0.18	-0.19	0.02	-0.42	-0.01	-0.10	0.02
Hemiodontidae	-0.38	0.10	0.06	0.15	-0.24	-0.32	0.11	-0.36	-0.13
Prochilodontidae	-0.12	-0.06	0.06	0.20	0.20	-0.33	-0.24	-0.38	-0.18
Serrasalmidae	-0.38	-0.09	0.06	-0.29	-0.03	-0.40	-0.25	-0.73	-0.42
Triportheidae	-	0.11	0.03	0.01	0.13	-0.37	-0.05	-0.38	-0.25
Clupeiformes	0.17	0.44	0.43	0.37	0.31	-0.08	0.44	0.23	0.54
Engraulidae	0.13	0.32	0.32	0.26	0.35	0.17	0.54	0.25	0.54
Pristigasteridae	-	-0.29	-0.24	-0.13	-0.64	-0.58	-0.66	-0.91	-0.74
Gymnotiformes	0.04	-0.07	0.14	0.10	-0.04	-0.33	-0.06	-0.05	0.03
Perciformes	0.34	0.14	0.11	0.07	-0.08	-0.05	-0.05	-0.09	-0.24
Plagioscion	-0.16	-0.09	0.04	-0.19	0.07	-0.40	-0.23	-0.35	-0.46
Sciaenidae	0.22	0.23	0.41	0.29	0.30	0.19	0.07	0.15	0.05
Pleuronectiformes	0.09	-	-	-	-	-0.08	-0.09	0.10	-0.03
Auchenipteridae	-	0.24	-0.07	0.06	-0.18	-0.14	-0.28	-0.01	0.38
Brachyplatystoma	-0.25	-0.23	-0.23	-0.57	-0.38	-0.83	-0.22	-0.44	-0.40
Callichthyidae	-	0.04	0.07	0.07	0.04	-0.08	-	0.05	-0.08
Cetopsidae	-	-0.06	-0.02	0	-0.08	-0.42	-0.05	-0.33	-0.16
Doradidae	-	0.32	0.21	0.30	0.21	-0.06	0.18	-0.08	0.12
Heptapteridae	-	-	0.04	-0.05	0.04	-	-0.13	0.05	-0.17
Hypophthalmus	-	0.29	0.38	0.30	-0.09	-0.35	-0.33	-0.10	-0.35
Loricariidae	-0.11	-0.05	0.04	-0.13	0.04	-0.08	0.05	-	-0.08
Pimelodidae	-0.48	0	-0.19	-0.38	-0.39	-0.58	-0.43	0.28	0.03
Pimelodus	-	0	-0.15	-0.18	-0.14	-0.27	-0.24	-0.11	0.06
Pinirampus	-0.25	0.23	-0.22	-0.24	-0.22	-0.31	-0.29	-0.12	-0.37
Pseudoplatystoma	-	-0.55	-0.74	-0.53	-0.33	-0.42	-0.55	-0.27	-0.30
Siluriformes	0.22	0.22	0.43	0.23	0.25	-0.50	-0.46	0.46	0.31
Sorubim	-0.12	-0.13	-0.22	-0.21	-0.22	-0.41	-0.02	-0.28	-0.11
Sorubimichthys	0.04	-0.02	-0.06	0.04	-	-0.17	0.02	-0.16	-0.12
Trichomycteridae	0.02	-0.12	-0.12	-0.33	-0.23	-0.49	-0.31	-0.54	-0.52
Zungaro	-	-	0.08	0.02	0.08	-0.01	-0.09	0.09	-0.05
Tetraodontiformes	-	-	-	-	-	-	-	-0.25	-0.36

#### 4.2 Rede de arrasto de fundo *Trawl net*

Entre abril/2009 e outubro/2014 com a rede de arrasto de fundo foram amostrados 2.548 ovos 32.577 larvas, sendo que 27.009 (83%) destas foram identificadas pelo menos ao nível de ordem, 23.590 (72%) ao nível de família e 19.193 (59%) ao nível de gênero e/ou espécie. A ordem Siluriformes representou 72% dos indivíduos amostrados, seguida dos Characiformes (10%) (Figura 20). Também foram amostrados indivíduos das ordens Clupeiformes, Perciformes, Gymnotiformes, Pleuronectiformes e Beloniformes, que juntas somaram 1,3%. As famílias Pimelodidae (58%), Characidae (4%), Cynodontidae (2%), Auchenipteridae (2%), Doradidae (1%), Cetopsidae (1%), Sciaenidae (1%) e Loricaridae (1%), nesta sequência, tiveram o maior número de indivíduos amostrados (Figura 20).



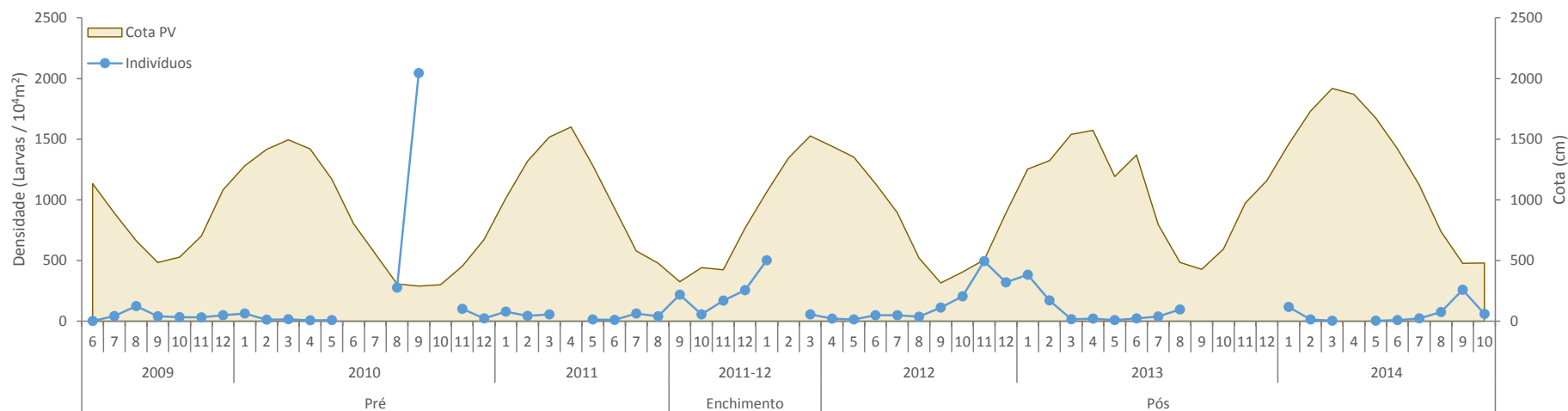
**Figura 20.** Número de larvas amostradas com a rede de arrasto de fundo *trawl net* por ordem (gráfico de setores) e família (gráfico de barras). A categoria NI, tanto na ordem quanto na família, representa as larvas cuja identificação não foi possível.



## Distribuição temporal

### *Densidades de larvas*

O perfil médio mensal das densidades de larvas amostradas no fundo do rio com a rede de arrasto de fundo *trawl net* demonstra que os picos destas densidades ocorreram entre o final da vazante e o início da enchente (Figura 21). A maior densidade média foi de 2044 indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup> arrastado no mês de setembro de 2010 (Figura 21). Este valor foi quatro vezes maior do que a segunda maior média registrada, de 502 indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup> em janeiro de 2012 (Figura 21). Dessa forma, os meses com as maiores densidades médias foram pertencentes às fases pré-reservatório e de enchimento do reservatório. Porém, cabe destacar que o período de agosto a outubro só foi efetivamente amostrado, na malha amostral completa, em 2011 e 2012. Entre abril de 2009 e março de 2010 só foram amostrados três pontos (JAC, SAJ e BEL), enquanto em 2013 não houve coletas em nenhum ponto de setembro a dezembro e a retomada das amostragens em janeiro foi feita com a malha amostral reduzida (Tabela 2 e Figura 21). Ainda, para outubro/2014 só estão aqui consideradas as amostragens quinzenais dos pontos SAM e SAJ. Embora coletas tenham sido realizadas até fevereiro/2015 em toda malha amostral, estes resultados só deverão ser apresentados nos próximos relatórios, devido à elevada demanda de tempo para triagem do mesmo.

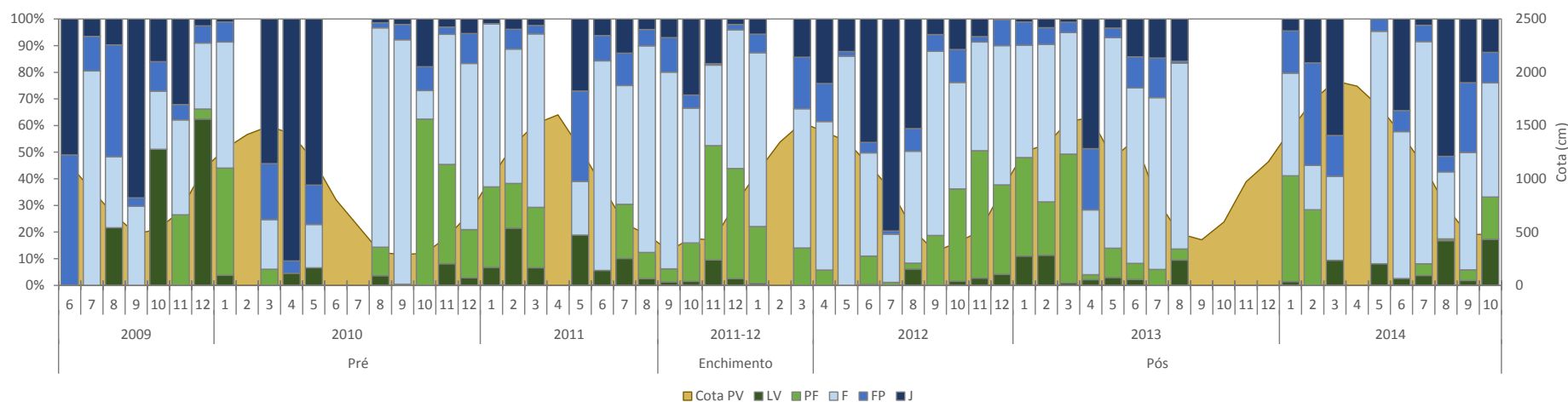


**Figura 21.** Densidades médias de indivíduos (larvas e juvenis) por  $10^4\text{m}^2$  de área arrastada através das amostragens com *trawl net* na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014 e a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO, para o mesmo período.

### *Estágios de desenvolvimento inicial*

Em todos os anos de estudo foram amostrados indivíduos de todos os estágios de desenvolvimento, não havendo uma alteração expressiva nestas proporções ao longo dos anos, excetuando-se a variação sazonal (Figura 21). Diferentemente do observado para a rede de ictioplâncton (dominância dos estágios de pré-flexão e larval vitelínico), com a *trawl net* é possível observar altas proporções tanto de indivíduos em estágios iniciais de desenvolvimento (larval vitelínico e pré-flexão) quanto mais desenvolvidos (pós-flexão e juvenil) (Figura 21). De maneira geral, é possível observar que durante o período de ascendência das águas do rio Madeira há maiores proporção de indivíduos pouco desenvolvidos (larval vitelínico e pré-flexão), enquanto que no período da vazante há maiores proporções de indivíduos mais

desenvolvidos. Estes resultados indicam que, pelo menos para algumas espécies da família Pimelodidae (representantes de 58% destas larvas; Figura 20), a reprodução ocorre no período de enchente, sendo os ovos e indivíduos pouco desenvolvidos amostrados na coluna d'água com a rede de ictioplâncton, e também no fundo, com a *trawl net*. Conforme estes indivíduos se desenvolvem, apresentando maior capacidade natatória, passam a habitar os ambientes no fundo do rio para completarem seu desenvolvimento e crescimento, sendo amostradas então maiores proporções de juvenis na vazante. Dessa forma, a menor representatividade dos Characiformes no fundo do rio, e pequena proporção de indivíduos mais desenvolvidos (pós-flexão e juvenil) na coluna d'água, indicam que estes grupos devam atingir trechos mais baixos da bacia, fora da área de estudo, ou as áreas adjacentes alagadas, não sendo passíveis de serem amostrados por nenhum dos dois apetrechos.



**Figura 22.** Proporção das densidades médias mensais de indivíduos em cada grau de desenvolvimento amostrados com *trawl net* ao longo dos meses na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larva vitelínica; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil. O gráfico de áreas em segundo plano representa a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO.

### *Estrutura da assembleia de larvas*

O grupo taxonômico responsável pelo alta densidade de larvas observada em setembro (seca) de 2010 foi o gênero *Hypophthalmus* (66% desta densidade) (Tabela 15). Este também foi o grupo mais representativo nas secas subsequentes (2011 - 29%, 2012 - 29% e 2013 - 60%) (Tabela 15).

Com relação ao período de enchente é possível destacar que em todos os anos os principais grupos taxonômicos foram aqueles relacionados às categorias mais gerais de Siluriformes e Pimelodidae, além de *Zungaro zungaro*, *Sorubim* spp., *Pseudoplatystoma* spp., Auchenipteridae e *Pimelodus* spp., bem como alguns Characiformes como a família Cynodontidae e Bryconidae (Tabela 15).

O fase de enchimento do reservatório, que incorporou a enchente de 2011-12, foi particularmente importante para os grupos Cynodontidae (37%), Doradidae (31%), Curimatidae (24%), Characiformes (28,6%), *Pimelodus* spp. (28%), Brycon spp. (23%) e Cetopsidae (17%) (Tabela 16). Em compensação, para os grandes bagres do gênero *Brachyplatystoma*, com exceção da piramutaba (*B. vaillanti*), os períodos entre vazante/2009 e vazante/2010 e entre a seca/2012 a seca/2013 demonstraram maior relevância (Tabela 15; Tabela 16). No caso da piramutaba maior relevância ocorre apenas no segundo período supracitado.

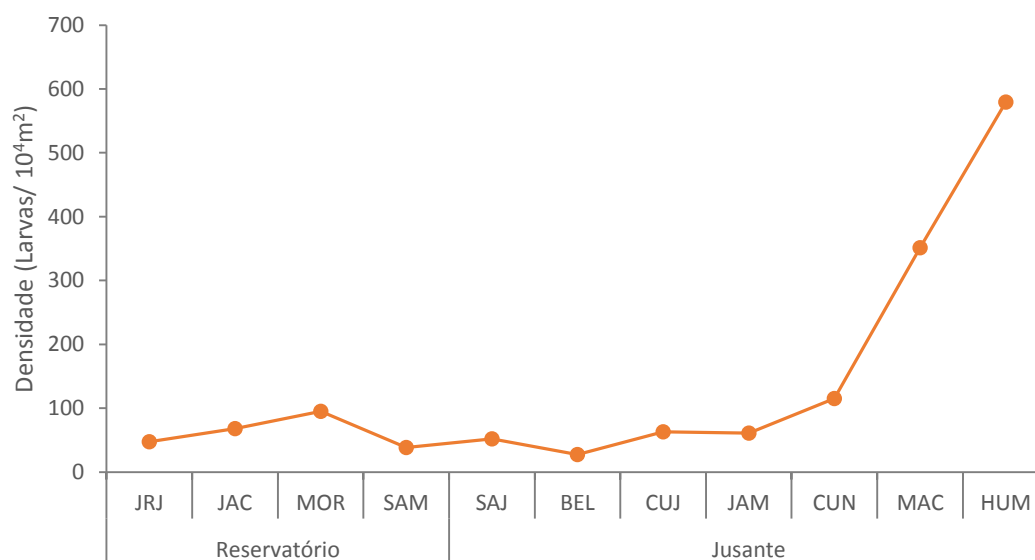
**Tabela 15.** Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e as somas das densidades médias (indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>) por período hidrológico de cada ano. Os pontos que foram amostrados em cada período constam na tabela 2.

Grupos Taxonômicos	2009				2009-10				2010				2010-11				2011				2011-12				2012				2012-13				2013				2013-14				2014				2014			
	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che				
Auchenipteridae	0.0	1.3	0.6	3.3	3.3	0.8	10.0	7.0	0.0	0.2	1.0	12.0	1.1	0.5	3.5	8.0	3.0	0.0	14.3	4.9	0.0	0.2	0.0	16.4	1.5	0.0	0.0	10.4	0.7	0.0	0.0	3.0	0.7	0.0	0.0	6.7	0.7	0.0	0.0	13.3	2.1	0.0	0.0	3.7	0.5	0.0	0.0	0.0
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	0.0	1.8	0.0	1.6	28.0	0.1	0.9	0.2	3.2	1.3	0.4	1.9	0.1	2.4	0.0	0.2	2.9	0.4	0.0	1.5	16.4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	11.2	0.0	8.5	3.4	4.0	0.0	5.4	2.7	1.8	5.2	1.4	0.2	4.7	3.1	1.8	2.1	35.0	0.4	0.4	0.0	10.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
<i>Brachyplatystoma platyneum</i>	0.0	0.9	0.5	0.0	0.0	0.2	0.7	0.0	0.3	3.8	0.1	0.0	0.9	4.1	0.8	0.6	0.0	7.1	0.0	0.0	3.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	0.0	15.8	6.0	22.5	26.3	0.1	1.0	0.2	8.0	1.3	0.4	6.3	8.4	0.4	0.3	3.2	29.9	10.5	0.8	0.9	6.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
<i>Brachyplatystoma spp.</i>	0.0	1.6	1.4	1.3	0.0	0.0	0.0	1.5	2.0	3.7	0.1	3.1	0.0	0.8	1.3	1.2	0.8	0.0	0.4	1.0	13.3	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.2	1.1	0.1	0.0	1.7	2.7	1.3	7.7	10.7	0.0	0.0	1.5	3.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
<i>Brycon spp.</i>	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.5	4.4	0.0	0.0	0.0	0.2	9.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
<i>Calophrys spp.</i>	0.0	0.9	2.0	2.7	0.0	6.1	1.1	1.6	1.9	2.1	0.9	0.0	9.3	4.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Cetopsidae	2.8	7.6	4.2	13.0	7.3	0.5	1.3	0.6	9.8	7.7	3.1	4.8	1.0	2.3	0.6	0.9	0.4	2.8	3.0	0.0	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Characidae	0.0	1.6	20.9	1.5	0.0	0.0	1.5	1.1	0.2	0.0	1.2	3.3	50.5	3.4	2.6	2.2	0.5	0.0	0.8	1.1	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Characiformes	2.7	0.0	6.8	0.0	0.0	0.1	7.8	6.5	4.0	1.0	9.7	2.3	0.3	9.1	6.0	15.7	2.0	0.0	8.3	11.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Clupeiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.1	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Curimatidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.6	0.0	0.0	1.0	1.4	0.2	0.3	0.6	2.1	0.0	0.0	2.1	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Cynodontidae	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	18.4	1.7	0.0	0.2	7.3	0.2	0.0	1.3	3.7	1.9	0.0	0.0	0.5	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Doradidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	3.9	2.0	0.0	0.1	2.8	4.7	0.0	0.0	2.7	1.4	2.5	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Gymnotiformes	0.0	0.9	0.6	6.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	0.0	0.1	5.7	0.0	0.2	0.1	1.1	0.0	0.0	0.6	2.3	0.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Heptapteridae	6.1	11.0	0.3	1.3	0.0	0.0	1.0	0.2	0.9	1.4	0.1	0.3	0.2	0.9	0.2	1.1	0.0	1.3	0.0	4.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
<i>Hypophthalmus spp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.2	7.1	0.2	17.9	29.4	1.3	0.2	3.4	29.2	4.1	0.5	0.0	60.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Loricariidae	0.0	34.9	13.8	3.4	0.0	0.0	0.4	1.0	5.2	1.9	0.5	0.4	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.0	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Perciformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	1.3	0.5	0.1	0.0	1.0	1.9	0.2	0.0	0.4	1.9	0.0	0.0	1.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Pimelodidae	72.0	17.3	8.5	0.0	15.0	4.4	15.9	35.3	30.6	24.6	20.7	26.5	13.3	16.4	11.0	11.2	12.3	7.4	19.5	6.6	14.2	34.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
<i>Pimelodus spp.</i>	0.0	0.0	13.0	37.8	0.0	0.0	6.8	16.0	0.0	8.8	17.4	18.1	0.3	3.3	17.8	19.7	0.4	1.5	5.7	16.6	2.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
<i>Pinirampus pirinampus</i>	0.0	0.9	1.2	0.0	0.0	17.1	1.8	1.2	0.9	0.3	2.4	0.2	0.0	3.9	4.5	0.3	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
<i>Plagioscion spp.</i>	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	0.0	2.7	1.7	0.2	0.0	0.7	2.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.7	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
<i>Pseudoplatystoma spp.</i>	0.0	0.5	1.6	1.0	0.0	0.0	1.3	1.2	0.7	0.6	0.1	0.8	0.0	0.0	0.5	0.6	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Siluriformes	0.0	0.0	5.5	0.9	0.0	3.3	4.9	12.0	5.5	1.8	20.3	7.5	0.7	4.5	16.4	3.0	0.0	5.8	24.9	21.9	10.6	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
<i>Sorubim spp.</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.6	0.9	0.5	0.0	0.4	1.5	0.0	0.0	1.1	0.4	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Trichomycteridae	0.0	1.7	0.0	0.0	7.9	0.1	0.3	0.1	0.9	0.8	0.1	0.8	1.9	0.9	0.1	1.2	0.5	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
<i>Zungaro zungaro</i>	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	4.8	0.0	0.0	1.3	0.5	0.3	0.2	2.1	8.6	0.0	0.9	4.1	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Outros	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	6.0	0.0	0.7	0.0	4.6	9.3	12.7	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
<b>Densidade total</b>	<b>27.3</b>	<b>51.5</b>	<b>55.7</b>	<b>20.1</b>	<b>17.9</b>	<b>1092.0</b>	<b>90.3</b>	<b>51.9</b>	<b>36.0</b>	<b>60.0</b>	<b>272.8</b>	<b>35.8</b>	<b>64.2</b>	<b>106.4</b>	<b>318.5</b>	<b>39.9</b>	<b>36.0</b>	<b>102.7</b>	<b>118.4</b>	<b>10.2</b>	<b>12.2</b>	<b>131.0</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0															

## Distribuição espacial

### Densidades de larvas

A densidade média de indivíduos por ponto amostral variou de 27,3 (BEL) a 95,2 (MOR) indivíduos/ $10^4\text{m}^2$  entre os pontos JRJ e JAM (Figura 23). Do ponto CUN em diante foram observadas densidades médias crescentes de 115,1 (CUN), 351,5 (MAC) e 579,5 (HUM) indivíduos/ $10^4\text{m}^2$  (Figura 23). Estes resultados apontam uma leve tendência de acumulação das densidades de larvas do ponto JRJ até MOR, e outra, mais evidente, a partir do ponto JAM (Figura 23). Até o ponto CUJ o rio Madeira é mais “encaixado” e, após a Volta Grande, passa a correr sobre uma verdadeira planície, com meandros, grandes áreas de várzea e lagos marginais, assim, esta área mais baixa supostamente é propícia ao desenvolvimento de larvas de espécies migradoras, justificando as densidades acumulativas nesta região.

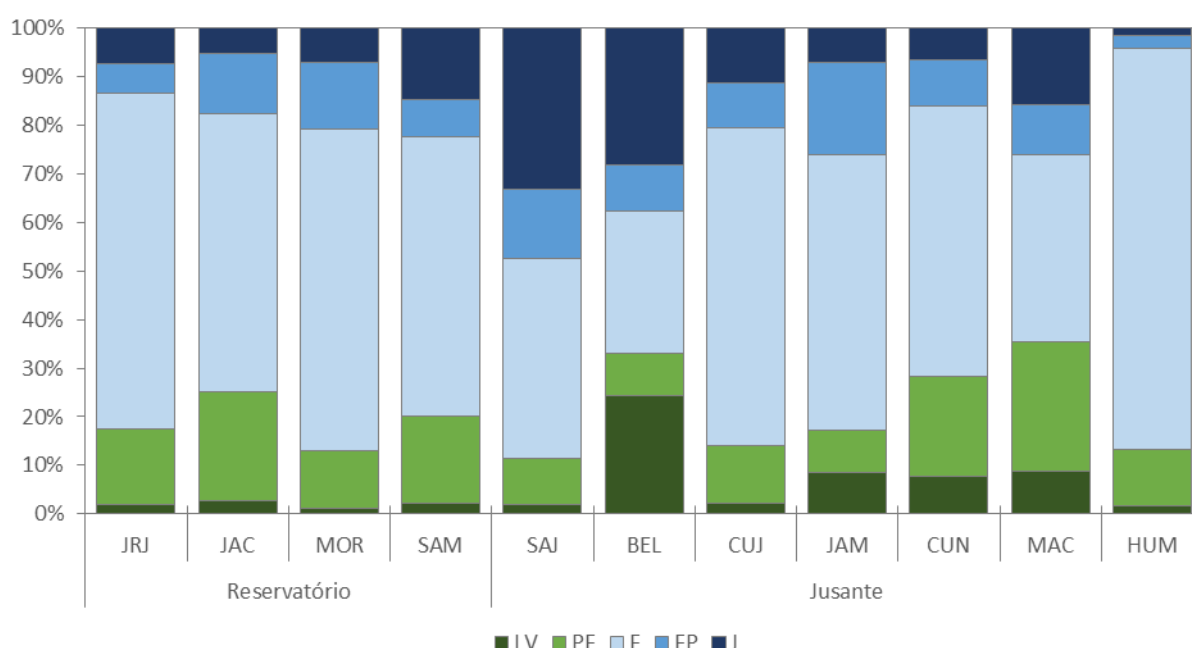


**Figura 23.** Densidades médias de indivíduos (indivíduos/ $10^4\text{m}^2$ ) para cada ponto amostral, amostrado entre abril de 2009 e outubro de 2014. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela xx.

### Estágios de desenvolvimento inicial

Em toda a área estudada foram amostrados indivíduos de todos estágios de desenvolvimento, com um leve aumento de larvas vitelínicas na área a jusante (BEL, JAM, CUN e MAC) e aumento de juvenis nos pontos SAJ e BEL (Figura 24). Embora o ponto BEL tenha apresentado poucas amostragens (Tabela xx), é possível que os juvenis deste ponto sejam produto dos indivíduos dos pontos acima como o SAJ,

enquanto que a elevada proporção de larvas vitelínicas pode ser oriunda tanto de desovas nas imediações do ponto SAJ, quanto do próprio igarapé Belmont. Quanto aos juvenis amostrados no ponto SAJ é verossímil que sejam indivíduos oriundos do reservatório, um indicativo de passagem descendente. As larvas vitelínicas nos pontos JAM, CUN e MAC indicam que esteja ocorrendo intensa atividade reprodutiva nas proximidades destes pontos, mais plausivelmente dentro dos tributários Jamari e Machado, suportado pelas altas densidades e proporções de larvas vitelínicas e pré-flexionadas nestes pontos e menor proporção de juvenis no ponto HUM.



**Figura 24.** Proporção das densidades médias de indivíduos em cada grau de desenvolvimento amostrados com *trawl net* nos pontos de amostragem na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larval vitelínico; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil. I. O período em que cada ponto amostral foi amostrado consta na tabela 2.

#### *Estrutura da assembleia*

De maneira geral, indivíduos da família Pimelodidae entre outros Siluriformes foram frequentes no fundo dos rios em toda área de estudo, apresentando algumas variações específicas (Tabela 17). Os grupos taxonômicos *Brachyplatystoma filamentosum*, *Brachyplatystoma vaillantii*, *Brachyplatystoma* spp. e *Zungaro zungaro* apresentaram mais de 70% de sua frequência relativa à área do reservatório (Tabela

18). Clupeiformes, Perciformes, Cynodontidae, Trichomycteridae, Heptapteridae, Characidae e *Hypophthalmus* spp., por outro lado, apresentaram mais de 80% de suas frequências relativas à área de jusante do reservatório (Tabela 18).

Os grupos do gênero *Brachyplatystoma* representaram, juntos, 31,6% do ponto imediatamente a jusante da UHE-Jirau (JRJ), 21% do ponto MOR e 13,7% do ponto SAM (Tabela 17), indicando que estes indivíduos estão descendendo de área à montante do reservatório da UHESA ou até mesmo à montante do reservatório da UHE-Jirau. O igarapé Belmont (BEL) foi responsável por 53% e 48% das densidades dos grupos Loricariidae e Heptapteridae, respectivamente (Tabela 18). Todas as larvas vitelínicas amostradas no igarapé Belmont (Figura 24) pertenceram ao grupo Loricariidae, e todos os Heptapteridae amostrados neste ponto foram juvenis. O grupo mais frequente nos pontos CUJ e JAM foi *Pinirampus pinirampus*, que, por sua vez, apresentou uma distribuição por toda área de estudo (Tabela 17; Tabela 18).

O ponto MAC, com a segunda maior densidade média, foi um dos pontos com a distribuição mais homogênea entre os grupos (Tabela 17), representando 69,7% da densidade média do grupo Characidae e 54,6% da densidade média do grupo *Brycon* spp. (Tabela 18). Estes resultados reforçam ainda mais a importância deste tributário para a reprodução de diversas espécies de Siluriformes, Characiformes, Perciformes e Clupeiformes.

O grupo *Hypophthalmus* spp. representou 60% da densidade média do ponto HUM e 35% da densidade média da área de jusante do reservatório (Tabela 17). Ainda, o ponto HUM representou 69% das densidades do grupo Clupeiformes, 48% do grupo *Pimelodus* spp., 48% do grupo Perciformes e 43% do Cynodontidae (Tabela 18).



**Tabela 17.** Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e as somas das densidades médias (indivíduos/104m<sup>2</sup>) por ponto amostral. Os pontos que foram amostrados em cada período constam na tabela 2.

Grupos Taxonômicos	Reservatório				Jusante							
	JRJ	JAC	MOR	SAM	SAJ	BEL	CUJ	JAM	CUN	MAC	HUM	
Auchenipteridae	4.6	7.0	4.7	6.5	3.4	1.0	2.8	2.6	3.3	1.5	0.5	
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	3.2	2.8	1.0	1.0	0.6	0.8	1.9	1.4	1.3	0.2	0.2	
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	5.0	5.0	8.7	4.5	3.4	5.8	3.0	1.8	3.3	0.6	0.1	
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	6.6	1.7	1.9	1.5	0.5	1.1	0.4	0.5	0.6	0.2	0.6	
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	5.6	3.5	4.9	3.3	3.2	10.2	2.5	1.2	2.9	0.3	0.4	
<i>Brachyplatystoma</i> spp.	9.1	2.4	1.5	1.8	0.7	3.8	0.6	0.7	1.2	0.1	0.1	
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	2.1	5.6	3.0	1.6	0.8	0.0	0.6	0.5	0.2	0.8	0.1	
<i>Brycon</i> spp.	0.6	2.7	0.5	4.6	2.6	1.0	3.1	1.1	0.9	7.8	0.9	
<i>Calophysus</i> spp.	0.0	1.3	4.9	9.2	14.8	1.0	3.3	2.5	4.2	3.4	0.4	
Cetopsidae	1.1	1.2	0.4	4.7	3.3	4.5	1.4	3.7	0.9	2.1	0.8	
Characidae	2.0	2.4	0.8	1.2	1.3	3.1	0.8	0.5	0.4	9.4	0.5	
Characiformes	2.8	5.9	2.6	5.9	2.8	1.0	3.4	3.1	4.3	5.3	3.5	
Clupeiformes	0.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	
Curimatidae	0.5	0.4	1.0	2.3	0.4	0.0	1.6	0.2	0.4	0.1	0.2	
Cynodontidae	2.1	0.0	0.6	1.1	0.8	1.0	0.2	1.3	2.3	5.4	2.5	
Doradidae	1.5	4.7	1.9	3.8	6.1	0.5	2.8	1.7	3.5	2.0	0.2	
Gymnotiformes	0.2	0.1	2.6	0.9	2.5	0.0	0.3	0.2	0.1	0.4	0.1	
Heptapteridae	0.1	0.0	0.3	0.0	1.8	10.1	0.4	0.1	0.7	0.3	0.1	
<i>Hypophthalmus</i> spp.	0.0	0.4	0.2	5.3	2.5	0.0	7.3	4.4	11.6	8.7	60.0	
Loricariidae	0.0	3.8	1.2	0.2	1.7	25.2	1.2	0.6	0.6	0.1	0.1	
Perciformes	0.2	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.4	0.5	0.4	0.7	0.4	
Pimelodidae	24.7	23.9	25.3	19.8	23.2	17.8	17.0	13.1	22.2	12.0	7.3	
<i>Pimelodus</i> spp.	11.6	4.4	9.4	4.4	4.8	8.3	0.9	1.5	5.1	7.9	8.2	
<i>Pinirampus pirinampus</i>	5.7	4.8	12.5	2.5	7.6	0.0	34.8	37.5	10.9	6.1	1.7	
<i>Plagioscion</i> spp.	1.7	0.7	1.4	1.0	0.8	1.1	0.8	1.7	0.5	0.2	0.4	
<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	0.3	0.5	0.6	1.0	0.5	0.5	0.8	0.0	0.0	0.5	0.1	
Siluriformes	4.7	7.7	3.9	5.5	7.2	0.0	4.9	12.7	11.1	16.8	8.9	
<i>Sorubim</i> spp.	0.9	0.0	0.7	2.9	1.1	0.0	0.5	0.0	0.5	0.2	0.1	
Trichomycteridae	0.0	0.6	0.1	0.0	0.7	2.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.2	
<i>Zungaro zungaro</i>	1.5	5.3	2.8	2.5	0.7	0.0	0.8	1.2	1.5	1.0	0.1	
Outros	1.2	1.2	0.4	0.9	0.3	0.0	1.2	3.0	4.4	5.1	1.2	
<b>Densidade Total</b>	<b>52.7</b>	<b>86.4</b>	<b>96.7</b>	<b>47.8</b>	<b>65.0</b>	<b>35.6</b>	<b>56.6</b>	<b>72.0</b>	<b>81.3</b>	<b>252.8</b>	<b>617.8</b>	

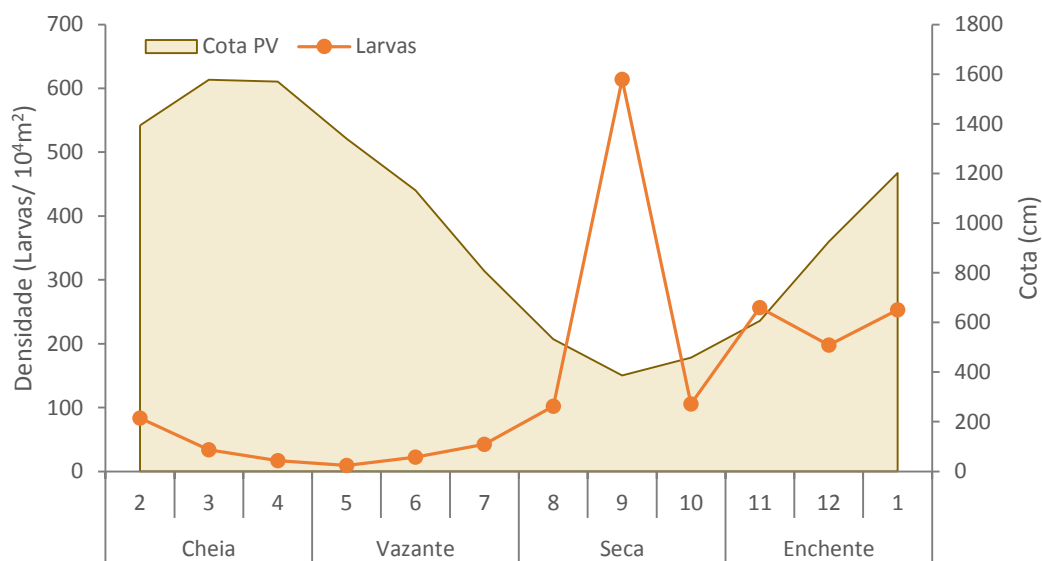
**Tabela 18.** Frequências relativas (%) e as somas das densidades médias (indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>) dos pontos amostrais para cada grupo taxonômico. Os pontos que foram amostrados em cada período constam na tabela 2.

Grupos Taxonômicos	Reservatório				Jusante							Densidade total
	JRJ	JAC	MOR	SAM	SAJ	BEL	CUJ	JAM	CUN	MAC	HUM	
Auchenipteridae	7.5	19.0	14.3	9.8	7.0	1.1	4.9	5.8	8.4	11.9	10.4	32.0
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	14.9	21.8	8.4	4.4	3.7	2.5	9.7	9.0	9.5	5.4	10.7	11.3
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	9.0	14.6	28.6	7.2	7.4	7.0	5.8	4.4	9.0	4.8	2.1	29.6
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	26.1	11.2	13.7	5.4	2.6	3.1	1.6	2.8	3.9	4.1	25.6	13.3
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	11.4	11.9	18.4	6.1	8.0	14.1	5.5	3.3	9.1	2.9	9.4	25.7
<i>Brachyplatystoma spp.</i>	34.8	15.2	10.2	6.3	3.2	9.7	2.4	3.8	7.3	2.6	4.7	13.9
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	8.1	35.3	21.2	5.5	3.9	0.0	2.3	2.7	1.2	15.4	4.3	13.7
<i>Brycon spp.</i>	0.9	6.5	1.5	6.1	4.6	1.0	4.9	2.3	2.1	54.6	15.6	36.0
<i>Calophysus spp.</i>	0.0	3.0	12.3	11.4	25.1	1.0	4.9	4.8	8.8	22.6	6.3	38.4
Cetopsidae	2.6	4.5	1.7	10.1	9.6	7.1	3.6	12.0	3.3	24.2	21.4	22.3
Characidae	3.0	6.0	2.4	1.6	2.4	3.2	1.3	1.0	0.8	69.7	8.6	34.1
Characiformes	2.6	9.1	4.4	5.0	3.2	0.6	3.4	3.9	6.2	23.8	37.8	56.6
Clupeiformes	9.5	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	2.2	3.3	12.3	69.1	3.1
Curimatidae	4.5	5.4	17.9	19.6	4.2	0.0	15.9	2.4	6.2	4.8	19.3	5.6
Cynodontidae	3.1	0.0	1.5	1.5	1.5	1.0	0.3	2.8	5.4	39.1	43.8	35.0
Doradidae	3.1	16.8	7.7	7.5	16.2	0.8	6.5	4.9	11.7	20.7	4.0	24.3
Gymnotiformes	2.0	0.8	37.1	6.7	24.2	0.0	2.2	2.2	1.4	15.2	8.3	6.7
Heptapteridae	0.9	0.0	3.3	0.0	15.4	48.3	3.4	1.1	7.6	10.4	9.7	7.4
<i>Hypophthalmus spp.</i>	0.0	0.1	0.0	0.6	0.4	0.0	1.0	0.8	2.3	5.3	89.5	414.1
Loricariidae	0.0	19.3	6.7	0.7	6.6	53.1	4.0	2.5	3.1	0.9	3.0	16.9
Perciformes	1.8	0.0	5.2	0.0	0.8	0.0	4.7	6.3	5.3	32.4	43.4	5.4
Pimelodidae	6.5	10.2	12.1	4.7	7.5	3.2	4.8	4.7	9.0	15.1	22.4	201.6
<i>Pimelodus spp.</i>	5.9	3.6	8.8	2.0	3.0	2.8	0.5	1.1	4.1	19.4	48.8	103.2
<i>Pinirampus pirinampus</i>	2.8	3.9	11.3	1.1	4.6	0.0	18.4	25.2	8.3	14.5	10.0	107.2
<i>Plagioscion spp.</i>	10.0	6.7	14.6	5.2	5.7	4.2	5.0	13.0	4.0	6.8	24.8	9.2
<i>Pseudoplatystoma spp.</i>	3.6	9.7	13.4	10.3	6.6	3.8	9.9	0.0	0.7	27.8	14.1	4.6
Siluriformes	1.8	4.8	2.7	1.9	3.4	0.0	2.0	6.6	6.5	30.6	39.8	138.7
<i>Sorubim spp.</i>	9.5	0.0	14.0	28.5	14.5	0.0	5.9	0.0	8.0	8.1	11.3	4.9
Trichomycteridae	0.0	10.3	1.0	0.0	9.1	17.1	3.8	7.3	7.7	23.6	19.8	4.8
<i>Zungaro zungaro</i>	4.9	29.7	17.4	7.7	2.9	0.0	2.9	5.7	8.0	16.3	4.4	15.5
Outros	2.1	3.5	1.4	1.4	0.6	0.0	2.2	7.4	12.1	43.9	25.5	29.5

## Distribuição sazonal

### *Densidade de larvas*

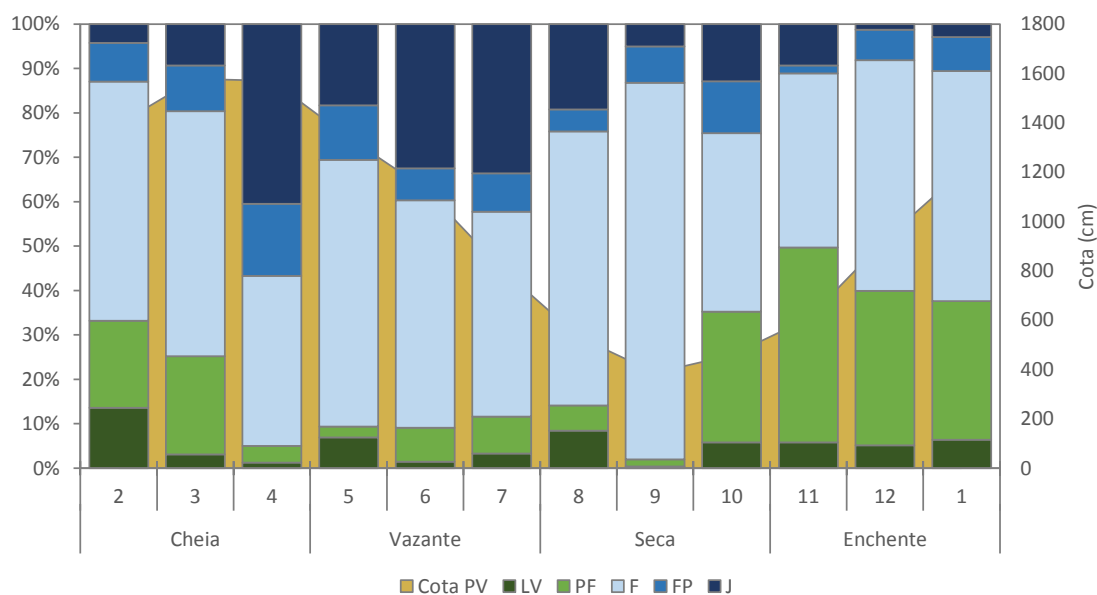
As densidades de larvas apresentaram uma sazonalidade bem marcada, sendo crescentes do final da vazante à seca e enchente, diminuindo durante a cheia e início da vazante (Figura 25). Embora a maior densidade média tenha sido referente ao mês de setembro (614 indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>)(Figura 25), ela foi fortemente influenciada pela média de setembro/2010 (2044 indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>), única campanha com média acima de 600 indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>, e pode estar relacionada a um evento atípico. Nesta campanha, os valores elevados se devem aos arrastos no ponto HUM (média de 12.395 indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup> - Apêndice G), em que 54% de todos os *Hypophthalmus spp.* amostrados nos meses de setembro são referentes a este ponto no ano de 2010.



**Figura 25.** Densidades médias de larvas (larvas/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>) para cada mês amostrado entre abril de 2009 e outubro de 2014. O gráfico de áreas em segundo plano representa a média mensal da cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO entre o período estudado.

#### *Estágios de desenvolvimento inicial*

Durante todos os meses foram amostrados indivíduos de todos os estágios de desenvolvimento (Figura 26). As menores densidades médias de larvas vitelínicas ocorreram nos meses de março a junho, elevando-se a partir de julho e atingindo os maiores valores em janeiro e dezembro, respectivamente. Estas informações mostram que a atividade reprodutiva, pelo menos de algumas espécies, “inicia” em meados da vazante e vai se intensificando até o mês de dezembro. Por outro lado, para os juvenis, as maiores densidades médias foram obtidas entre junho e novembro.



**Figura 26.** Proporção das densidades médias de larvas em cada grau de desenvolvimento amostradas ao longo dos meses com *trawl net* na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014. LV = larval vitelínico; PV = pré-flexão; F = flexão; FP = pós-flexão; J = juvenil. O gráfico de áreas em segundo plano representa a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO.

#### Estrutura da assembleia de larvas

Durante a seca, os grupos mais representativos, além do *Hypophthalmus* spp., foram os Siluriformes, Pimelodidae e *Pinirampuspirinampus* (Tabela 19). Já na enchente os grupos que aumentam a sua representatividade foram os Characiformes, Cynodontidae, *Brycon* spp. e *Pimelodus* spp. Os grupos Pimelodidae, *Pimelodus* spp. e Auchenipteridae foram os mais representativos durante os meses de cheia (Tabela 19). No período de vazante os grupos com maior participação foram o *Brachyplatystomarusseauxii*, *B. filamentosum*, Pimelodidae e Characidae (Tabela 19). Para o *B.rousseauxii*, 74,3% de suas densidades médias mensais estiverem entre os meses de abril e agosto, enquanto que 58% das densidades do *B. platynemum* foram relativas aos meses de agosto e setembro (Tabela 20). Os grupos *Pimelodus* spp., *Pseudoplatystoma* spp., *Zungaro zungaro* e *Sorubim* spp. foram mais abundantes entre os meses dezembro, janeiro e fevereiro (Tabela 20).

**Tabela 19.** Frequências relativas (%) dos grupos taxonômicos e as somas das densidades médias (larvas/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>) para cada mês.

Grupos Taxonômicos	Cheia			Vazante				Seca		Enchente		
	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
Auchenipteridae	7.8	7.9	11.3	1.4	3.4	0.0	0.3	0.8	0.1	0.8	0.9	6.1
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	0.1	0.6	2.6	5.6	1.5	4.8	2.0	0.2	1.9	0.6	0.1	0.2
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	1.6	1.9	1.8	11.1	14.2	11.9	1.2	0.2	3.7	2.4	2.4	1.9
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	0.6	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	4.7	0.6	0.3	0.3	1.4	0.2
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	1.4	2.9	13.1	21.7	16.8	9.7	3.5	0.0	2.2	0.5	0.5	0.5
<i>Brachyplatystoma</i> spp.	1.2	1.5	3.5	1.8	2.9	2.1	2.8	0.1	0.8	3.1	0.2	0.1
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	6.8	0.4	0.0	2.4	1.7	5.6	0.3	0.4	0.6	0.4	0.4	1.1
<i>Brycon</i> spp.	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	1.8	8.0	8.2
<i>Calophysus</i> spp.	1.3	0.0	0.5	0.0	11.8	0.6	6.2	4.4	4.0	0.3	0.1	0.7
Cetopsidae	0.0	2.0	9.6	3.9	1.3	3.4	2.6	0.6	2.7	5.2	0.4	1.3
Characidae	1.3	2.8	2.5	1.6	20.2	23.4	1.5	0.3	1.8	4.5	2.2	0.9
Characiformes	12.5	7.6	2.7	1.5	2.6	1.0	0.5	0.0	10.6	8.8	8.6	6.7
Clupeiformes	0.3	0.0	0.5	0.8	0.0	0.3	0.2	0.1	0.8	1.5	0.0	0.0
Curimatidae	1.9	3.3	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.5	1.1
Cynodontidae	2.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.5	14.4	8.8	2.3
Doradidae	3.5	1.9	1.6	0.0	0.8	0.1	1.4	1.0	0.2	0.0	0.2	5.2
Gymnotiformes	0.4	2.5	6.7	1.0	0.0	0.0	4.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
Heptapteridae	0.1	0.5	3.1	0.4	0.4	0.3	1.2	0.2	1.0	0.7	0.3	0.0
<i>Hypophthalmus</i> spp.	0.5	0.1	0.0	0.7	3.9	7.1	36.4	58.3	24.9	14.1	1.5	0.0
Loricariidae	0.8	0.6	1.5	4.6	0.3	0.9	2.8	0.1	2.0	0.8	1.4	0.1
Perciformes	0.0	0.0	0.0	0.8	1.2	0.7	0.6	0.2	2.6	0.5	0.0	0.1
Pimelodidae	19.3	26.2	17.1	30.8	9.6	18.9	14.6	10.4	11.8	15.5	21.4	12.5
<i>Pimelodus</i> spp.	16.6	21.5	10.9	0.7	1.3	0.0	0.6	0.4	3.9	0.5	11.7	23.7
<i>Pirirampus pirinampus</i>	1.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.2	0.9	15.1	0.5	6.4	1.3	3.0
<i>Plagioscion</i> spp.	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	1.7	1.0	0.8	2.0	0.3	0.0	0.0
<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	1.4	0.4	0.0	0.7	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2
Siluriformes	5.7	9.5	7.8	4.1	3.4	2.0	7.0	5.2	9.2	15.4	24.2	13.7
<i>Sorubim</i> spp.	0.4	0.8	1.9	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.3	0.5	1.2
Trichomycteridae	1.1	0.4	0.5	0.8	0.6	1.6	0.9	0.1	0.5	0.2	0.2	0.0
<i>Zungaro zungaro</i>	8.7	3.1	0.0	0.7	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.4	2.6	2.3
Outros	0.8	0.2	0.0	2.0	0.9	2.3	2.0	0.5	9.5	0.1	0.0	5.5
<b>Densidade total</b>	<b>47.1</b>	<b>32.2</b>	<b>24.6</b>	<b>14.6</b>	<b>32.4</b>	<b>50.2</b>	<b>82.6</b>	<b>621.2</b>	<b>101.2</b>	<b>143.5</b>	<b>230.8</b>	<b>250.1</b>

**Tabela 20.** Frequências relativas dos pontos amostrais e as somas das densidades médias (larvas/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>) de cada mês para cada grupo taxonômico.

Grupos Taxonômicos	Cheia			Vazante				Seca		Enchente			Densidade total
	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	
Auchenipteridae	11.0	7.6	8.3	0.6	3.3	0.0	0.7	14.0	0.2	3.2	5.9	45.2	33.6
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	0.6	1.9	5.7	7.3	4.4	21.5	14.9	12.3	17.6	7.3	2.3	4.3	11.2
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	2.3	1.8	1.4	4.9	13.7	17.8	3.0	2.9	11.1	10.3	16.8	14.0	33.4
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	2.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.5	30.6	27.3	2.6	3.6	24.8	3.3	12.7
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	2.4	3.5	12.2	12.0	20.6	18.5	11.1	0.2	8.4	2.6	4.2	4.3	26.5
<i>Brachyplatystoma</i> spp.	4.3	3.8	6.6	2.0	7.1	7.9	17.3	5.3	6.1	33.5	3.9	2.2	13.2
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	22.3	0.9	0.0	2.5	3.8	19.5	1.7	17.7	4.0	3.6	5.8	18.3	14.3
<i>Brycon</i> spp.	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.6	6.2	43.8	48.2	42.4
<i>Calophysus</i> spp.	1.4	0.0	0.3	0.0	8.7	0.7	11.7	62.5	9.1	1.1	0.3	4.3	43.9
Cetopsidae	0.0	2.5	9.3	2.2	1.6	6.8	8.3	13.5	10.8	29.2	3.4	12.3	25.5
Characidae	1.5	2.3	1.5	0.6	16.6	29.7	3.2	4.8	4.6	16.3	13.1	5.8	39.6
Characiformes	8.3	3.4	0.9	0.3	1.2	0.7	0.6	0.4	15.0	17.8	27.7	23.6	71.3
Clupeiformes	3.2	0.0	3.3	2.9	0.0	3.2	3.8	9.2	19.1	53.3	2.0	0.0	4.1
Curimatidae	13.6	16.3	2.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	2.7	16.9	41.7	6.5
Cynodontidae	1.9	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	3.0	41.5	40.9	11.5	49.9
Doradidae	7.0	2.5	1.6	0.0	1.1	0.2	4.7	25.4	0.9	0.0	2.0	54.5	24.0
Gymnotiformes	2.7	10.5	21.1	1.8	0.0	0.0	42.7	14.6	1.1	2.2	0.0	3.4	7.8
Heptapteridae	1.0	2.4	12.3	1.0	2.4	2.5	15.5	17.9	17.1	15.2	12.2	0.5	6.2
<i>Hypophthalmus</i> spp.	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8	6.7	81.1	5.6	4.5	0.8	0.0	446.3
Loricariidae	3.5	1.6	3.2	5.9	0.9	4.1	20.7	3.0	17.6	10.0	27.6	2.0	11.4
Perciformes	0.0	0.0	0.0	1.7	6.2	5.8	7.9	23.3	40.6	11.0	0.0	3.4	6.4
Pimelodidae	4.0	3.7	1.8	2.0	1.4	4.1	5.2	28.1	5.2	9.7	21.4	13.5	230.3
<i>Pimelodus</i> spp.	7.0	6.2	2.4	0.1	0.4	0.0	0.4	2.2	3.5	0.7	24.1	53.0	112.0
<i>Pirirampus pirinampus</i>	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.6	81.1	0.5	8.0	2.6	6.6	115.4
<i>Plagioscion</i> spp.	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	9.0	8.9	52.5	21.1	5.2	1.0	1.2	9.6
<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	14.7	3.1	0.0	2.2	0.0	1.2	5.0	0.0	0.0	9.3	64.5	4.5	4.5
Siluriformes	1.6	1.8	1.1	0.4	0.7	0.6	3.4	18.9	5.5	13.0	32.8	20.2	169.8
<i>Sorubim</i> spp.	3.1	4.5	8.0	0.0	0.0	1.7	0.0	2.0	3.5	8.5	18.2	50.5	5.9
Trichomycteridae	10.8	2.4	2.7	2.3	4.2	16.6	15.4	15.4	11.0	5.4	11.3	2.5	4.7
<i>Zungaro zungaro</i>	22.8	5.6	0.0	0.5	0.0	0.0	1.5	0.0	0.5	2.9	33.9	32.3	17.9
Outros	1.2	0.2	0.0	1.0	1.0	3.7	5.6	9.6	31.7	0.3	0.0	45.8	30.3

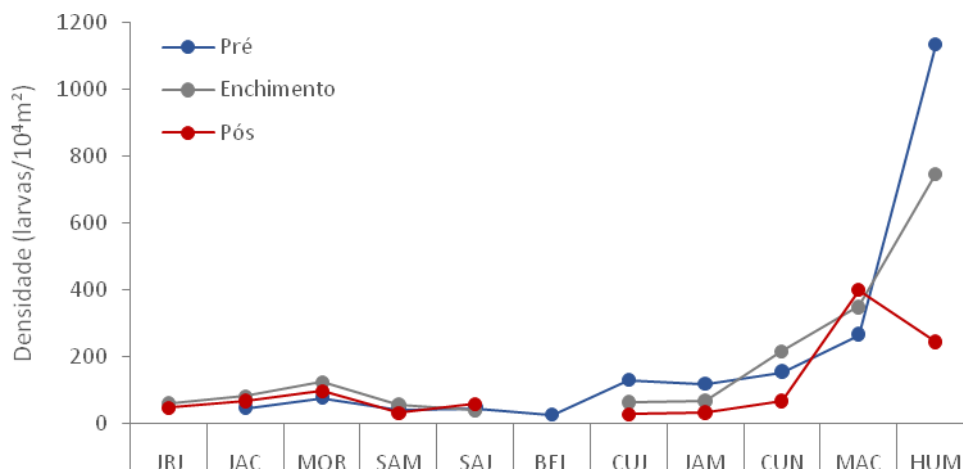
## Distribuição espaço-temporal

### *Densidades de larvas*

As densidades de larvas e juvenis amostradas no fundo dos rios com a *trawl net* foram estruturadas espacialmente ( $p < 0,01$ ; Tabela 21), com maiores densidades médias nos últimos trechos a jusante da UHESA (Figura 23) e sazonalmente ( $p < 0,01$ ; Tabela 21), com maiores densidades médias de larvas durante a seca e enchente (Figura 25). No entanto, não houve evidências estatisticamente significativas de alterações nas densidades entre as fases pré e pós-reservatório ( $p = 0,651$ ; Tabela 21) e nem a sua interação com o fator local ( $p = 0,086$ ; Tabela 21). Estes resultados indicam que as variações nas densidades entre as duas fases foram menores do que a variação dentro de cada fase. Como exemplo podemos citar o caso de setembro de 2010, que apresentou uma única unidade amostral com uma densidade maior do que 12 mil indivíduos/ $10^4\text{m}^2$ , no ponto HUM, embora esta unidade amostral tenha influenciado drasticamente a média neste ponto (Figura 27), as demais “réplicas” deste ponto (combinação do ponto HUM com fase pré-reservatório) apresentaram uma média de 112 indivíduos/ $10^4\text{m}^2$ , notavelmente menor do que os 1135 indivíduos/ $10^4\text{m}^2$  observado na figura 27. Entretanto, ainda está sendo investigado mais profundamente possíveis interações sazonais com as fases e as variabilidades intra e inter fatores.

**Tabela 21.** Tabela da Análise de Variância para a variável resposta densidade de indivíduos (transformada com a raiz quarta) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Mês (níveis: janeiro a dezembro) e a interação entre Fase e Local.

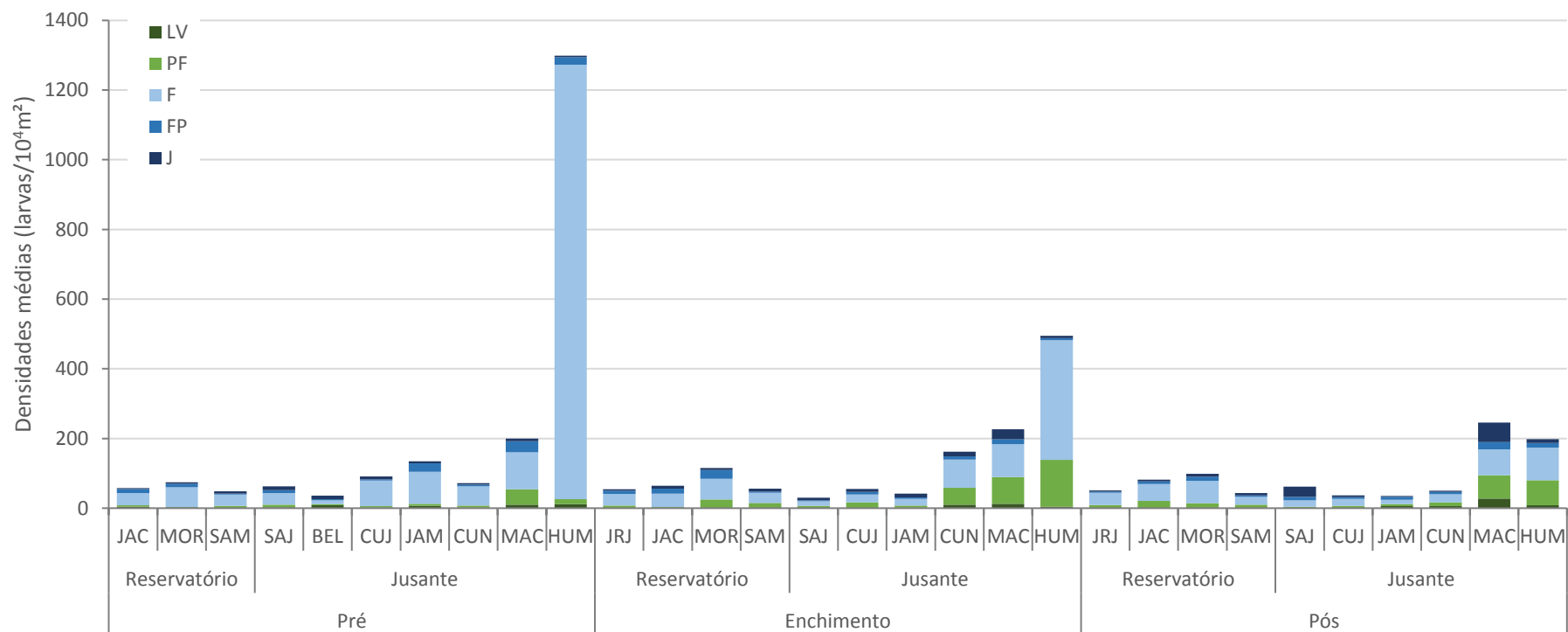
Fatores	G.L.	F	P
Fase	1	0.21	0.651
Local	8	10.67	<0.01
Mês	11	21.10	<0.01
Fase:Local	8	1.75	0.086
Resíduos	321		



**Figura 27.** Densidades médias (indivíduos/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>) amostrados com a *trawl net* para cada local em cada fase: pré-reservatório (de abril/2009 até agosto/2011), enchimento do reservatório (de setembro/2011 até março/2012) e pós-reservatório (abril/2012 até outubro/2014).

#### *Estágio de desenvolvimento inicial*

A densidade de indivíduos em cada estágio de desenvolvimento foi significativamente diferente entre as fases, pontos amostrais e ciclo hidrológico, bem como a interação entre as fases e o ciclo hidrológico (Figura 28; Tabela 22). A interação entre fase e ciclo hidrológico pode representar dois fenômenos distintos. O primeiro relacionado às variações anuais nos ciclos hidrológicos, com diferentes intensidades de secas e cheias durante os anos, bem como o momento e a duração das cheias. Estes atributos hidrológicos podem proporcionar pequenas variações na época reprodutiva, ocasionando mudanças na proporção dos estágios de desenvolvimento. A outra possibilidade seria referente às espécies que reproduzem em cada período do ciclo hidrológico. Alterações nas densidades de larvas de espécies com forte sazonalidade podem influenciar a dinâmica sazonal nas densidades de ictioplâncton e/ou na composição entre os diferentes estágios de desenvolvimento. Contudo, ainda não foi possível fazer conclusões a respeito disto, dada a curta série temporal frente à grande variabilidade natural intrínseca aos dados de ictioplâncton.



**Figura 28.** Densidades média dos indivíduos amostrados com a *trawl net* em diferentes estágios de desenvolvimento: larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) por ponto amostral e fase.



**Tabela 22.** Tabela da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis respostas densidades de indivíduos de cada estágio de desenvolvimento, larval vitelínico (LV), pré-flexão (PF), flexão (F), pós-flexão (FP) e juvenil (J) para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e todas as interações até terceiro grau.

Fatores	G.L.	Pseudo-F	P
Fase	1	2.90	0.003
Local	8	2.02	0.001
Ciclo	3	10.76	0.001
Fase:Local	8	0.89	0.718
Fase:Ciclo	3	2.46	0.001
Local:Ciclo	24	0.88	0.855
Fase:Local:Ciclo	24	0.82	0.959
Resíduos	238		

#### *Estrutura da assembleia de larvas*

Os resultados da PERMANOVA mostram que os fatores Fase, Local e Ciclo, além da interação entre os fatores Fase:Ciclo foram estatisticamente significativas ao nível de 5%, enquanto que a interação entre Local:Fase apresentou um p-valor de 0,182 (Tabela 23). Considerando a dificuldade na taxonomia de larvas de peixes, bem como possíveis vieses pelos agrupamentos taxonômicos, optou-se por analisar cada ponto amostral separadamente, objetivando minimizar o efeito das interações.

**Tabela 23.** Tabela da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis respostas densidades de larvas e juvenis de cada grupo taxonômico para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório), Local (níveis: JAC, MOR, SAM, SAJ, CUJ, JAM, CUN, MAC e HUM) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e suas interações de segundo grau.

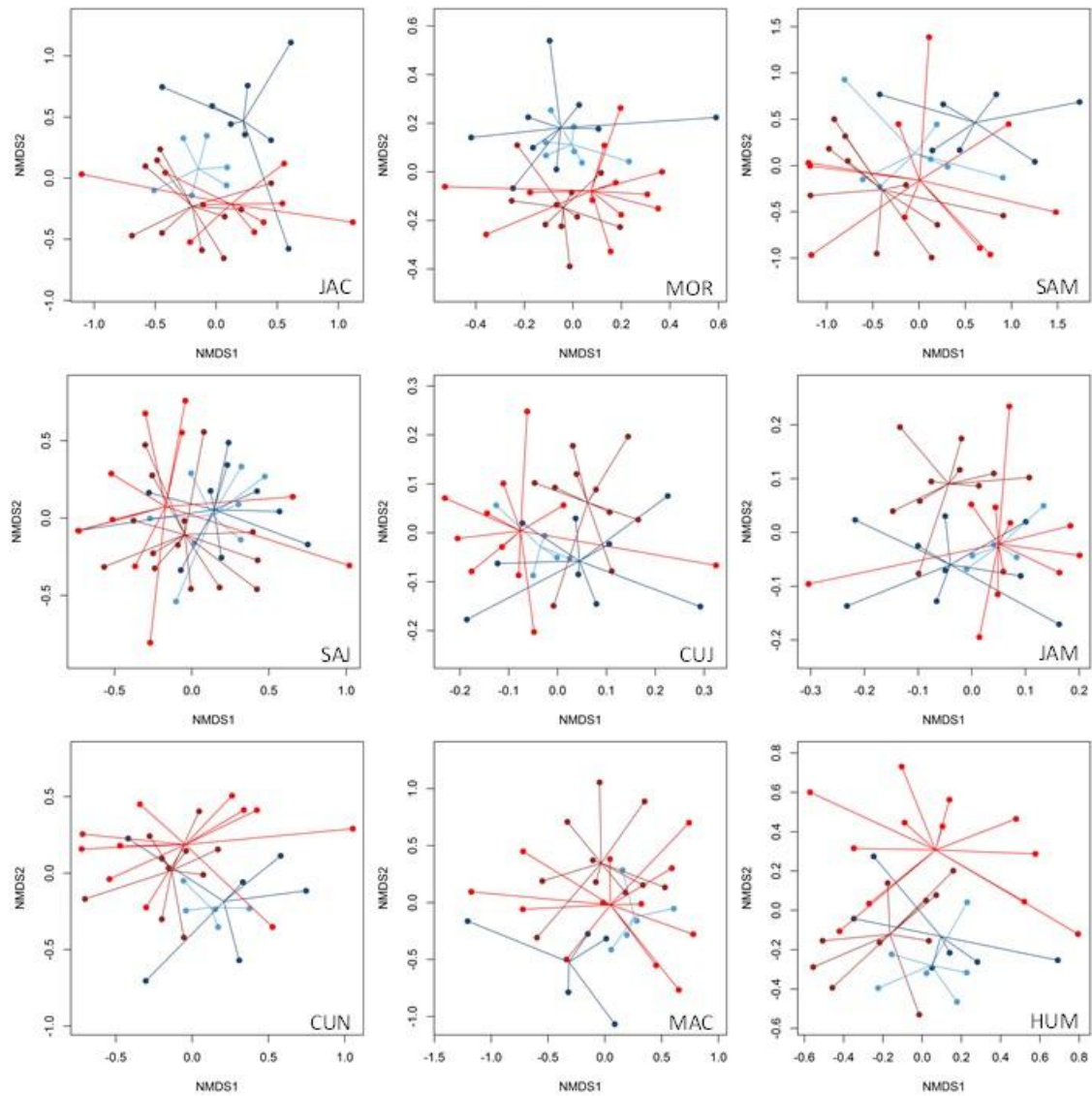
Fatores	GL	Pseudo-F	P
Fase	1	3.84	<0.001
Local	8	1.63	<0.001
Ciclo	3	7.53	<0.001
Fase:Local	8	1.10	0.182
Fase:Ciclo	3	1.99	<0.001
Local:Ciclo	24	0.96	0.729
Resíduos	266		

As PERMANOVAS realizadas para cada ponto amostral demonstram que só houve interação entre a Fase e o Ciclo para o ponto MAC, enquanto o fator Ciclo foi

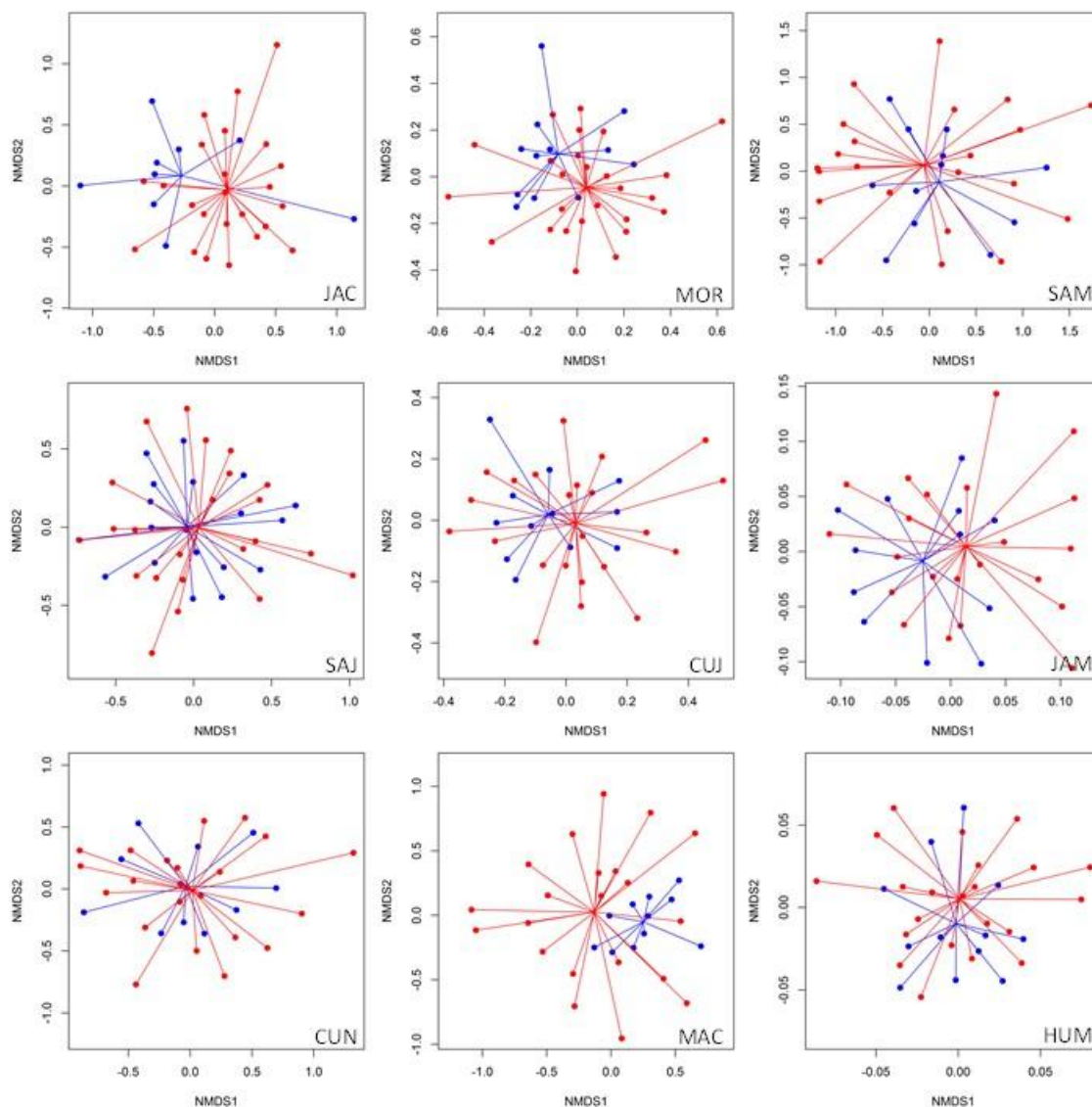
significativo para todos os pontos (Tabela 24; Figura 29). Isto significa que há uma estruturação sazonal na assembleia de larvas para todos os pontos amostrais e que esta não variou com a Fase, exceto no MAC. Além disso, a estrutura da assembleia diferiu entre as fases pré e pós-reservatório nos pontos JAC, MOR, e MAC (Tabela 24; Figura 30).

**Tabela 24.** Tabelas das Análises de Variâncias Permutacionais (PERMANOVAs) para as variáveis respostas densidades de larvas e juvenis, amostrados com a *trawl net*, de cada grupo taxonômico para os fatores Fase (níveis: Pré e Pós-reservatório) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e sua interação para cada ponto amostral.

Locais	Fase			Ciclo			Fase:Ciclo		
	GL	Pseudo-F	P	GL	Pseudo-F	P	GL	Pseudo-F	P
JAC	1	1.508	0.046	3	1.626	0.005	3	1.167	0.166
MOR	1	1.681	0.017	3	2.027	0.001	3	0.880	0.787
SAM	1	1.182	0.275	3	1.498	0.017	3	1.020	0.423
SAJ	1	0.394	0.988	3	1.690	0.005	3	0.728	0.911
CUJ	1	0.720	0.854	3	1.842	0.001	3	1.249	0.076
JAM	1	0.722	0.813	3	2.228	0.001	3	1.160	0.2
CUN	1	1.173	0.237	3	2.254	0.001	3	0.899	0.735
MAC	1	3.168	0.001	3	1.590	0.003	3	1.367	0.014
HUM	1	1.066	0.386	3	2.035	0.001	3	1.023	0.428



**Figura 29.** Ordenações geradas pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas e juvenis, amostradas com a *trawl net*, de cada ponto amostral nos diferentes períodos do ciclo hidrológico, enchente (azul claro), cheia (azul escuro), vazante (vermelho claro) e seca (vermelho escuro).



**Figura 30.** Ordenações geradas pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas e juvenis, amostrados com a *trawl net*, de cada ponto amostral nas fases pré (azul) e pós-reservatório (vermelho).

De maneira geral, houve uma tendência de aumento nos valores indicadores dos grupos que representam o gênero *Brachyplatystoma* no ponto MOR, localizado no interior do reservatório (Tabela 25). No entanto, no caso da piramutaba (*B. vaillantii*), os valores indicadores foram maiores na fase pós-reservatório em todos os pontos amostrais da área de estudo, embora sem significância estatística. O filhote (*B. filamentosum*), a dourada (*B. rousseauxii*) e o filhote capa preta *B. capapretum*, que também tiveram incremento no valor indicador no ponto MOR, apresentaram uma diminuição significativa no valor indicador no ponto MAC, embora este tributário ainda desempenhe importante papel para a reprodução destas espécies (Tabela 25). No

entanto, é possível que ela esteja se reproduzindo preferencialmente à montante da UHESA e suas larvas e juvenis tenham encontrado condições favoráveis para o desenvolvimento dentro do reservatório, permanecendo nestes pontos por mais tempo. Estas questões estão apresentadas com mais detalhes no relatório das espécies-alvo.

**Tabela 25.** Diferenças entre os valores indicadores da fase pré e pós-reservatório para cada grupo taxonômico em cada ponto amostral. As células coloridas de vermelho representam que o valor indicador foi maior na fase pré-reservatório, enquanto as células coloridas de azul representam valores indicadores menores na fase pré-reservatório. As cores escuras (azul e vermelho escuro) destacam as diferenças que foram estatisticamente distintas.

Grupos taxonômicos	JAC	MOR	SAM	SAJ	CUJ	JAM	CUN	MAC	HUM
Auchenipteridae	0.11	-0.09	-0.14	-0.04	-0.08	-0.43	-0.21	-0.38	-0.14
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	0.05	0.17	0.14	0.02	0.16	-0.09	0.1	-0.45	-0.14
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	0.46	0.31	0.16	-0.04	-0.21	-0.1	0	-0.55	0.15
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	0.17	0.22	-0.21	-0.05	-0.08	-0.05	-0.2	-0.18	0.11
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	-0.28	0.25	-0.07	-0.03	0.06	-0.02	0.11	-0.36	0.3
<i>Brachyplatystoma</i> spp.	0.25	0.23	-0.1	-0.07	0.07	0.03	0.23	-0.14	0.06
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	0.23	0.24	0.11	0.08	0.06	0.04	0.09	0.05	0.19
<i>Brycon</i> spp.	0.06	0.02	-0.12	-0.11	-0.06	-0.04	0	0.08	0.12
<i>Calophysus</i> spp.	-0.13	-0.33	-0.33	-0.36	-0.08	-0.12	-0.08	-0.26	-0.09
Cetopsidae	-0.19	-0.17	-0.4	0.01	-0.04	-0.29	-0.18	-0.78	-0.03
Characidae	-0.06	-0.02	-0.17	-0.05	-0.08	-0.17	-0.21	0.47	0.03
Characiformes	0.07	0.19	0.03	-0.02	0.03	-0.11	0.02	-0.11	0.12
Clupeiformes	-	-	-	0.08	-	0.05	0.05	0.03	-0.09
Curimatidae	0.12	0.15	0.14	0.13	0.17	0.1	-0.04	-0.18	-0.08
Cynodontidae	-0.22	0	-0.19	-0.07	-0.02	-0.08	-0.2	-0.3	-0.07
Doradidae	0.12	0.15	0.09	0.21	0.15	0.14	0.19	0.14	0.14
Gymnotiformes	-0.08	0.08	-0.08	0.08	0.03	0.03	-	0.1	0.15
Heptapteridae	-0.11	-0.08	-	0	0.13	0.05	-0.22	-0.11	-0.02
<i>Hypophthalmus</i> spp.	0.12	-	0.12	0.12	0.12	0.05	0.2	-0.51	-0.35
Loricariidae	-0.11	-0.25	-0.17	-0.16	-0.03	-0.17	-0.13	0.05	-0.1
Perciformes	-	0.15	-	0.04	0.08	0.1	0.05	-0.04	0.26
Pimelodidae	0.27	0.08	-0.1	0.3	-0.3	0.01	-0.21	-0.55	-0.52
<i>Pimelodus</i> spp.	-0.02	0.2	-0.04	-0.05	-0.02	-0.03	-0.04	0.16	0.09
<i>Pinirampus pirinampus</i>	0.15	-0.1	-0.14	-0.29	-0.25	-0.25	-0.2	-0.07	-0.25
<i>Plagioscion</i> spp.	0.12	-0.07	-0.12	0.01	-0.04	-0.1	0	-0.27	-0.15
<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	0	-0.17	-0.02	-0.2	-0.03	-	-0.1	-0.03	-0.16
Siluriformes	0.3	0.11	0.01	0.32	-0.08	-0.18	0.37	0.49	-0.24
<i>Sorubim</i> spp.	-	0.13	-0.06	-0.11	-0.05	-	-0.3	0.1	0.02
Trichomycteridae	0.04	-0.08	-	0.09	0.04	0.1	-0.2	-0.16	0.16
<i>Zungaro zungaro</i>	0.2	0	-0.04	0.06	-0.13	-0.08	-0.06	-0.03	-0.05
Outros	0.17	0.15	0.18	0.04	0.09	0.19	0.27	0.31	0.36

Os grupos taxonômicos *Calophysus* spp., Cetopsidae, Cynodontidae, Loricariidae, *Pseudoplatystoma* spp., *Pinirampuspirinampus*, *Plagioscion* spp. e o Auchenipteridae apresentaram uma tendência de redução nos valores indicadores na fase pós-reservatório em quase toda área de estudo, sendo que os três últimos apresentaram leve tendência de aumento no ponto JAC (Tabela 25). O *Hypophthalmus* spp. demonstrou uma tendência de aumento nos valores indicadores em todos os pontos, exceto o MAC e o HUM, nos quais teve uma redução (Tabela 25).

#### Associação entre injúria larval e passagem descendente pela UHESA

Esta seção analisa hipótese de que a passagem descendente das larvas de peixes do reservatório para a jusante através das estruturas da UHESA (turbinas e vertedouros) acarreta injúrias físicas às larvas. Para avaliar esta hipótese está em andamento o desenvolvimento de um delineamento analítico e amostral pioneiro. Contudo, neste relatório são apresentados alguns avanços nos resultados, tidos ainda como preliminares.

A validade dos resultados apresentados depende de dois pressupostos principais que devem ser garantidos. O primeiro pressuposto é de que todas as larvas amostradas a jusante da UHESA (ponto SAJ) são provenientes do reservatório (ponto SAM). O segundo é de que as injúrias oriundas dos processos naturais e amostrais são equivalentes nos dois pontos.

Assim, considerando que as larvas amostradas no ponto SAJ são oriundas do ponto SAM, sob a hipótese de ausência de efeito da passagem descendente pela UHESA, tem-se que a prevalência de injúrias é a mesma nos dois pontos. Aceita-se a hipótese de uma associação positiva entre a passagem descendente pela UHESA e as injúrias nas larvas, por outro lado, caso a prevalência de larvas injuriadas no SAJ seja maior que no SAM.

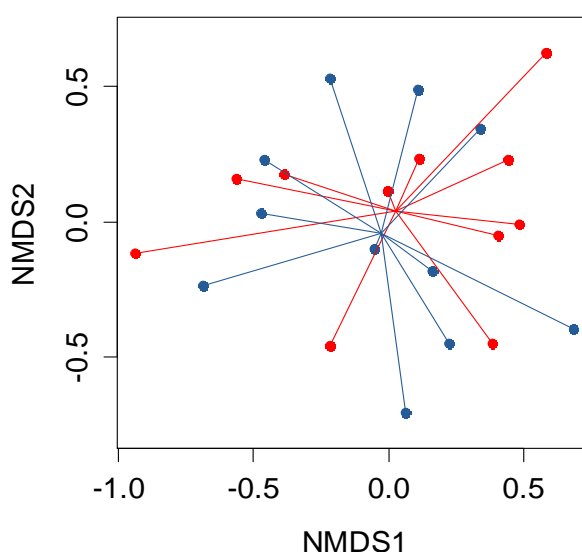
Estas hipóteses foram testadas preliminarmente pela estatística da Razão de Prevalência (RP) que se consistiu em verificar a associação entre a prevalência (proporção) de larvas injuriadas (razão entre o número de larvas injuriadas e número total de larvas amostradas) com a passagem descendente do ponto SAM para o SAJ. Sendo RP maior que 1, entende-se que a prevalência de injúrias no ponto SAJ é maior

do que no ponto SAM, e portanto, a passagem descendente de larvas pela UHESA provoca um aumento estatisticamente significativo nas injúrias de larvas.

A similaridade entre a estrutura da assembleia de larvas entre os pontos SAM e SAJ foi testada através de uma PERMANOVA que revelou não haver diferenças entre as estruturas das assembleias de larvas dos pontos SAM e SAJ ( $p=0,934$ ; Tabela 26; Figura 31), independentemente do período hidrológico ( $p=0,999$ ; Tabela 26). Estes resultados garantem estatisticamente o primeiro pressuposto, que ecologicamente também é bastante provável visto que não há existência de nenhum tributário entre a barragem da SAE e o ponto SAJ de onde possam ser provenientes as larvas se não através de passagem descendente pelo empreendimento. Ainda, possíveis ovos oriundos de desovas imediatamente à jusante da usina não seriam amostrados no ponto SAJ já como larvas, dada a grande velocidade da água que acarretaria uma deriva rápida entre estes locais.

**Tabela 26.** Tabela da Análise de Variância Permutacional (PERMANOVA) para as variáveis respostas densidades de larvas de cada grupo taxonômico, amostradas com a rede de ictioplâncton, para os fatores Local (níveis: SAM e SAJ) e Ciclo (níveis: enchente, cheia, vazante e seca) e sua interação.

Fatores	G.L.	Pseudo-F	P
Local	1	0.50	0.934
Ciclo	3	2.45	0.001
Local:Ciclo	3	0.43	0.999
Resíduos	14		



**Figura 31.** Ordenação gerada pela NMDS aplicada à estrutura da assembleia de larvas amostrados com arede de ictioplâncton nos pontos SAM (vermelho) e SAJ (azul).

Com relação ao segundo pressuposto, é razoável a suposição de que as larvas injuriadas pelo processo de amostragem sejam equivalentes nos dois pontos, embora possa haver variações conforme a velocidade da água filtrada dentro da rede de ictioplâncton. Assim, este pressuposto foi controlado estatisticamente adicionando a velocidade da água em cada coleta como covariável no modelo. Este modelo não foi estatisticamente significativo (Tabela 27), indicando que as injúrias oriundas das amostragens são equivalentes.

Foram ajustados 2 conjuntos de quatro modelos com diferentes fatores para avaliar e controlar as principais variáveis envolvidas nas injúrias de larvas, e assim, estimar o efeito pontual da passagem descendente. As informações dos ajustes destes modelos, bem como os resultados dos testes da Razão de Verossimilhança utilizada para a seleção dos modelos estão apresentados na Tabela 27. O primeiro conjunto de modelos não controlou o efeito da margem do rio, considerando apenas os níveis SAM e SAJ no fator Local. O segundo conjunto de modelos controla o efeito da margem do rio à jusante, considerando o fator Local2, com quatro níveis: SAM, SAJME (Margem esquerda do ponto SAJ), SAJC (Centro do rio no ponto SAJ) e SAJMD (Margem direita do ponto SAJ). Este segundo conjunto de modelos considera a possibilidade de serem encontradas diferentes prevalências de injúrias em cada margem do ponto SAJ em decorrência da operação das diferentes estruturas da UHESA que determinam a dinâmica hidrológica à jusante. Por exemplo, considerando apenas as operações nas estruturas do vertedouro principal (VTP), localizado entre o centro e a margem esquerda do rio (Figura 32), e do grupo gerador 1 (GG1), localizado na margem direita do rio (Figura 32), tem-se que as larvas amostradas nas margens esquerda e direita do SAJ seriam, muito provavelmente, oriundas principalmente do VTP e GG1, respectivamente. Já as larvas amostradas no centro do SAJ devem ser originárias da passagem por ambas as estruturas, com maior possibilidade pelo VTP, em especial nos períodos de alta vazão.





**Figura 32.** Imagem de satélite de 04/01/2014 da usina hidrelétrica de Santo Antônio (UHESA). Fonte: Google Earth. SAM: Ponto amostral localizado à montante do empreendimento; SAJ: Ponto amostral localizado à jusante do empreendimento; GG1: Grupo Gerador1 localizado na margem direita do rio Madeira; VTP: Vertedouro principal, localizado entre o centro e a margem esquerda do rio Madeira.

Os quatro modelos ajustados dentro de cada um dos dois conjuntos exploraram as possibilidades de haver associações entre as injúrias e a vazão do rio Madeira e/ou com a velocidade da água filtrada dentro da rede de ictioplâncton. Assim, o primeiro modelo assumiu apenas o fator Local (conjunto 1) e Local2 (conjunto 2), o segundo adicionou a vazão do rio Madeira como covariável ao primeiro modelo, o terceiro adicionou a interação entre os efeitos do Local(2) e a vazão, e quarto e último modelo adicionou a velocidade da água filtrada ao terceiro modelo.

Os resultados mostraram que o modelo 3 foi o mais plausível dentro dos dois conjuntos de modelos (Tabela 27). Este resultado indica que a prevalência de larvas injuriadas varia conforme os locais, e ainda, que a vazão do rio Madeira interfere diferentemente em cada um dos pontos. Ainda, a comparação entre o terceiro modelo de cada conjunto mostrou que o fator Local2 é mais plausível do que o Local, isto é, entre todos os modelos ajustados, o modelo mais plausível foi o terceiro modelo do

segundo conjunto (M3.2; Tabela 27). Isto aponta que a vazão do rio Madeira interfere na razão de prevalências de injúrias observadas em cada margem à jusante, nos pontos SAJME, SAJC e SAJMD. Embora a covariável Vel (velocidade da água filtrada dentro da rede de ictioplâncton) não tenha sido estatisticamente significativa, optou-se por deixá-la no modelo final, a fim de controlar um possível efeito, mesmo que mínimo, do processo amostral. Assim, os próximos resultados serão referentes ao modelo M4.2, que considera os fatores Local2, Vazão e Vel, bem como a interação entre Local2 e Vazão (Tabela 27).

**Tabela 27.** Especificações de dois conjuntos de quatro modelos competidores e os resultados do Teste da Razão de Verossimilhança entre estes modelos competidores. Os dois conjuntos se diferem com relação à incorporação do efeito da margem do rio à jusante. Os quatro modelos de cada conjunto se distinguem quanto às variáveis preditoras.

*Especificações dos modelos potencialmente competidores*

*Sem controlar efeito da margem à jusante, Local* (SAM; SAJ)

Modelos	Preditores	G.L.	log-verossimilhança	Qui-quadrado	p
M1	Local	2	-441.67		
M2	Local + Vazão	3	-441.66	0.02	0.897
M3	Local * Vazão	4	-421.76	39.79	<0.001
M4	Local * Vazão + Vel	5	-420.39	2.74	0.098

*Controlando efeito da margem à jusante, Local2* (SAM; SAJME; SAJC; SAJMD)

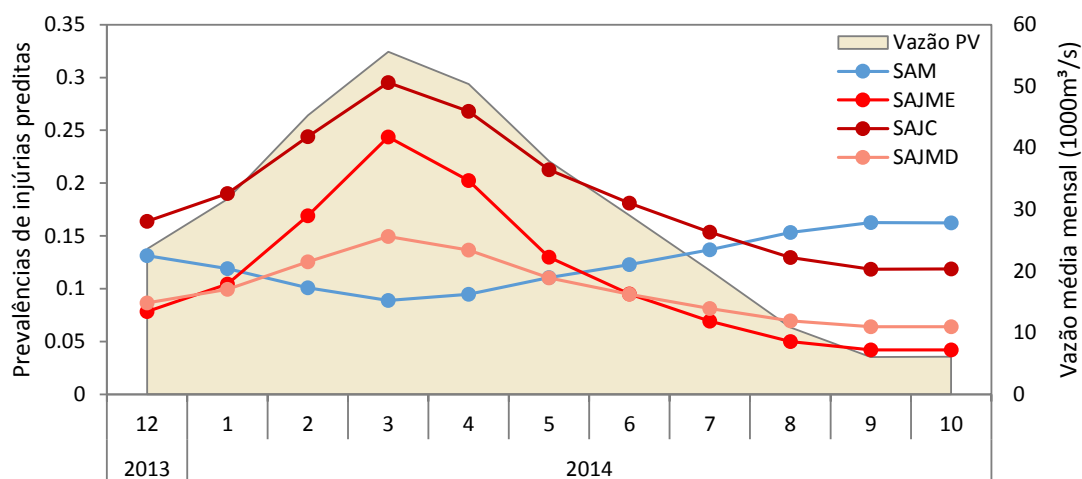
Modelos	Preditores	G.L.	log-verossimilhança	Qui-quadrado	p
M1.2	Local2	4	-423.36		
M2.2	Local2 + Vazão	5	-423.28	0.16	0.689
M3.2	Local2 * Vazão	8	-397.67	51.22	<0.001
M4.2	Local2 * Vazão + Vel	9	-397.42	0.50	0.479

*Comparações dos modelos competidores (Teste da razão de verossimilhança)*

Testes	$\Delta$ G.L.	Qui-quadrado	p
M3 vs. M3.2	4	48.18	<0.001
M4 vs. M4.2	4	45.94	<0.001

Com base nas estimativas dos parâmetros do modelo (M4.2) ajustado foram calculadas as prevalências preditas em função da vazão média mensal do rio Madeira (Figura 33). No ponto SAM, embora tenha sido o ponto cujas injúrias foram menos influenciadas pela vazão, houve uma leve associação negativa com ela, atingindo o menor valor em março/2014 (8,9%) e o maior em setembro/2014 (16,2%) (Figura 33). Por outro lado, os pontos da jusante apresentaram associação positiva com a vazão,

sendo preditos os maiores valores de prevalência de injúrias em março/2014 para os três pontos SAJME (24,4%), SAJC (29,5%) e SAJMD (14,9%) (Figura 33). O ponto SAJC foi o que apresentou a maior prevalência de injúrias considerando as médias mensais de vazão observada no período de estudo, entretanto, o ponto SAJME foi o que apresentou a maior associação entre prevalência de injúrias e a vazão do rio (Figura 33).

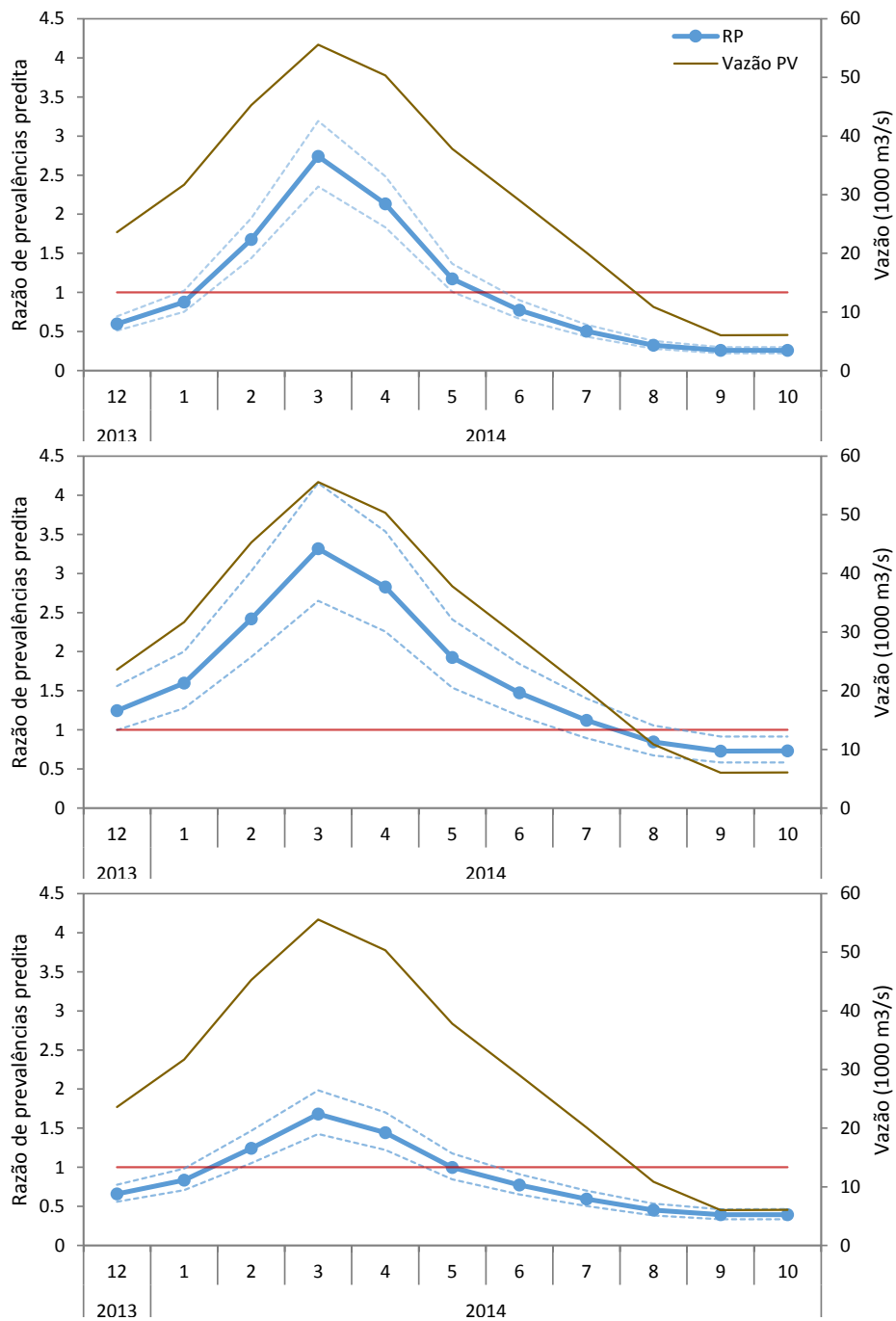


**Figura 33.** Prevalências de injúrias previstas pelo modelo (M4.2., fatores: Local2\*Vazão +Vel), em função das vazões médias mensais registradas em Porto Velho, RO, para os pontos SAM (montante da UHESA), SAJME (Margem esquerda à jusante da UHESA), SAJC (Centro do rio à jusante da UHESA) e SAJMD (Margem direita à jusante da UHESA).

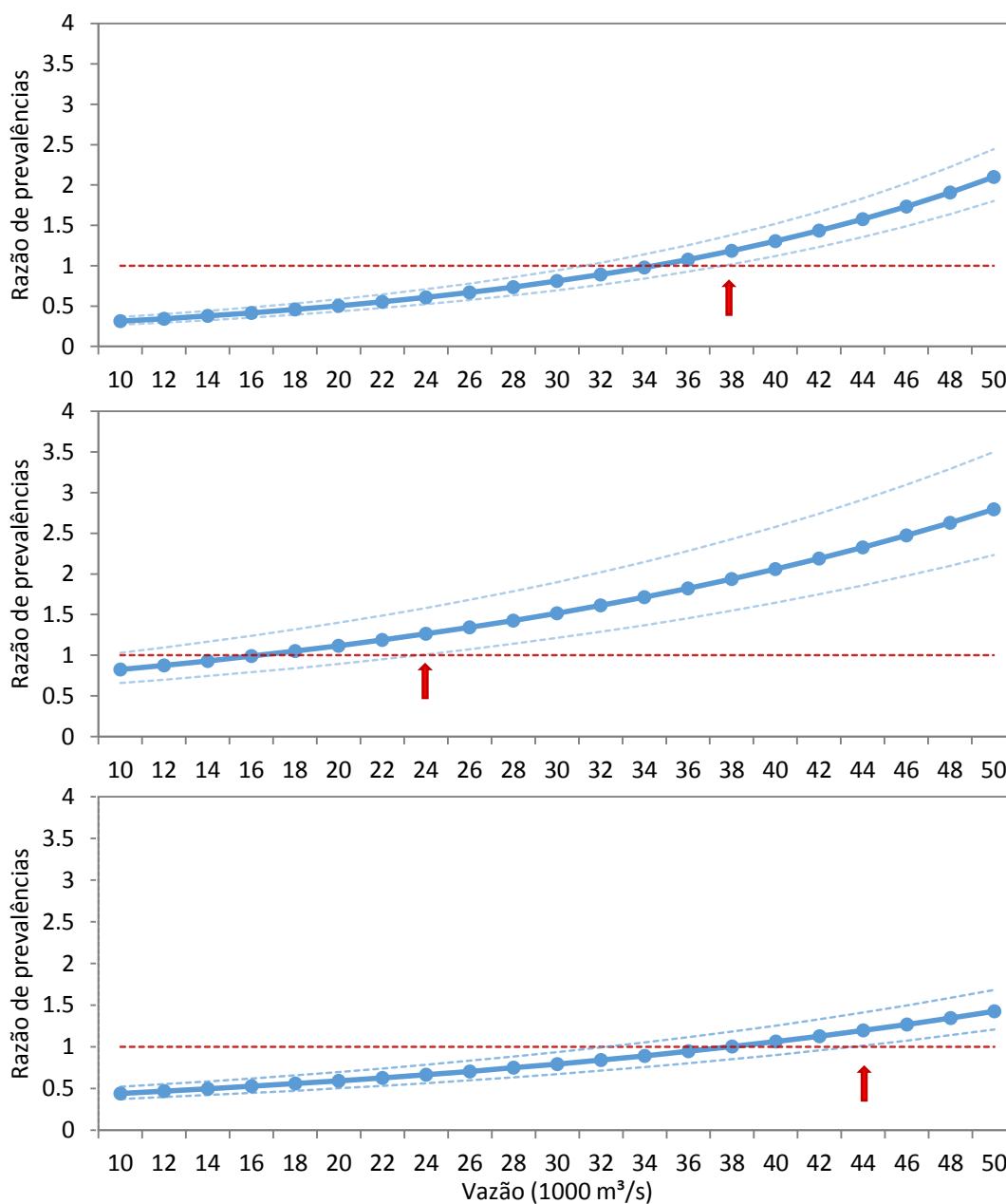
Na Figura 34 estão representadas as estimativas das razões de prevalências (RP) dos três pontos à jusante em função das médias mensais de vazão do rio Madeira. Os maiores valores preditos de RP para cada ponto foram em março/2014, sendo todos estatisticamente maiores que 1 (Figura 34). Neste mês as prevalências do SAJME, SAJC e SAJMD foram 2,35, 2,65 e 1,42 vezes maiores do que no ponto SAM, respectivamente (Figura 34). Entretanto, as únicas associações positivas significativas estatisticamente foram previstas para os meses de fevereiro, março e abril de 2014 nas margens esquerda e direita, e em janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho no centro do rio (Figura 34).

A Figura 35 contém um perfil de razão de prevalências dos três pontos à jusante SAJME (superior), SAJC (meio) e SAJMD (inferior) com o SAM, em função de diferentes valores de vazão do rio Madeira. As setas vermelhas apontam em qual vazão do rio Madeira ocorreria uma associação positiva estatisticamente significativa entre as

injúrias e a passagem descendente (Figura 35). Estes resultados mostram que é necessária uma vazão superior a 38, 24 e 44 mil m<sup>3</sup>/s para obter uma associação positiva significativa na margem esquerda, centro e margem direita, respectivamente (Figura 35). Ainda, para estes valores de vazão são preditos um aumento de 18,5, 26,2 e 19,6% nas prevalências de injúrias com relação ao ponto SAM, respectivamente.



**Figura 34.** Razões de prevalências (RP) de injúrias previstas pelo modelo (M4.2., fatores: Local2\*Vazão +Vel), em função das vazões médias mensais registradas em Porto Velho, RO. RP de SAJME (Margem esquerda à jusante da UHESA) (superior), SAJC (Centro do rio à jusante da UHESA) (meio) e SAJMD (Margem direita à jusante da UHESA) (inferior) com o SAM (reservatório).



**Figura 35.** Perfil das razões de prevalências (RP) de injúrias previstas pelo modelo (M4.2., fatores: Local2\*Vazão +Vel), em função de diferentes valores de vazão do rio Madeira. RP de SAJME (Margem esquerda à jusante da UHESA) (superior), SAJC (Centro do rio à jusante da UHESA) (meio) e SAJMD (Margem direita à jusante da UHESA) (inferior) com o SAM (reservatório). As linhas pontilhadas representam o intervalo de confiança das estimativas das RP e as setas vermelhas apontam em qual vazão do rio Madeira ocorreria uma associação positiva estatisticamente significativa entre as injúrias e a passagem descendente.

Com base nas predições do modelo é possível supor que a cheia histórica ocorrida no rio Madeira durante o período analisado tenha contribuído acentuadamente na força da associação entre injúrias e passagem descendente, já que esta foi dependente da vazão. Se considerarmos os últimos 10 anos, com exceção de 2014, a maior vazão média mensal foi de 40,95 mil m<sup>3</sup>/s, registrada em abril/2008, e a média durante o referido período foi de 33,27 mil m<sup>3</sup>/s. Sob os valores destas médias históricas, as únicas associações positivas, significativa estatisticamente, seriam as RP de 1,67 no centro (vazão de 33,27 mil m<sup>3</sup>/s) e de 1,36 e 2,11 na margem esquerda e centro (vazão de 40,95 mil m<sup>3</sup>/s), respectivamente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ordens Characiformes e Siluriformes foram as mais representativas em número de larvas amostradas na coluna d'água com a rede de ictioplâncton. O grupo Curimatidae (Characiformes) apresentou a maior densidade média de larvas em todos os anos, com exceção de 2010, quando o grupo mais representativo foi o Hypophthalmus (Siluriformes). Ainda, os grupos Pimelodidae (Siluriformes), Anostomidae (Characiformes), Engraulidae (Clupeiformes) e *Hypophthalmus* também apresentaram densidades de larvas relevantes para os anos de 2011, 2012, 2013 e 2014, respectivamente.

As densidades de ovos e larvas amostradas na coluna da d'água com a rede de ictioplâncton revelam a forte sazonalidade de sua distribuição. Ocorreram maiores densidades de ovos e larvas na coluna d'água no período de elevação das águas do rio Madeira. Os representantes migradores de Characiformes e Siluriformes contribuem massivamente nas densidades deste período, quando a ascensão do nível das águas desencadeia o gatilho reprodutivo dessas espécies (Vazzoler, 1996; Vazzoler et al., 1997). Estes grupos utilizam a principal estratégia de deriva larval dos peixes amazônicos, usufruindo de uma dispersão passiva ao longo do rio até as áreas inundadas, onde encontram condições favoráveis para o seu desenvolvimento inicial (Araujo-Lima & Oliveira, 1998). Esta sazonalidade já era prevista e deve ser recorrente durante todo o restante do monitoramento.

Embora as densidades de ovos sejam notavelmente maiores nos períodos de elevação do nível das águas, há desova durante todo o ano. As larvas de algumas espécies das ordens Clupeiformes (exceto a família Engraulidae), Perciformes e do gênero *Hypophthalmus* foram mais frequentes entre os meses junho e setembro, períodos de vazante e seca no rio Madeira. Araújo-Lima & Oliveira (1998) também relatam este padrão para o rio Amazonas e o descrevem como uma deriva alternativa, que seria uma estratégia para evitar os efeitos da predação sobre as larvas nos lagos adjacentes, visto que elas deixam locais no período de vazante em direção ao canal do rio, onde permanecem meses até retornarem às áreas adjacentes sazonalmente alagadas.

A área de estudo apresentou uma estruturação espacial nas densidades de ovos e de larvas com gradiente crescente no sentido montante-jusante. Este padrão é esperado, uma vez que grande parte do ictioplâncton presente na coluna d'água é proveniente de derivas passivas para os trechos inferiores da bacia, onde encontram áreas de planície de inundação amazônicas, com meandros, grandes várzea e lagos marginais, propícias ao desenvolvimento de larvas, sobretudo das espécies migradoras. Entretanto, as elevadas densidades de ictioplâncton nos trechos a jusante não são devidos apenas ao processo de deriva larval, mas também de reprodução (desova) nestas áreas, principalmente nos tributários como os rios Machado e Jamari, onde foram registradas densidades notáveis de ovos e larvas vitelínicas. Os trechos superiores do rio Machado são dotados de corredeiras e cachoeira, ambientes propícios para a reprodução de peixes migradores, e, nos trechos inferiores, há uma área de planície que fornece condições favoráveis para o desenvolvimento das larvas até a chegada ao rio Madeira.

A principal alteração entre as fases pré e pós-reservatório verificada foi o aumento na densidade de ovos no ponto MOR, localizado no interior do reservatório. Antes da instalação da UHESA, no local do atual reservatório havia um trecho encachoeirado que provavelmente separava duas áreas de desovas. Uma delas deveria ocorrer a montante das cachoeiras, e as larvas provenientes das desovas nestes trechos derivavam e transpassavam para a jusante, hipótese esta que é subsidiada pelas larvas em estágio de desenvolvimento mais avançado amostradas nos trechos encachoeirados e a jusante deles. A outra área de desova ocorria nos trechos à jusante

das cachoeiras, possivelmente nas suas imediações e certamente também nos tributários. O ponto MOR, na fase pré-reservatório se situava acima da grande cachoeira de Teotônio e provavelmente “recebia” o ictioplâncton oriundo de áreas à montante. Ainda, no ponto SAM, à jusante do MOR e da antiga cachoeira do Teotônio, também foram registradas razoáveis densidades de ovos, o que fortalece a possibilidade de desovas nas imediações da cachoeira de Teotônio. Na fase pós-reservatório, ambos os pontos apresentam densidades de ovos e larvas razoáveis, que refletem a reprodução de algumas espécies de peixes dentro do reservatório. Entre estas espécies, podemos destacar as dos grupos Clupeiformes, Engraulidae, Perciformes, Sciaenidae, Doradidae e *Hypophthalmus*, que apresentaram aumento no valor indicador nesta fase e pontos. Contudo, os grupos *Pseudoplatystoma*, *Brachyplatystoma* e Pristigasteridae apresentaram uma redução nos valores indicadores na fase pós-reservatório tanto no interior do reservatório como na jusante, indicando que estes grupos deveriam reproduzir nos trechos a montante das cachoeiras.

As amostragens com *trawl net* demonstraram dominância de Siluriformes, em especial de Pimelodidae, na estrutura da assembleia de larvas/juvenis de peixes no fundo do rio Madeira. Este habitat apresenta condições adversas para muitas espécies, principalmente no que se refere a menores níveis de oxigênio quando comparado à coluna d’água, e, estas condições podem atuar como filtro ambiental ocasionando morte por anoxia de ovos e larvas após decantação (Agostinho *et al.*, 2007). Para muitas espécies de Siluriformes, entretanto, estas condições são toleráveis (Fanta-Feofiloff, 1983), possibilitando que elas desfrutem destes ambientes.

As maiores densidades de indivíduos no fundo do rio Madeira foram amostrados entre o final da vazante e a enchente, e os pontos com maiores densidades foram o MAC e o HUM.

De maneira geral, as principais alterações constatadas entre as fases para a assembleia de larvas/juvenis amostrada com *trawl net* foi uma tendência de incremento nas densidades das espécies do gênero *Brachyplatystoma*, em especial do filhote (*B. filamentosum*), nos trechos superiores do reservatório. As densidades destas espécies no ponto JRJ, aproximadamente a 6 km da jusante da UHE-Jirau, indicam que estas larvas devam estar vindo do reservatório de Jirau, ou ainda, de trechos a



montante dele. Embora estas espécies tenham apresentado um aumento nos valores indicadores no fundo do reservatório, elas também apresentaram uma diminuição na coluna d'água. Estes resultados indicam que as larvas/juvenis destes bagres estejam se acumulando no fundo do reservatório, onde hipoteticamente tenham encontrado condições favoráveis para o seu desenvolvimento. Na fase pré-reservatório estes pontos apresentam corredeiras, o que dificultava a permanências destes indivíduos, e então derivavam pela coluna d'água até os trechos inferiores da bacia. A mesma inferência não é plausível para o gênero *Pseudoplatystoma* que apresentou reduções dos valores indicadores tanto na coluna d'água quanto no fundo, indicando que sua reprodução tenha sido afetada. Como discutido, espécies deste gênero se reproduziam à montante das cachoeiras, então, é possível que atualmente não estejam mais realizando a reprodução nos trechos superiores ou que as larvas não estejam descendo até a área de amostragem. Portanto, é recomendável a realização de estudos mais detalhados para este gênero, envolvendo também a sua capacidade em utilizar o Sistema de Transposição de peixes de ambas as usinas hidrelétricas.

Os resultados contidos neste relatório também revelam associação positiva, significativa estatisticamente, entre a prevalência de injúrias nas larvas de peixes e a passagem descendente pela UHESA. Esta associação esteve atrelada à elevação da vazão do rio Madeira e foi distinta entre as margens, sendo relevantes a partir de 38 mil m<sup>3</sup>/s na margem esquerda, 24 mil m<sup>3</sup>/s no centro e 44 mil m<sup>3</sup>/s na margem direita. A margem esquerda é a que apresentou maior associação com a vazão, seguida do centro do rio. Desta forma, é coerente supor que a passagem descendente através da estrutura do vertedouro principal, maior responsável pela dinâmica hidrológica do centro e da margem esquerda do rio, possui maior potencial de provocar injúrias nas larvas durante a passagem descendente.

Ainda é difícil precisar se a associação encontrada entre a prevalência de injúrias e a passagem descendente se caracteriza como um real impacto do empreendimento, considerando que historicamente a área de estudo compreendia um ambiente naturalmente muito turbulento (e.g. Cachoeira do Teotônio) que certamente também aplicaria algum grau de injúria às larvas. No entanto, a única maneira de tentar testar essas possibilidades parece ser uma replicação deste experimento em um ambiente natural, com dimensões próximas às das antigas cachoeiras.

Os resultados aqui apresentados apontaram a importância dos tributários à jusante da UHESA para reprodução das espécies, fato suportado pela hipótese das rotas alternativas, que afirma que a presença de tributários conservados e livres de barramentos à jusante de reservatórios fornecem condições para a manutenção dos processos migratórios e dos estoques que a realizam (Agostinho *et al.*, 1992; 2007; Sanches *et al.*, 2006; Antonio *et al.*, 2007). No entanto, isto pode ser um pouco mais complexo na área de estudo deste monitoramento, uma vez que o antigo trecho encachoeirado, especialmente a cachoeira do Teotônio, já atuava como um impeditivo na migração de algumas espécies. Dessa forma, é provável que os tributários a jusante já assumissem importante papel como rota migratória, seja ela alternativa ou complementar, para grande parte das espécies migradoras, inclusive alguns *Brachyplatystoma* como *B. filamentosum*, *B. platynemum* e *B. vaillantii* (vide a seção de espécies-alvo para mais detalhes destas espécies).

Embora muitas espécies migradoras utilizem os rios de água branca para reprodução, devido à proteção pela alta turbidez e recursos alimentares (Lima & Araujo-Lima, 2004), elas também podem adentrar nos tributários de águas claras (*eg.* rios Machado e Manicoré) onde as corredeiras propiciam maior disponibilidade de oxigênio, importante parte das exigências para o desenvolvimento satisfatório dos ovos e larvas (Werner, 2002). Assim, muitas espécies potencialmente utilizam estes tributários para reprodução e, neste sentido, a conservação de ambientes como os rios Machado, Manicoré e Aripuanã, é uma medida prioritária que pode sustentar os estoques de vários migradores, muitos deles, inclusive, presas dos grandes bagres (Barthem *et al.*, 1991; Agostinho *et al.*, 1992; 2007; Sanches *et al.*, 2006; Antonio *et al.*, 2007, Fernandes *et al.*, 2009).

## 6. REFERÊNCIAS

- Agostinho, A. A., H. F. Júlio Júnior & J. R. Borghetti. 1992. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. Maringá, Revista Unimar, 14: 89-107.
- Agostinho, A. A., L. C. Gomes & F. M. Pelicice. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá, Eduem, 501p.
- Agostinho, A. A.; Marques, E. E.; Agostinho, C. S.; Almeida, D. A.; Oliveira, R. J. & Melo, J. R. B. 2007. Fish ladder of Lajeado Dam: migrations on one-way routes? Neotropical Ichthyology, 5(2):121-130.
- Antonio, R. R., A. A. Agostinho, F. M. Pelicice, D. Bailly, E. K. Okada, & J. H. P. Dias. 2007. Blockage of migration routes by dam construction: can migratory fish find alternative routes? Neotropical Ichthyology, 5(2): 177-184.
- Araújo-Lima, C. A. R. M & Oliveira, E. C. 1998. Transport of larval fish in the Amazon. Journal of Biology, 53 (Supl. A): 297-306.
- Araújo-Lima, C. A. R. M. & Donald, E. 1988. Número de vértebras de Characiformes do rio Amazonas e seu uso na identificação de larvas do grupo. Acta Amazonica, 18(1-2): 351-358.
- Araújo-Lima, C. A. R. M. 1991. A larva da branquinha comum, *Potamorhina latior* (Curimatidae, Pisces) da Amazônia Central. Revista Brasileira de Biologia, 51(1): 45-56.
- Araújo-Lima, C. A. R. M.; Kirovsky, A. L. & Marca A. G. 1993. As larvas dos Pacus, *Mylossoma* spp. (Teleostei: Characidae), da Amazônia Central. Revista Brasileira de Biologia, 53: 591-600.
- Barthem, R. B.; Ribeiro, M. C. L. B. & Petrere Jr. 1991. Life strategies of some long-distance migratory catfish in relation to hydroelectric dams in the Amazon basin. Biological Conservation, 55: 339-345.
- Baumgartner, G.; Natani, K.; Gomes, L. C.; Bialecki, A.; Sanches, P. V. & Makrakis, M. C. 2004. Identification of spawning sites and natural nurseries of fishes in the upper Paraná River, Brazil. Environmental Biology of Fishes, 71: 115–125.
- Bialecki, A.; Baumgarther, G.; Sanches, P. V.; Galuch, A. V.; Luvisuto, M. A.; Nakatani, K.; Makrakis, M. C. & Borges, M. E. E. 2001. Caracterização do desenvolvimento inicial de *Auchenipterus osteomystax* (Osteichthyes, Auchenipteridae) da bacia do rio Paraná, Brasil. Acta Scientiarum, 23(2): 377-382.
- Borges, R.; FÁRIA, C.; GIL, F.; Gonçalves, E. J. & Almada, V. C. 2003. Embryonic and larval development of *Gobius paganellus* (Pisces: Gobiidae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 83: 1151-1156.
- Fanta-Feofiloff, E. 1983. Temperature and low oxygen tolerance in three species of fresh water Pimelodidae (Teleostei, Siluriformes). Arquivos de Biologia e Tecnologia, 26(4): 495-507.
- Fernandes, R., A. A. Agostinho, E. A. Ferreira, C. S. Pavanelli, H. I. Suzuki, D. P. Lima & L. C. Gomes. 2009. Effects of the hydrological regime on the ichthyofauna of riverine

- environments of the upper Paraná river floodplain. *Brazilian Journal of Biology*, 69(2): 669-680.
- Galuch, A. V.; Suiberto, M. R.; Nakatani, K.; Bialetzki, A. & Baumgartner, G. 2003. Desenvolvimento inicial e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Osteichthyes, Characidae) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum*, 25(2): 335-342.
- Leite, R. G. & Araújo-Lima, C. A. R. M. A. 2000. A dieta das larvas de *Mylossoma aureum* e *M. duriventre* na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, 30(1): 129-147.
- Leite, R. G.; Canas, C.; Forsberg, B. R.; Barthem, R. & Goulding, M. 2007. Larvas dos grandes bagres balizadores. Gráfica Biblos, Lima, 127 pp.
- Lundberg, J. G. & Akama, A. 2005. *Brachyplatystoma capapretum*: a new species of Goliath catfish from the Amazon basin, with a reclassification of allied catfishes (Siluriformes: Pimelodidae). *Copeia*, 3:492-516.
- Nakatani, K.; Agostinho, A. A.; Baumgartner, G.; Bialetzki, A.; Sanches, P. V.; Makrakis, M. C. & Pavanelli, C. S. 2001. Ovos e Larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação. EDUEM, Maringá, Paraná, 378pp.
- Nakatani, K.; Agostinho, A. A.; Baumgartner, G.; Bialetzki, A.; Sanches, P. V.; Makrakis, M. C. & Pavanelli, C. S. 2001. Ovos e Larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação. EDUEM, Maringá, Paraná, 378pp.
- Nakatani, K.; Baumgartner, G. & Latini, J. D. 1998. Morphological description of the Mapará, *Hypophthalmus edentatus* (Osteichthyes, Siluriformes) of the Itaipu reservoir (Paraná River-Brazil). *Revista Brasileira de Zoologia*, 15(3): 687-696.
- Nakatani, K.; Baumgartner, G.; Baumgartner, M. S. T. 1997. Larval development of *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) (Perciformes, Sciaenidae) of Itaipu reservoir (Paraná River, Brazil). *Revista Brasileira de Zoologia*, 14(1): 35-44.
- Nascimento, F. L. & Araújo-Lima, C. A. R. M. 2000. Descrição das larvas das principais espécies de peixes utilizadas pela pesca no Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, Boletim de pesquisa, 19: 25.
- Nascimento, F. L.; Araujo-Lima, C. A. 1993. Descrição das larvas de *Psectrogaster amazonica* e *Potamorhina altamazonica* (Curimatidae, Pisces) da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 23(4): 457-472.
- Oliveira, E. C.; Bialetzki, A. & Assakawa, L. F. 2008. Morphological development of *Hypophthalmus fimbriatus* and *H. marginatus* post-yolk-sac larvae (Siluriformes: Pimelodidae). *Zootaxa* (Online edition), 1707: 37-48.
- Pelicice, F. M. & Agostinho, A. A. 2008. Fish-Passage Facilities as Ecological Traps in Large Neotropical Rivers. *Conservation Biology*, 22(1): 180-188.
- Ré, P. 1999. Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica guia de identificação dos ovos e estados larvares planctônicos. Lisboa: Editora da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 141p.
- Sanches, P. V., K. Nakatani, A. Bialetzki, G. Baumgartner, L. C. Gomes & E. A. Luiz. 2006. Flow regulation by dams affecting ichthyoplankton: the case of the Porto Primavera dam, Paraná river, Brazil. *Research and Applications*, 22: 555-565.

- Sanches, P. V.; Nakatani, K. & Bialetzki, A. 1999. Morphological description of development stages in *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) in the upper Paraná river floodplain, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(3): 1-10.
- Santos, G. M.; Ferreira, E. J. G & Zuanon, J. A. S. 2006. Peixes comerciais de Manaus. IBAMA/AM, Pro Várzea, Manaus, Amazonas.144pp.
- Severi, W. & Verani, N. F. 2006. Morphological development of *Pellona flavipinnis* post-yolk-sac larvae and juveniles (Clupeiformes: Pristigasteridae). *Zootaxa*, 1126: 21–33.
- Vazzoler, A. E. A. M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. EDUEM, Maringá: 169 p.
- Vazzoler, A. E. A. M., Lizama, M. L. A. P., Inada, P.. 1997. Influências ambientais sobre a sazonalidade reprodutiva. 1997. In Vazzoler, A. E. A. M., A. A. Agostinho & N. S. Hahn. *A planície de inundação do alto rio Paraná*. Maringá: EDUEM.
- Werner, R. G. 2002. Habitat requirements. Pp. 161-182. In: Fuiman, L. A., R. G. Werner (Eds.). *Fishery Science: The Unique Contributions of Early Life Stages*. Oxford, Blackwell Sciences, 326p.

## 7. APÊNDICES

### 7.1 APÊNDICE A

Relação dos Grupos taxonômicos propostos para o estudo da estrutura da assembleia de larvas amostradas com a rede de ictioplâncton, bem como a ordem, família(s) e gênero(s) que são contemplados em cada grupo, além do número de indivíduos em cada um destes táxons. O termo NI foi utilizado para referenciar que não foi possível identificar aquela ordem, família ou gênero.

<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Gênero</b>	<b>N</b>	
Beloniformes	Beloniformes	Belonidae	Belonion	1	
	Beloniformes	Belonidae	Boulengerella	1	
	Beloniformes	Belonidae	NI	3	
Anostomidae	Characiformes	Anostomidae	Anostomus	1	
	Characiformes	Anostomidae	Laemolyta	6	
	Characiformes	Anostomidae	Leporinus	313	
	Characiformes	Anostomidae	Rhytidodus	122	
	Characiformes	Anostomidae	Schizodon	447	
	Characiformes	Anostomidae	NI	7512	
Bryconidae	Characiformes	Bryconidae	Brycon	1936	
	Characiformes	Bryconidae	Salminus	546	
Characidae	Characiformes	Characidae	Aphyocharacidium	5	
	Characiformes	Characidae	Astyanax	1	
	Characiformes	Characidae	Bryconops	2	
	Characiformes	Characidae	Charax	2	
	Characiformes	Characidae	Creagrutus	1	
	Characiformes	Characidae	Ctenobrycon	4	
	Characiformes	Characidae	Hemigrammus	8	
	Characiformes	Characidae	Hyphessobrycon	11	
	Characiformes	Characidae	Knodus	1	
	Characiformes	Characidae	Moenkhausia	3	
	Characiformes	Characidae	Paragoniates	1	
	Characiformes	Characidae	Roeboides	57	
	Characiformes	Characidae	Serrapinnus	1	
	Characiformes	Characidae	NI	6418	
	Characiformes	Characiformes	Acestrorhynchidae	Acestrorhynchus	10
		Characiformes	Crenuchidae	Odontocharacidium	1
		Characiformes	Crenuchidae	NI	1
		Characiformes	Erythrinidae	Hoplias	2
		Characiformes	Erythrinidae	NI	2
		Characiformes	Gasteropelecidae	NI	3
Characiformes		Lebiasinidae	NI	1	
Characiformes		NI	NI	3839	
Curimatidae		Characiformes	Curimatidae	Caenotropus	1
		Characiformes	Curimatidae	Curimata	203

Grupos taxonômicos	Ordem	Família	Gênero	N
	Characiformes	Curimatidae	Cyphocharax	3
	Characiformes	Curimatidae	Potamorhina	21741
	Characiformes	Curimatidae	Psectrogaster	8067
	Characiformes	Curimatidae	Steindachnerina	21
	Characiformes	Curimatidae	NI	7434
Cynodontidae	Characiformes	Cynodontidae	Cynodon	242
	Characiformes	Cynodontidae	Hydrolycus	176
	Characiformes	Cynodontidae	Rhaphiodon	609
	Characiformes	Cynodontidae	NI	164
Hemiodontidae	Characiformes	Hemiodontidae	Anodus	3140
	Characiformes	Hemiodontidae	Hemiodopsis	21
	Characiformes	Hemiodontidae	Hemiodus	1069
	Characiformes	Hemiodontidae	NI	1865
Prochilodontidae	Characiformes	Prochilodontidae	Prochilodus	1265
	Characiformes	Prochilodontidae	Semaprochilodus	1212
	Characiformes	Prochilodontidae	NI	1394
Serrasalminidae	Characiformes	Serrasalminidae	Colossoma	139
	Characiformes	Serrasalminidae	Mylossoma	2439
	Characiformes	Serrasalminidae	Piaractus	284
	Characiformes	Serrasalminidae	Serrasalminae	13
	Characiformes	Serrasalminidae	Serrasalmus	288
Triportheidae	Characiformes	Triportheidae	Triportheus	1776
Clupeiformes	Clupeiformes	NI	NI	2506
Engraulidae	Clupeiformes	Engraulidae	Anchoviella	466
	Clupeiformes	Engraulidae	Engraulisoma	2
	Clupeiformes	Engraulidae	Jurengraulis	1
	Clupeiformes	Engraulidae	Lycengraulis	7070
	Clupeiformes	Engraulidae	NI	3232
Pristigasteridae	Clupeiformes	Pristigasteridae	Pellona	1339
	Clupeiformes	Pristigasteridae	NI	781
Gymnotiformes	Gymnotiformes	Apterodontidae	Adontosternarchus	2
	Gymnotiformes	Apterodontidae	Sternarchella	2
	Gymnotiformes	Apterodontidae	NI	4
	Gymnotiformes	Gymnotidae	Gymnotus	3
	Gymnotiformes	Gymnotidae	NI	3
	Gymnotiformes	Hypopomidae	Steatogenys	1
	Gymnotiformes	NI	NI	51
	Gymnotiformes	Sternopygidae	Eigenmannia	4
	Gymnotiformes	Sternopygidae	NI	4
Perciformes	Perciformes	Cichlidae	Crenicichla	1
	Perciformes	Eleotridae	Microphilypnus	149
	Perciformes	Gobiidae	NI	2
	Perciformes	NI	NI	14
Plagioscion	Perciformes	Sciaenidae	Plagioscion	1331
Sciaenidae	Perciformes	Sciaenidae	NI	2255
Pleuronectiformes	Pleuronectiformes	Achiridae	Achirus	3
	Pleuronectiformes	Achiridae	Hypoclinemus	1

Grupos taxonômicos	Ordem	Família	Gênero	N
	Pleuronectiformes	Achiridae	NI	15
Auchenipteridae	Siluriformes	Auchenipteridae	Ageneiosus	44
	Siluriformes	Auchenipteridae	Auchenipterichthys	89
	Siluriformes	Auchenipteridae	Auchenipterus	488
	Siluriformes	Auchenipteridae	Centromochlus	2
	Siluriformes	Auchenipteridae	Parauchenipterus	27
	Siluriformes	Auchenipteridae	Tatia	151
	Siluriformes	Auchenipteridae	NI	6173
Brachyplatystoma	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	874
Callichthyidae	Siluriformes	Callichthyidae	Callichthys	4
	Siluriformes	Callichthyidae	NI	9
Cetopsidae	Siluriformes	Cetopsidae	Cetopsis	85
	Siluriformes	Cetopsidae	NI	58
Doradidae	Siluriformes	Doradidae	Amblydoras	1
	Siluriformes	Doradidae	Anadoras	2
	Siluriformes	Doradidae	Doras	1
	Siluriformes	Doradidae	Nemadoras	1
	Siluriformes	Doradidae	Opsodoras	1
	Siluriformes	Doradidae	NI	1797
Heptapteridae	Siluriformes	Heptapteridae	Rhamdia	7
	Siluriformes	Heptapteridae	Cetopsorhamdia	1
	Siluriformes	Heptapteridae	Horiomyzon	1
	Siluriformes	Heptapteridae	Imparfinis	1
	Siluriformes	Heptapteridae	Nemuroglanis	1
	Siluriformes	Heptapteridae	Pimelodella	13
	Siluriformes	Heptapteridae	NI	5
Hypophthalmus	Siluriformes	Pimelodidae	Hypophthalmus	10359
Loricariidae	Siluriformes	Loricariidae	Farlowella	3
	Siluriformes	Loricariidae	Hypostominae	5
	Siluriformes	Loricariidae	Liposarcus	2
	Siluriformes	Loricariidae	Peckolta	1
	Siluriformes	Loricariidae	NI	113
Pimelodidae	Siluriformes	Pimelodidae	Aguarunichthys	3
	Siluriformes	Pimelodidae	Bathypotamichthys	53
	Siluriformes	Pimelodidae	Calophysus	660
	Siluriformes	Pimelodidae	Cheirocerus	41
	Siluriformes	Pimelodidae	Duopalatinus	11
	Siluriformes	Pimelodidae	Exallodontus	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Hemisorubim	47
	Siluriformes	Pimelodidae	Leiarius	3
	Siluriformes	Pimelodidae	Megalonema	751
	Siluriformes	Pimelodidae	Phractocephalus	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodina	13
	Siluriformes	Pimelodidae	Platynematchthys	8
	Siluriformes	Pimelodidae	Platysilurus	52
	Siluriformes	Pimelodidae	Platystomaticthys	5
	Siluriformes	Pimelodidae	NI	5220



<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Gênero</b>	<b>N</b>
Pimelodus	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus	2879
Pinirampus	Siluriformes	Pimelodidae	Pinirampus	2306
Pseudoplatystoma	Siluriformes	Pimelodidae	Pseudoplatystoma	4678
Siluriformes	Siluriformes	Aspredinidae	Bunocephalus	1
	Siluriformes	Aspredinidae	NI	7
	Siluriformes	NI	NI	5095
Sorubim	Siluriformes	Pimelodidae	Sorubim	671
Sorubimichthys	Siluriformes	Pimelodidae	Sorubimichthys	507
Trichomycteridae	Siluriformes	Trichomycteridae	Paracanthopoma	20
	Siluriformes	Trichomycteridae	Paravandellia	54
	Siluriformes	Trichomycteridae	Plectrochilus	5
	Siluriformes	Trichomycteridae	Pseudostegophilus	1
	Siluriformes	Trichomycteridae	Vandellia	31
	Siluriformes	Trichomycteridae	NI	208
Zungaro	Siluriformes	Pimelodidae	Zungaro	107
Tetraodontiformes	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Colomesus	14
NI	NI	NI	NI	36754

## 7.2 APÊNDICE B

Relação dos Grupos taxonômicos propostos para o estudo da estrutura da assembleia de larvas amostradas com a rede de arrasto de fundo (*trawl net*), bem como a ordem, família(s), gênero(s) e espécie(s) que são contemplados em cada grupo, além do número de indivíduos amostrados em cada um destes táxons. O termo NI foi utilizado para referenciar que não foi possível identificar aquela ordem, família, gênero ou espécie.

Grupos taxonômicos	Ordem	Família	Genero	Espécie	N	
Brycon	Characiformes	Bryconidae	Brycon	<i>Brycon amazonicus</i>	16	
	Characiformes	Bryconidae	Brycon	<i>Brycon melanopterus</i>	87	
	Characiformes	Bryconidae	Brycon	<i>Brycon</i> spp.	577	
Characidae	Characiformes	Characidae	Acestrocephalus	<i>Acestrocephalus pallidus</i>	1	
	Characiformes	Characidae	Aphyocharax	<i>Aphyocharax</i> spp.	1	
	Characiformes	Characidae	Creagrutus	<i>Creagrutus anary</i>	1	
	Characiformes	Characidae	Ctenobrycon	<i>Ctenobrycon</i> spp.	1	
	Characiformes	Characidae	Hyphessobrycon	<i>Hyphessobrycon</i> spp.	1	
	Characiformes	Characidae	Microschemobrycon	<i>Microschemobrycon</i> spp.	24	
	Characiformes	Characidae	Moenkhausia	<i>Moenkhausia intermedia</i>	1	
	Characiformes	Characidae	NI	NI	461	
	Characiformes	Characidae	Odontostilbe	<i>Odontostilbe fugitiva</i>	4	
	Characiformes	Characidae	Odontostilbe	<i>Odontostilbe</i> spp.	1	
	Characiformes	Characiformes	Anostomidae	Leporinus	<i>Leporinus fasciatus</i>	1
		Characiformes	Anostomidae	Leporinus	<i>Leporinus</i> spp.	2
		Characiformes	Anostomidae	NI	NI	51
Characiformes		Anostomidae	Rhytiodus	<i>Rhytiodus microlepis</i>	12	
Characiformes		Anostomidae	Schizodon	<i>Schizodon fasciatus</i>	5	
Characiformes		Bryconidae	Salminus	<i>Salminus iquitensis</i>	50	
Characiformes		Erythrinidae	NI	NI	1	
Characiformes		Hemiodontidae	Anodus	<i>Anodus elongatus</i>	3	
Characiformes		Hemiodontidae	Hemiodus	<i>Hemiodus amazonum</i>	3	
Characiformes		Hemiodontidae	Hemiodus	<i>Hemiodus morrisi</i>	1	
Characiformes		Hemiodontidae	Hemiodus	<i>Hemiodus</i> spp.	14	
Characiformes		Hemiodontidae	NI	NI	59	
Characiformes		NI	NI	NI	813	
Characiformes		Prochilodontidae	NI	NI	66	
Characiformes		Prochilodontidae	Prochilodus	<i>Prochilodus nigricans</i>	38	
Characiformes		Prochilodontidae	Semaprochilodus	<i>Semaprochilodus insignis</i>	3	
Characiformes		Prochilodontidae	Semaprochilodus	<i>Semaprochilodus</i> spp.	19	
Characiformes		Serrasalmidae	Piaractus	<i>Piaractus brachypomus</i>	4	
Characiformes		Serrasalmidae	Mylossoma	<i>Mylossoma aureum</i>	1	
Characiformes		Serrasalmidae	Mylossoma	<i>Mylossoma duriventre</i>	19	
Characiformes		Serrasalmidae	Mylossoma	<i>Mylossoma</i> spp.	9	
Characiformes		Serrasalmidae	Serrasalmus	<i>Serrasalmus</i> spp.	1	
Characiformes		Triportheidae	Triportheus	<i>Triportheus auritus</i>	2	
Characiformes	Triportheidae	Triportheus	<i>Triportheus</i> spp.	9		
Curimatidae	Characiformes	Curimatidae	NI	NI	61	
	Characiformes	Curimatidae	Potamorhina	<i>Potamorhina</i> spp.	36	
	Characiformes	Curimatidae	Psectrogaster	<i>Psectrogaster rutiloides</i>	3	
	Characiformes	Curimatidae	Psectrogaster	<i>Psectrogaster</i> spp.	28	
Cynodontidae	Characiformes	Cynodontidae	Cynodon	<i>Cynodon gibbus</i>	45	
	Characiformes	Cynodontidae	Hydrolycus	<i>Hydrolycus</i> spp.	95	
	Characiformes	Cynodontidae	NI	NI	113	
Clupeiformes	Characiformes	Cynodontidae	Rhaphiodon	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	429	
	Clupeiformes	Engraulidae	Anchoviella	<i>Anchoviella</i> spp.	1	
	Clupeiformes	Engraulidae	Lycengraulis	<i>Lycengraulis</i> spp.	4	
	Clupeiformes	Engraulidae	NI	NI	3	
	Clupeiformes	NI	NI	NI	25	
	Clupeiformes	Pristigasteridae	NI	NI	5	
	Clupeiformes	Pristigasteridae	Pellona	<i>Pellona</i> spp.	2	
Gymnotiformes	Gymnotiformes	Apteronotidae	Adontosternarchus	<i>Adontosternarchus</i> spp.	1	
	Gymnotiformes	Apteronotidae	Apteronotus	<i>Apteronotus</i> spp.	1	
	Gymnotiformes	Apteronotidae	Compsaraia	<i>Compsaraia cf. compsaraia</i>	8	
	Gymnotiformes	Apteronotidae	NI	NI	13	
	Gymnotiformes	Apteronotidae	Pariosternarchus	<i>Pariosternarchus amazonensis</i>	1	
	Gymnotiformes	Apteronotidae	Sternarchella	<i>Sternarchella cf. terminalis</i>	1	
	Gymnotiformes	Apteronotidae	Sternarchella	<i>Sternarchella schotti</i>	9	
	Gymnotiformes	Apteronotidae	Sternarchella	<i>Sternarchella</i> spp.	36	
	Gymnotiformes	Apteronotidae	Sternarchella	<i>Sternarchella terminalis</i>	1	
	Gymnotiformes	Apteronotidae	Sternarchogiton	<i>Sternarchogiton nattereri</i>	16	

Grupos taxonômicos	Ordem	Família	Genero	Espécie	N
	Gymnotiformes	Apterodontidae	Sternarchogiton	<i>Sternarchogiton porcinum</i>	1
	Gymnotiformes	Apterodontidae	Sternarchogiton	<i>Sternarchogiton</i> spp.	2
	Gymnotiformes	Gymnotidae	Gymnotus	<i>Gymnotus carapo</i>	2
	Gymnotiformes	Gymnotidae	NI	NI	1
	Gymnotiformes	Hypopomidae	NI	NI	1
	Gymnotiformes	Hypopomidae	Steatogenys	<i>Steatogenys elegans</i>	1
	Gymnotiformes	NI	NI	NI	14
	Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	Gymnorhamphichthys	<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i>	1
	Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	NI	NI	2
	Gymnotiformes	Sternopygidae	NI	NI	5
Perciformes	Perciformes	Eleotridae	Microphilypnus	<i>Microphilypnus amazonicus</i>	3
	Perciformes	Eleotridae	Microphilypnus	<i>Microphilypnus ternetzi</i>	1
	Perciformes	NI	NI	NI	8
	Perciformes	Sciaenidae	NI	NI	67
	Perciformes	Sciaenidae	Pachypops	<i>Pachypops</i> spp.	1
	Perciformes	Sciaenidae	Petilipinnis	<i>Petilipinnis grunniens</i>	2
Plagioscion	Perciformes	Sciaenidae	Plagioscion	<i>Plagioscion monteii</i>	12
	Perciformes	Sciaenidae	Plagioscion	<i>Plagioscion</i> spp.	106
	Perciformes	Sciaenidae	Plagioscion	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	54
Auchenipteridae	Siluriformes	Auchenipteridae	Ageneiosus	<i>Ageneiosus</i> spp.	11
	Siluriformes	Auchenipteridae	Ageneiosus	<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	2
	Siluriformes	Auchenipteridae	Auchenipterichthys	<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	1
	Siluriformes	Auchenipteridae	Auchenipterus	<i>Auchenipterus</i> spp.	163
	Siluriformes	Auchenipteridae	Epapterus	<i>Epapterus dispilurus</i>	1
	Siluriformes	Auchenipteridae	NI	NI	424
	Siluriformes	Auchenipteridae	Parauchenipterus	<i>Parauchenipterus galeatus</i>	4
	Siluriformes	Auchenipteridae	Parauchenipterus	<i>Parauchenipterus galcatus</i>	1
	Siluriformes	Auchenipteridae	Tatia	<i>Tatia aulopygia</i>	1
	Siluriformes	Auchenipteridae	Tatia	<i>Tatia intermedia</i>	4
	Siluriformes	Auchenipteridae	Tatia	<i>Tatia neivai</i>	64
	Siluriformes	Auchenipteridae	Tatia	<i>Tatia</i> spp.	2
<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma capapretum</i>	160
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma cf. filamentosum</i>	32
	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	494
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	196
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	458
<i>Brachyplatystoma</i> spp.	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma juruense</i>	31
	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma</i> spp.	134
	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma tigrinum</i>	15
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Siluriformes	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	204
Calophysus	Siluriformes	Pimelodidae	Calophysus	<i>Calophysus macropterus</i>	964
Cetopsidae	Siluriformes	Cetopsidae	Cetopsis	<i>Cetopsis coecutiens</i>	122
	Siluriformes	Cetopsidae	Cetopsis	<i>Cetopsis oliveirai</i>	262
	Siluriformes	Cetopsidae	Cetopsis	<i>Cetopsis</i> spp.	12
	Siluriformes	Cetopsidae	NI	NI	25
Doradidae	Siluriformes	Doradidae	Amblydoras	<i>Amblydoras affinis</i>	1
	Siluriformes	Doradidae	Centrodoras	<i>Centrodoras</i> spp.	2
	Siluriformes	Doradidae	Doras	<i>Doras</i> spp.	1
	Siluriformes	Doradidae	Hemidoras	<i>Hemidoras humeralis</i>	18
	Siluriformes	Doradidae	Hemidoras	<i>Hemidoras stenopeltis</i>	14
	Siluriformes	Doradidae	Leptodoras	<i>Leptodoras juruensis</i>	10
	Siluriformes	Doradidae	Leptodoras	<i>Leptodoras linnelli</i>	2
	Siluriformes	Doradidae	Leptodoras	<i>Leptodoras</i> spp.	4
	Siluriformes	Doradidae	Megalodoras	<i>Megalodoras uranoscopus</i>	1
	Siluriformes	Doradidae	Nemadoras	<i>Nemadoras elongatus</i>	2
	Siluriformes	Doradidae	Nemadoras	<i>Nemadoras humeralis</i>	12
	Siluriformes	Doradidae	Nemadoras	<i>Nemadoras</i> spp.	1
	Siluriformes	Doradidae	Nemadoras	<i>Nemadoras trimaculatus</i>	18
	Siluriformes	Doradidae	NI	NI	351
	Siluriformes	Doradidae	Opsodoras	<i>Opsodoras</i> spp.	2
	Siluriformes	Doradidae	Opsodoras	<i>Opsodoras stuebelli</i>	2
	Siluriformes	Doradidae	Oxydoras	<i>Oxydoras eingenmanni</i>	1
	Siluriformes	Doradidae	Pterodoras	<i>Pterodoras granulatus</i>	4
	Siluriformes	Doradidae	Trachydoras	<i>Trachydoras</i> spp.	3
Heptapteridae	Siluriformes	Heptapteridae	Cetopsorhamdia	<i>Cetopsorhamdia phanlasia</i>	1
	Siluriformes	Heptapteridae	Horiomyzon	<i>Horiomyzon retropinnatus</i>	45
	Siluriformes	Heptapteridae	Horiomyzon	<i>Horiomyzon</i> spp.	8
	Siluriformes	Heptapteridae	Imparfinis	<i>Imparfinis aff. stictonotus</i>	3
	Siluriformes	Heptapteridae	Nemuroglanis	<i>Nemuroglanis</i> spp.	1
	Siluriformes	Heptapteridae	NI	NI	13
	Siluriformes	Heptapteridae	Pimelodella	<i>Pimelodella</i> spp.	9
	Siluriformes	Heptapteridae	Rhamdella	<i>Rhamdella</i> spp.	2
Hypophthalmus	Siluriformes	Pimelodidae	Hypophthalmus	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Hypophthalmus	<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Hypophthalmus	<i>Hypophthalmus marginatus</i>	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Hypophthalmus	<i>Hypophthalmus</i> spp.	7644
Loricariidae	Siluriformes	Loricariidae	Apistoloricaria	<i>Apistoloricaria lavani</i>	1
	Siluriformes	Loricariidae	Apistoloricaria	<i>Apistoloricaria</i> spp.	1
	Siluriformes	Loricariidae	Crossoloricaria	<i>Crossoloricaria rhami</i>	52
	Siluriformes	Loricariidae	Crossoloricaria	<i>Crossoloricaria</i> spp.	2

Grupos taxonômicos	Ordem	Família	Genero	Espécie	N
	Siluriformes	Loricariidae	Loricaria	<i>Loricaria</i> spp.	24
	Siluriformes	Loricariidae	NI	NI	80
	Siluriformes	Loricariidae	Planiloricaria	<i>Planiloricaria cryptodon</i>	41
	Siluriformes	Loricariidae	Planiloricaria	<i>Planiloricaria</i> spp.	4
	Siluriformes	Loricariidae	Rineloricaria	<i>Rineloricaria phoxocephala</i>	1
	Siluriformes	Loricariidae	Rineloricaria	<i>Rineloricaria</i> spp.	1
	Siluriformes	Loricariidae	Spatuloricaria	<i>Spatuloricaria</i> spp.	1
Pimelodidae	Siluriformes	Pimelodidae	Aguarunichthys	<i>Aguarunichthys inpai</i>	3
	Siluriformes	Pimelodidae	Aguarunichthys	<i>Aguarunichthys</i> spp.	3
	Siluriformes	Pimelodidae	Aguarunichthys	<i>Aguarunichthys torosus</i>	2
	Siluriformes	Pimelodidae	Bathypotamichthys	<i>Bathypotamichthys</i> spp.	37
	Siluriformes	Pimelodidae	Cheirocerus	<i>Cheirocerus abuelo</i>	29
	Siluriformes	Pimelodidae	Cheirocerus	<i>Cheirocerus eques</i>	5
	Siluriformes	Pimelodidae	Cheirocerus	<i>Cheirocerus goeldii</i>	2
	Siluriformes	Pimelodidae	Cheirocerus	<i>Cheirocerus</i> spp.	186
	Siluriformes	Pimelodidae	Duopalatinus	<i>Duopalatinus peruanus</i>	22
	Siluriformes	Pimelodidae	Exallodontus	<i>Exallodontus aguanai</i>	25
	Siluriformes	Pimelodidae	Hemisorubim	<i>Hemisorubim platyrhynchus</i>	63
	Siluriformes	Pimelodidae	Hypoptopoma	<i>Hypoptopoma incognatum</i>	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Leiarius	<i>Leiarius pictus</i>	6
	Siluriformes	Pimelodidae	Leiarius	<i>Leiarius</i> spp.	19
	Siluriformes	Pimelodidae	Leiarius	<i>Leporinus pictus</i>	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Megalonema	<i>Megalonema amaxanthum</i>	4
	Siluriformes	Pimelodidae	Megalonema	<i>Megalonema platycephalum</i>	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Megalonema	<i>Megalonema</i> spp.	192
	Siluriformes	Pimelodidae	Megalonema	<i>Megalonema xanthum</i>	41
	Siluriformes	Pimelodidae	NI	NI	2533
	Siluriformes	Pimelodidae	Perrunichthys	<i>Perrunichthys perruno</i>	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodina	NI	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodina	<i>Pimelodina flavipinnis</i>	2
	Siluriformes	Pimelodidae	Platynemachthys	<i>Platynemachthys notatus</i>	146
	Siluriformes	Pimelodidae	Platysilurus	<i>Platysilurus mucosus</i>	54
	Siluriformes	Pimelodidae	Platystomatichthys	<i>Platystomatichthys sturio</i>	24
	Siluriformes	Pimelodidae	Propimelodus	<i>Propimelodus</i> sp.	28
	Siluriformes	Pimelodidae	Sorubimichthys	<i>Sorubimichthys planiceps</i>	33
Pimelodus	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus	<i>Pimelodus altissimus</i>	37
	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus	<i>Pimelodus blochii</i>	80
	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus	<i>Pimelodus cf. blochii</i>	22
	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus	<i>Pimelodus maculatus</i>	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus	<i>Pimelodus pictus</i>	1
	Siluriformes	Pimelodidae	Pimelodus	<i>Pimelodus</i> spp.	2121
Pinirampus	Siluriformes	Pimelodidae	Pinirampus	<i>Pinirampus pinirampu</i>	2337
Pseudoplatystoma	Siluriformes	Pimelodidae	Pseudoplatystoma	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	2
	Siluriformes	Pimelodidae	Pseudoplatystoma	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	41
	Siluriformes	Pimelodidae	Pseudoplatystoma	<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	48
	Siluriformes	Pimelodidae	Pseudoplatystoma	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	32
Siluriformes	Siluriformes	Aspredinidae	Bunocephalus	<i>Bunocephalus</i> spp.	1
	Siluriformes	Aspredinidae	Ernestichthys	<i>Ernestichthys</i> spp.	2
	Siluriformes	Aspredinidae	Micromyzon	<i>Micromyzon akamai</i>	1
	Siluriformes	Aspredinidae	NI	NI	4
	Siluriformes	Callichthyidae	NI	NI	10
	Siluriformes	NI	NI	NI	2557
Sorubim	Siluriformes	Pimelodidae	Sorubim	<i>Sorubim elongatus</i>	2
	Siluriformes	Pimelodidae	Sorubim	<i>Sorubim lima</i>	21
	Siluriformes	Pimelodidae	Sorubim	<i>Sorubim maniradii</i>	3
	Siluriformes	Pimelodidae	Sorubim	<i>Sorubim</i> spp.	89
Trichomycteridae	Siluriformes	Trichomycteridae	NI	NI	46
	Siluriformes	Trichomycteridae	Paracanthopoma	<i>Paracanthopoma</i> spp.	12
	Siluriformes	Trichomycteridae	Paravandellia	<i>Paravandellia</i> spp.	8
	Siluriformes	Trichomycteridae	Schultzichthys	<i>Schultzichthys bondi</i>	1
	Siluriformes	Trichomycteridae	Typhlobelus	<i>Typhlobelus</i> spp.	1
	Siluriformes	Trichomycteridae	Vandellia	<i>Vandellia</i> spp.	4
Zungaro	Siluriformes	Pimelodidae	Zungaro	<i>Zungaro zungaro</i>	298
OUTROS	Pleuronectiformes	Achiridae	Achirus	<i>Achirus</i> spp.	1
	Pleuronectiformes	Achiridae	Apionichthys	<i>Apionichthys finis</i>	1
	Pleuronectiformes	Achiridae	NI	NI	1
	Beloniformes	Belonidae	Belonion	<i>Belonion</i> spp.	1
	Beloniformes	Belonidae	NI	NI	1
	Beloniformes	NI	NI	NI	2

### 7.3 APÊNDICE C

Frequências relativas das densidades médias dos grupos taxonômicos e a densidade média de cada ciclo hidrológico estudado.

Grupos Taxonômicos	2009			2009-10			2010			2010-11			2011			2011-12			2012			2012-13			2013			2013-14			2014			2014		
	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Che	Vaz	Sec			
Beloniformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
Anostomidae	4.8	1.8	5.0	2.8	1.4	0.5	11.3	4.8	0.7	11.4	10.9	7.1	0.2	1.9	5.4	9.3	0.3	0.2	4.8	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
Bryconidae	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.1	0.7	0.1	0.0	0.1	4.6	0.0	0.0	0.0	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
Characidae	2.7	37.7	9.0	2.2	3.0	0.1	2.4	4.0	4.8	3.9	4.4	11.1	7.4	5.7	9.3	9.2	5.9	0.2	0.1	0.4	0.0	0.5														
Characiformes	2.4	3.6	18.3	0.0	3.9	0.3	3.7	4.0	0.5	2.2	2.5	3.8	1.3	0.7	0.7	11.2	3.9	10.0	6.6	17.0	0.3	1.1														
Curimatidae	0.0	6.6	27.9	18.1	1.5	0.0	40.0	35.2	0.1	1.0	36.5	34.3	1.5	0.5	29.9	23.8	0.3	0.0	31.3	39.9	0.0	0.1														
Cynodontidae	2.4	0.2	1.5	1.3	0.0	0.0	1.4	0.3	0.0	0.4	1.3	0.4	0.0	0.3	0.7	0.4	0.0	0.0	1.1	0.2	0.0	0.0														
Hemiodontidae	3.4	8.1	9.0	0.8	9.7	1.1	4.9	0.5	1.1	2.3	3.1	0.9	0.6	1.8	4.7	1.2	0.1	2.9	1.0	0.6	0.0	4.1														
Prochilodontidae	0.0	0.9	0.7	0.0	0.0	0.0	2.6	8.4	0.0	0.4	4.7	1.1	0.0	0.2	1.1	5.8	0.0	0.0	4.7	8.8	0.0	0.0														
Serrasalmidae	7.0	3.9	5.1	12.7	37.1	1.9	2.2	0.9	0.1	0.6	1.4	4.2	1.4	0.8	1.2	2.9	3.5	0.8	6.9	2.5	0.0	0.0														
Triporthidae	18.0	1.3	3.3	1.0	0.4	0.8	1.3	0.3	0.4	0.1	1.1	2.0	0.3	0.1	0.8	2.6	0.0	0.6	4.6	2.7	0.0	1.5														
Cupeiiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.1	0.0	1.7	0.4	0.5	2.5	1.9	0.7	0.3	0.9	58.0	7.1	0.3	1.1	26.3														
Engraulidae	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	5.7	0.7	2.1	7.2	18.5	21.4	3.1	56.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0														
Pristigasteridae	19.3	4.7	0.3	0.4	19.4	3.9	5.2	0.1	22.8	1.4	0.5	0.1	2.2	0.4	0.0	0.0	0.7	0.8	0.1	0.0	0.1	0.2														
Gymnotiformes	0.0	0.0	0.1	0.1	1.6	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.6	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0														
Perciformes	3.7	0.0	0.0	0.0	1.9	0.3	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	5.0	0.7	0.0	0.4	1.4	1.4	0.0	0.2	0.0	0.0														
Plagioscion	11.6	1.9	0.5	0.0	5.2	2.1	0.5	0.1	5.4	10.9	0.1	0.1	2.2	0.3	0.1	0.3	1.9	5.6	0.1	0.0	0.7	0.9														
Sciaenidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	14.5	4.6	1.4	0.4	28.2	11.3	1.1	0.1	9.8	0.0	0.4	0.0	1.2	5.6														
Pleuronectiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0														
Auchenipteridae	0.0	0.0	0.3	10.3	2.1	0.1	2.1	5.3	0.8	0.0	4.9	10.8	11.3	0.1	10.4	1.9	0.3	0.2	9.4	8.8	0.0	0.0														
Brachyplatystoma	14.3	2.0	0.6	2.9	0.3	1.0	0.8	1.5	1.3	1.3	0.2	0.5	1.1	0.5	0.2	0.2	1.2	0.6	0.5	0.2	1.3	0.8														
Callichthyidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0														
Cetopsidae	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.1	0.3	0.1	0.2	0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.9	0.1	0.0														
Doradidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	3.7	3.6	0.0	0.0	2.6	1.8	0.0	0.0														
Heptapteridae	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
Hypophthalmus	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	49.7	9.1	0.1	15.7	28.4	3.1	0.1	8.4	36.0	1.0	0.9	3.5	6.9	0.1	0.2	33.1	25.6														
Loricariidae	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0														
Pimelodidae	1.5	0.7	1.4	0.9	0.8	11.9	2.0	5.5	6.0	10.0	11.1	4.8	7.5	5.1	2.4	5.8	3.5	1.2	0.2	1.7	21.6	22.4														
Pimelodus	0.0	0.4	0.9	27.5	0.7	1.1	0.4	4.8	0.0	2.3	0.8	7.7	0.0	0.2	1.9	7.5	0.0	0.0	2.2	1.7	0.0	0.0														
Pinirampus	0.0	14.3	1.9	0.0	0.0	7.6	1.9	0.1	3.1	5.8	1.1	0.0	1.4	4.3	0.9	0.4	0.0	3.0	1.7	0.0	0.0	0.0														
Pseudoplatystoma	6.8	0.5	8.4	8.3	0.0	0.2	2.8	19.6	0.5	0.0	1.2	0.2	0.2	0.1	0.6	2.3	0.7	0.0	1.5	0.9	0.0	0.0														
Siluriformes	2.0	10.2	2.3	1.7	0.8	11.5	1.1	3.4	4.1	2.5	2.3	3.8	4.9	7.5	0.6	4.5	3.8	5.8	10.9	5.0	38.5	10.2														
Sorubim	0.0	0.2	0.2	6.1	2.1	0.9	0.7	0.4	1.9	1.1	0.3	1.1	0.0	0.1	0.0	0.7	0.6	0.0	0.4	0.4	0.1	0.0														
Sorubimichthys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0														
Trichomycteridae	0.0	0.9	0.7	1.8	6.8	0.3	0.1	0.3	2.0	1.0	0.1	1.2	1.0	0.4	0.0	0.3	0.3	1.0	0.1	0.2	0.6	0.1														
Zungaro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	3.3	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0														
Tetraodontiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0														
Densidade total	0.5	5.8	54.1	10.5	4.6	86.3	70.9	118.8	13.1	16.8	147.3	12.4	5.2	25.2	222.0	31.5	6.7	11.8	53.3	20.7	12.3	20.3														

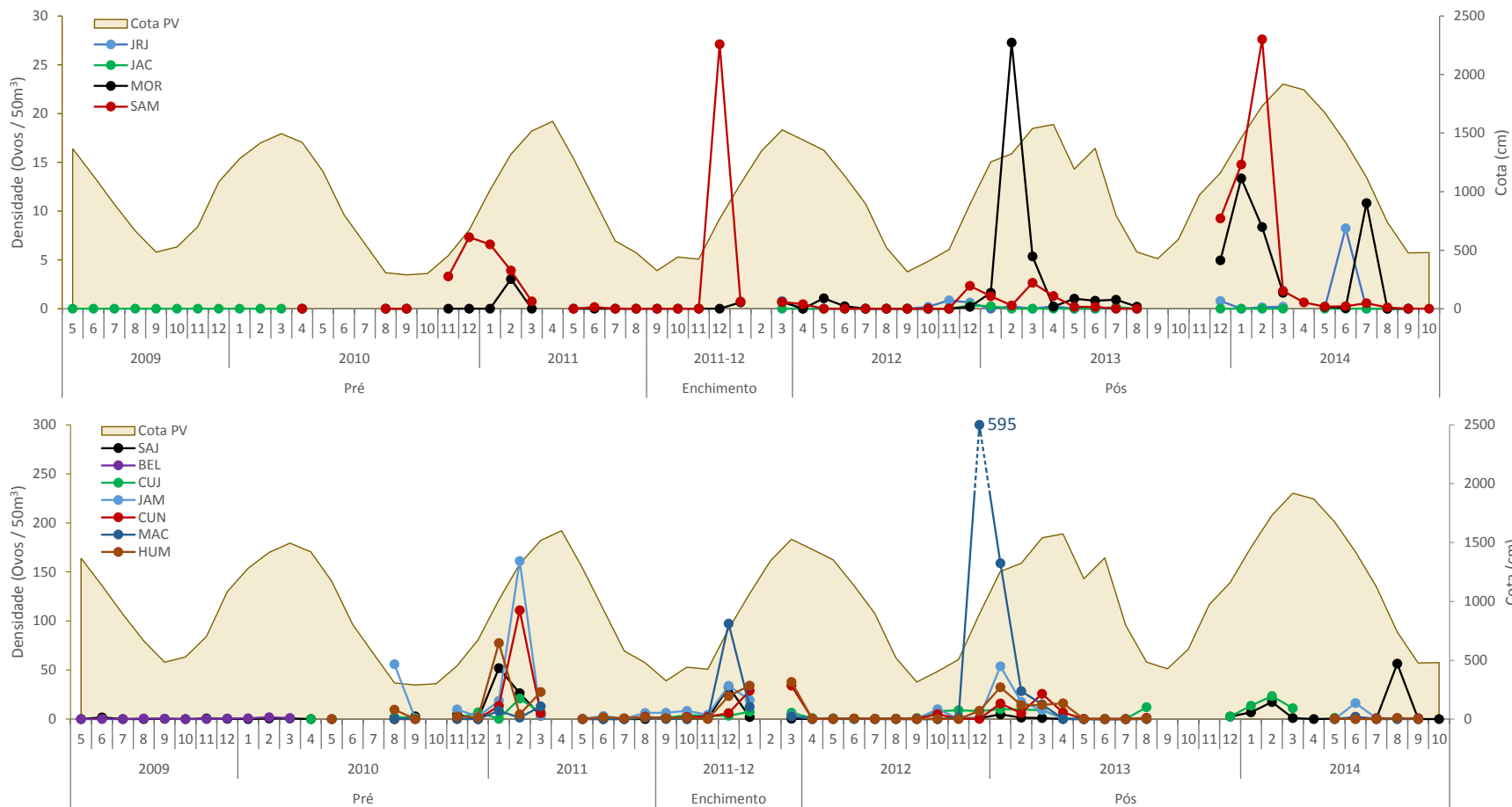
## 7.4 APÊNDICE D

Frequências relativas das densidades médias dos ciclos hidrológicos estudados e as densidades médias de cada grupo taxonômico.

Grupos Taxonômicos	2009			2009-10			2010			2010-11			2011			2011-12			2012			2012-13			2013			2013-14			2014			Densidade total
	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec	Enc	Che	Vaz	Sec				
Beloniformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1		
Anostomidae	0.0	0.2	4.9	0.5	0.1	0.7	14.5	10.2	0.2	3.5	29.1	1.6	0.0	0.9	21.5	5.3	0.0	0.0	4.7	1.9	0.0	0.2	55.3											
Bryconidae	0.0	0.0	10.2	0.0	0.0	0.5	4.0	0.6	0.1	0.2	56.4	0.0	0.0	0.1	22.8	0.7	0.0	0.0	4.3	0.1	0.0	0.0	12.0											
Characidae	0.0	4.5	9.9	0.5	0.3	0.2	3.4	9.6	1.3	1.3	13.1	2.8	0.8	2.9	42.0	5.9	0.8	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	49.0											
Characiformes	0.0	0.6	27.1	0.0	0.5	0.8	7.1	12.9	0.2	1.0	10.3	1.3	0.2	0.5	4.0	9.7	0.7	3.2	9.6	9.6	0.1	0.6	36.6											
Curimatidae	0.0	0.2	6.2	0.8	0.0	0.0	11.6	17.1	0.0	0.1	22.0	1.7	0.0	0.1	27.1	3.1	0.0	0.0	6.8	3.4	0.0	0.0	245.0											
Cynodontidae	0.2	0.2	12.3	2.0	0.0	0.0	14.2	4.9	0.0	1.0	28.7	0.7	0.0	1.0	23.7	1.8	0.0	0.0	8.8	0.5	0.1	0.1	6.8											
Hemiodontidae	0.1	1.6	16.6	0.3	1.5	3.4	12.0	1.9	0.5	1.3	15.8	0.4	0.1	1.6	35.4	1.3	0.0	1.2	1.9	0.4	0.0	2.8	29.2											
Prochilodontidae	0.0	0.2	1.3	0.0	0.0	0.0	6.6	35.5	0.0	0.3	24.8	0.5	0.0	0.2	8.7	6.5	0.0	0.0	8.9	6.5	0.0	0.0	28.1											
Serrasalimidae	0.2	1.1	12.9	6.3	8.0	7.8	7.3	4.8	0.1	0.5	9.6	2.5	0.3	0.9	12.4	4.3	1.1	0.5	17.2	2.4	0.0	0.0	21.4											
Triporthidae	0.8	0.6	14.8	0.9	0.1	5.4	7.5	3.1	0.4	0.2	13.7	2.1	0.1	0.3	14.6	7.0	0.0	0.6	20.5	4.7	0.0	2.5	12.0											
Clupeiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.3	0.0	1.4	3.3	0.3	0.7	2.5	7.5	0.6	0.3	35.1	19.4	0.3	0.7	19.5												
Engraulidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	1.6	1.8	0.4	0.6	7.6	77.3	1.6	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.5											
Pristigasteridae	0.8	2.1	1.2	0.3	6.9	25.7	28.2	0.5	22.9	1.8	5.8	0.1	0.9	0.7	0.1	0.0	0.4	0.7	0.5	0.0	0.1	0.4	13.0											
Gymnotiformes	0.0	0.0	6.7	2.0	12.4	23.1	2.1	4.8	1.7	0.0	5.9	4.9	2.6	3.2	4.6	2.4	6.2	0.0	9.3	6.1	1.9	0.0	0.6											
Perciformes	1.3	0.0	0.0	0.0	5.9	16.2	0.6	2.6	3.0	2.5	4.8	0.0	17.5	12.2	3.6	8.8	6.4	11.4	0.5	2.5	0.0	0.0	1.5											
Plagioscion	0.9	1.5	3.9	0.0	3.3	24.5	5.3	1.0	9.7	25.0	2.3	0.2	1.6	1.1	3.0	1.3	1.7	9.1	0.9	0.0	1.2	7.3												
Sciaenidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	0.0	12.5	5.1	13.5	0.3	9.7	18.8	15.5	0.3	4.4	0.0	1.4	0.0	1.0	7.5	15.2											
Pleuronectiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	0.0	0.0	0.0	4.7	4.8	0.0	10.3	42.4	0.0	0.0	0.0	11.3	0.0	0.0	8.3	0.0	0.2											
Auchenipteridae	0.0	0.0	0.3	2.2	0.2	0.2	3.0	12.7	0.2	0.0	14.9	2.7	1.2	0.0	47.1	1.2	0.0	0.1	10.2	3.7	0.0	0.0	49.0											
Brachyplatystoma	1.2	1.8	5.0	4.6	0.2	14.0	9.3	28.3	2.7	3.4	5.0	1.0	0.9	1.9	7.4	1.2	1.2	1.1	4.1	0.5	2.4	2.6	6.5											
Callichthyidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	70.7	0.0	0.0	0.1												
Cetopsidae	0.0	0.0	0.0	9.9	0.0	10.0	19.5	8.8	2.8	6.2	14.7	0.9	0.0	2.0	4.3	0.0	0.0	4.8	1.6	0.8	11.7	1.9	1.0											
Doradidae	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	0.1	0.0	0.9	0.1	0.0	6.4	0.5	0.0	0.0	67.7	9.3	0.0	0.0	11.5	3.0	0.0	0.0	12.3											
Heptapteridae	0.0	0.0	0.0	17.6	0.0	3.3	0.0	21.2	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	39.0	4.5	0.0	4.9	4.4	0.0	0.0	0.2											
Hypophthalmus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.5	7.7	0.1	2.5	5.7	5.5	0.0	0.5	10.9	2.6	0.3	0.3	1.0	0.1	0.0	4.9	6.2	83.4											
Loricariidae	0.0	0.0	44.3	0.0	0.0	0.0	1.6	12.6	0.0	0.0	6.0	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.6	2.3	0.0	0.4	0.4											
Pimelodidae	0.0	0.1	1.4	0.2	0.1	18.5	2.5	11.9	1.4	3.1	29.5	1.1	0.7	2.3	9.5	3.3	0.4	0.2	0.2	0.6	4.8	8.2	55.3											
Pimelodus	0.0	0.1	2.4	13.6	0.1	4.6	1.4	27.1	0.0	1.9	5.5	4.5	0.0	0.3	20.0	11.2	0.0	0.0	5.5	1.7	0.0	0.0	21.2											
Pinirampus	0.0	4.8	5.9	0.0	0.0	37.4	7.5	0.6	2.3	5.6	9.4	0.0	0.4	6.2	11.9	0.7	0.0	2.0	5.3	0.0	0.0	17.5												
Pseudoplatystoma	0.1	0.1	12.7	2.4	0.0	0.4	5.5	65.0	0.2	0.0	5.0	0.1	0.0	0.1	3.4	2.0	0.1	0.0	2.3	0.5	0.0	0.0	35.8											
Siluriformes	0.0	1.4	3.0	0.4	0.1	24.3	1.9	9.7	1.3	1.0	8.3	1.1	0.6	4.6	3.1	3.5	0.6	1.7	14.2	2.5	11.5	5.1	41.0											
Sorubim	0.0	0.3	2.9	14.6	2.2	17.1	11.6	11.7	5.6	4.2	11.4	3.2	0.0	0.5	1.5	4.9	0.9	0.0	5.2	2.0	0.2	0.0	4.4											
Sorubimichthys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.1	3.7	2.1	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	1.9	0.2	0.0	0.0	4.0											
Trichomycteridae	0.0	1.7	11.9	6.1	10.2	9.8	2.4	13.5	8.3	5.3	5.7	5.0	1.8	3.1	2.3	2.8	0.6	3.9	1.4	1.1	2.3	0.6	3.1											
Zungaro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	15.8	0.0	0.0	14.7	5.0	21.5	1.8	12.8	13.2	0.0	0.0	2.8	11.4	0.0	0.0	0.8											
Tetraodontiformes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.8	20.7	6.1	6.0	0.0	12.3	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1												

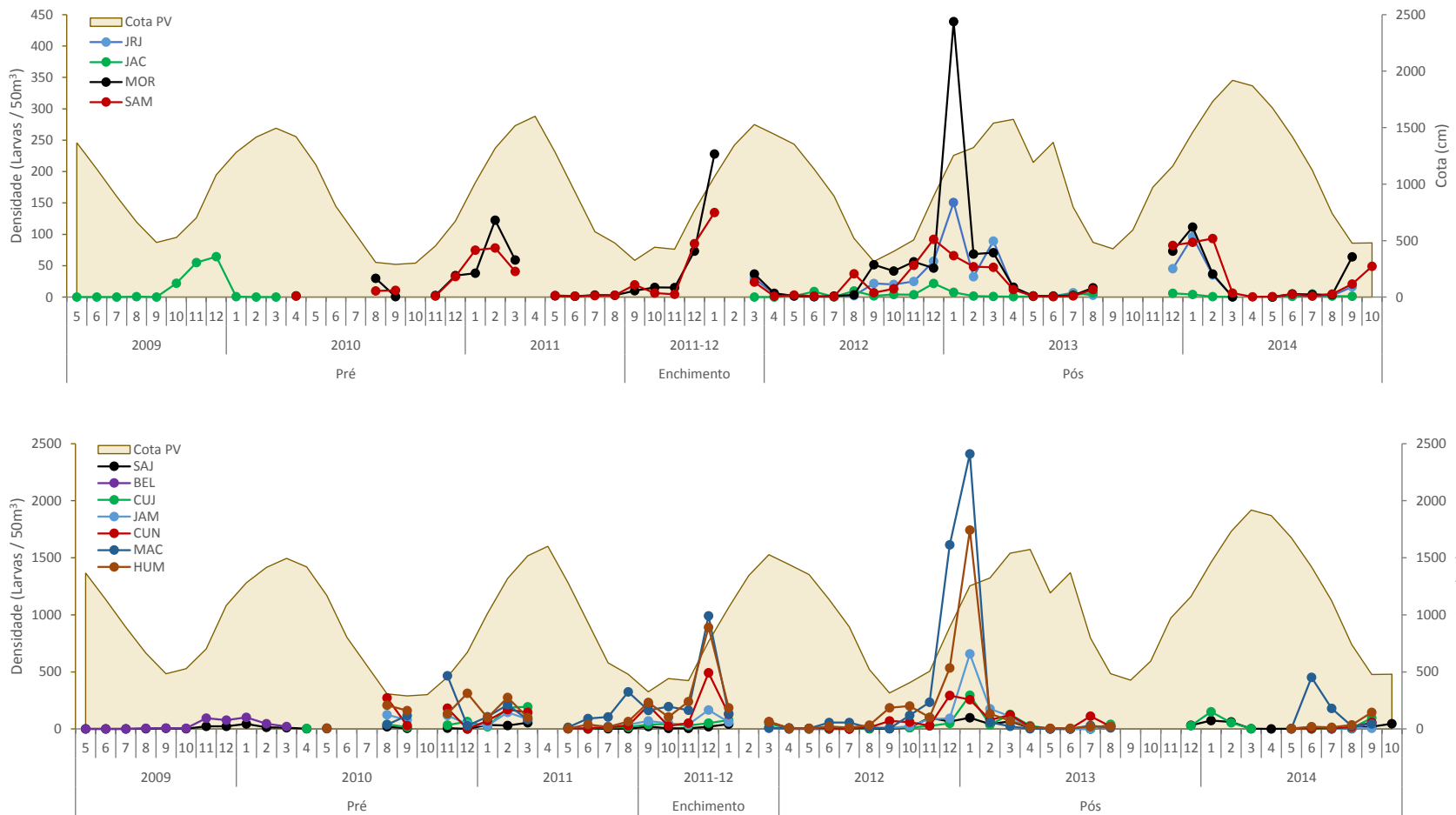
### 7.5 APÊNDICE E

Densidades médias de ovos amostrados com a rede de ictioplâncton para cada ponto amostral do reservatório (superior) e da jusante (inferior) na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014 e a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO.



### 7.6 APÊNDICE F

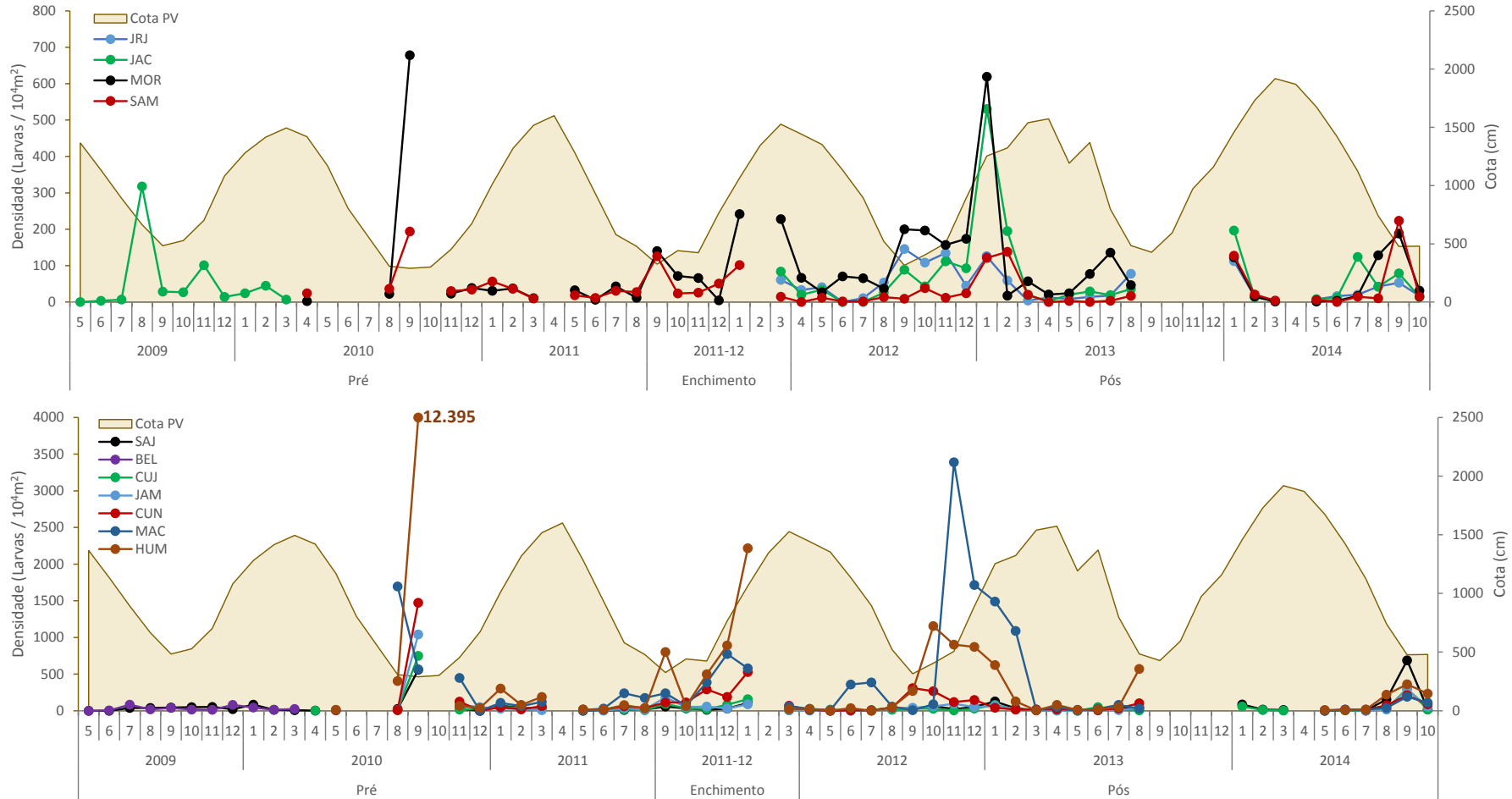
Densidades médias de larvas amostradas com a rede de ictioplâncton para cada ponto amostral do reservatório (superior) e da jusante (inferior) na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014 e a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO.





### 7.7 APÊNDICE G

Densidades médias de larvas amostradas com a rede de de arrasto de fundo (*trawl net*) para cada ponto amostral do reservatório (superior) e da jusante (inferior) na área de influência da UHE Santo Antônio de abril/2009 a outubro/2014 e a cota do rio Madeira mensurada na estação fluvial de Porto Velho, RO.



## 4. SUBPROGRAMA MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA

### SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	329
2. OBJETIVOS .....	331
2.1 Objetivo geral.....	331
2.2 Objetivos específicos .....	331
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	332
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	335
4.1. Região de influência da UHE Santo Antônio.....	336
4.1.1. Cheia histórica do Rio Madeira .....	336
4.1.2. Número de desembarques e capturas zero.....	339
4.1.3. Produção e Produtividade (CPUE) Pesqueira.....	341
4.1.4. Composição e valores médios de venda das espécies capturadas na pesca .....	344
4.1.5. Tipos de embarcações utilizadas.....	350
4.1.6. Artes de pesca empregadas .....	353
4.2. Região à montante da UHE Santo Antônio.....	357
4.2.1. Jaci-Paraná .....	357
4.2.2. Teotônio .....	362
4.3. Região à jusante da UHE Santo Antônio.....	366
4.3.1. Porto Velho .....	366
4.3.2. São Sebastião .....	372
4.3.3. São Carlos.....	376
4.3.4. Cuniã .....	379
4.3.5. Nazaré .....	383
4.3.6. Calama .....	386
4.3.7. Humaitá-AM .....	389
4.4. Biometria das principais espécies capturadas .....	393
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	395
6. REFERÊNCIAS .....	402
7. ANEXOS.....	406
7.1. Anexo 1 .....	406
7.2. Anexo 2 .....	407

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de monitoramento da atividade pesqueira na região de influência da UHE Santo Antônio no Alto Rio Madeira. Em vermelho estão indicados os locais onde ocorrem os registros de desembarques pesqueiros. ....	335
Figura 2. Casas do distrito de São Carlos inundadas pelas águas do Rio Madeira em abril de 2014. ....	337
Figura 3. Casas do distrito de Nazaré inundadas pelas águas do Rio Madeira em abril de 2014. ....	338
Figura 4. Distrito de Calama com algumas áreas alagadas em abril de 2014. ....	338
Figura 5. Número de desembarques pesqueiros Totais, Zeros e Totais Sem Zeros registrados na região de influência da UHE Santo Antônio no Alto Rio Madeira, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. ....	340
Figura 6. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados na região de influência da UHE Santo Antônio no Alto Rio Madeira, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. ....	342
Figura 7. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) para a região de influência da UHE Santo Antônio nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn: $a > b > c > d$ , $p < 0,05$ . ..	344
Figura 8. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas nos nove locais de amostragem do monitoramento da atividade pesqueira no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações. ....	345
Figura 9. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Jaci-Paraná, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Jaci-Paraná, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho. ....	358
Figura 10. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Jaci-Paraná, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn: $a > b > c$ , $p < 0,05$ . ....	359
Figura 11. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Jaci-Paraná, à montante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações. ....	361
Figura 12. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Teotônio, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Teotônio, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho. ....	363

- Figura 13. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Teotônio, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c > d$ ,  $p < 0,05$ . .. 364
- Figura 14. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Teotônio, à montante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações..... 365
- Figura 15. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Porto Velho, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. A produção pesqueira em azul, considerada como Porto Velho é aquela oriunda da própria cidade e de comunidades ribeirinhas localizadas até a Volta Grande do Rio Madeira, com exceção de São Sebastião. Em verde a produção pesqueira oriunda dos locais em que ocorre o monitoramento pesqueiro analisadas nesse relatório e em amarelo a produção oriunda de outros locais (comunidades e cidades)..... 368
- Figura 16. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Porto Velho, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c$ ,  $p < 0,05$ . .... 369
- Figura 17. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Porto Velho, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações..... 371
- Figura 18. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em São Sebastião, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de São Sebastião, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho. .... 372
- Figura 19. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em São Sebastião, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b$ ,  $p < 0,05$ . .... 373
- Figura 20. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em São Sebastião, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações..... 375
- Figura 21. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em São Carlos, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de São Carlos, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho..... 376
- Figura 22. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em São Carlos, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b >$ ,  $p < 0,05$ . .... 377

Figura 23. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em São Carlos, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações. .... 378

Figura 24. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Cuniã, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Cuniã, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho. .... 380

Figura 25. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Cuniã, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c$ ,  $p < 0,05$ . .... 381

Figura 26. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Cuniã, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações... 382

Figura 27. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Nazaré, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Nazaré, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho. .... 383

Figura 28. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Nazaré, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c$ ,  $p < 0,05$ . .... 384

Figura 29. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Nazaré, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações... 385

Figura 30. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Calama, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Calama, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho. .... 386

Figura 31. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Calama, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c$ ,  $p < 0,05$ . .... 387

Figura 32. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Calama, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações... 388

Figura 33. Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Humaitá-AM, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Humaitá-AM, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho. .... 390

Figura 34. Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Humaitá-AM, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b$ ,  $p < 0,05$ . ..... 391

Figura 35. Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Humaitá-AM, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações..... 392

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade. .... 346
- Tabela 2. Valores médios de comercialização das principais espécies capturadas no Alto Rio Madeira entre os anos de 2009 a 2014. Foram analisadas apenas as espécies cuja média da abundância foi igual ou superior a 1% ao longo de todo o período analisado. .... 348
- Tabela 3. Frequência de utilização (número de desembarques) de cada tipo de embarcação pesqueira registrada no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009, 2010 e 2011 (período de pré-enchimento do reservatório) e 2012, 2013 e 2014 (pós-enchimento)..... 352
- Tabela 4. Produção pesqueira desembarcada (em toneladas) por cada tipo de embarcação pesqueira registrada no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009, 2010 e 2011 (período de pré-enchimento do reservatório) e 2012, 2013 e 2014 (pós-enchimento)..... 352
- Tabela 5. Frequência de utilização (número de desembarques) das artes de pesca empregadas no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009, 2010 e 2011 (período de pré-enchimento do reservatório) e 2012, 2013 e 2014 (pós-enchimento). .... 355
- Tabela 6. Produção pesqueira desembarcada (em toneladas) por cada tipo de arte de pesca empregada no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009, 2010 e 2011 (período de pré-enchimento do reservatório) e 2012, 2013 e 2014 (pós-enchimento)..... 356
- Tabela 7. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Jaci-Paraná, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais de 5% dissimilaridade. .... 361
- Tabela 8. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Teotônio, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade..... 366
- Tabela 9. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Porto Velho, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012,

2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente 5% ou mais da dissimilaridade. .... 371

Tabela 10. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em São Sebastião, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram mais do que 5% da dissimilaridade. .... 375

Tabela 11. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em São Carlos, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade. .... 379

Tabela 12. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Cuniã, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade. .... 382

Tabela 13. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Nazaré, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade. .... 385

Tabela 14. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Calama, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade. .... 389

Tabela 15. Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Humaitá-AM, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade. .... 392

Tabela 16. Biometria das principais espécies capturadas no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio. .... 394



## 1. INTRODUÇÃO

O Programa de Conservação da Ictiofauna (PCI) atende o Programa Básico Ambiental (PBA) da UHE Santo Antônio, Porto Velho, RO. Este relatório apresenta as atividades de acompanhamento do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira executado pela empresa Neotropical Consultoria Ambiental (Contrato PC.DS.150.2013). Neste relatório são apresentadas as análises dos dados e resultados do registro do monitoramento da atividade pesqueira realizado desde o período pré-enchimento do reservatório até o momento atual (pós-enchimento). O período de registro dos dados de desembarques pesqueiros analisados nesse relatório compreende o período de abril de 2009 a dezembro de 2014, sendo que os períodos de análise foram separados em anos, 2009, 2010 e 2011 (pré-enchimento) e 2012, 2013 e 2014 (pós-enchimento). Os dados analisados aqui são oriundos do Banco de Dados mantido pela UHE Santo Antônio (SAE).

De acordo com a teoria da biogeografia de ilhas, existe uma relação positiva entre o tamanho (área) das ilhas e a quantidade e diversidade de espécies (McArthur & Wilson, 1967). Em ecossistemas de águas interiores, o número de espécies também é positivamente relacionado à área da bacia hidrográfica (Welcomme, 1985, 1999). Nesse sentido, a Bacia Amazônica que é o maior ecossistema de água doce do mundo (Welcomme, 1985), drenando uma área de cerca de 7.351.000 km<sup>2</sup> possui uma das maiores riquezas de peixes de água doce do mundo com cerca de 2.500 espécies descritas e com estimativas de pelo menos cerca de 1.000 espécies ainda por serem descritas (Junk et al., 2007). Essa imensa e rica área está associada à sazonalidade na hidrologia dos seus rios (pulsos de inundação) que possibilita o uso de grande variedade de artes de pesca, bem como a exploração de grande variedade de habitats e espécies, influenciando na complexidade da dinâmica da pesca na região (Cerdeira et al., 2000; Cardoso & Freitas 2008; Hallwass et al., 2011).

A pesca artesanal na Amazônia pode variar de acordo com a escala de produção em que a atividade é executada (Cerdeira et al., 2000; Almeida et al., 2003). A frota comercial explora extensas áreas, emprega grande esforço (artes de pesca, número de pescadores, dias de pesca), apresenta alta captura por unidade de esforço (CPUE) e utiliza principalmente redes malhadeiras, geralmente sendo mais seletivos

em suas capturas que são desembarcadas em centros urbanos (Cerdeira et al., 2000; Almeida et al., 2003, Isaac et al., 2008). Na pesca comercial, o tamanho do barco, a potência do motor, o número de pescadores e o consumo de gelo e combustível estão diretamente relacionados a quantidade de peixe capturado por viagem de pesca (Almeida et al., 2003; Isaac et al., 2008). Por outro lado, a pesca artesanal de pequena escala na Amazônia ocorre através de canoas a remo ou com pequenos motores de popa (regionalmente denominadas de rabetas), tripuladas por um ou dois pescadores, atuando próximos às suas moradias (Cerdeira et al., 2000; Hallwass et al., 2011). Esses pescadores exploram grande diversidade de espécies de peixes e habitats, utilizando variadas artes de pesca e geralmente apresentam baixa captura por unidade de esforço (CPUE), sendo suas capturas destinadas ao consumo e a venda de parte da produção (Cerdeira et al., 2000; Hallwass et al., 2011). A pesca de pequena escala tem importância fundamental na economia e principalmente na segurança alimentar das populações ribeirinhas, mas geralmente é subestimada e mesmo ignorada em pesquisas científicas e estatísticas pesqueiras (Hallwass et al., 2011).

Uma recente estimativa indica que a pesca emprega cerca de 368.000 pessoas na Bacia Amazônica (Doria et al., 2012) e a produção pesqueira é estimada em 450.000 toneladas por ano (Junk et al., 2007). Além disso, a média de consumo de peixe por habitante na Amazônia é um das mais altas do mundo (Isaac & Almeida, 2011), o que demonstra a alta dependência alimentar e econômica de comunidades ribeirinhas amazônicas sobre a pesca.

A pesca no Rio Madeira é considerada artesanal de pequena escala (Doria et al., 2012) como na maior parte da Amazônia (Cerdeira et al., 2000; Hallwass et al., 2011). A maioria dos desembarques pesqueiros é realizado por pescadores com canoas motorizadas, mas ocorrem também canoas a remo, atravessadores e, também barcos de pesca que desembarcam grandes volumes de pescado (Cardoso & Freitas, 2008; Doria et al., 2012). Porto Velho, que é a capital do estado de Rondônia e o maior mercado de peixe do Rio Madeira (Barthem & Goulding, 2007), apresentava uma produção pesqueira em torno de 1.000 toneladas/ano na década de 80 (Santos, 1986/87; Boischio, 1992), enquanto que a produção estimada no ano de 2004 foi de 460 t (Doria et al., 2012). Não é possível afirmar os motivos da redução da produção pesqueira em Porto Velho, visto que não existem dados ambientais e de esforço de

pesca disponíveis para uma análise mais detalhada dos estoques pesqueiros. A produção pesqueira na região aumentou com o incentivo governamental para o desenvolvimento agrícola do Estado de Rondônia no final dos anos 70 (Barthem & Goulding, 2007). Portanto, após o estabelecimento desse processo de colonização, fatores como a disponibilidade de outras formas de proteína animal (gado, por exemplo) poderia estar afetando a demanda populacional por peixe, entretanto, as diferenças nas metodologias de cálculo da produção pesqueira também podem ser um dos fatores para a variação na produção entre os estudos citados acima. Além disso, a composição das espécies desembarcadas em Porto Velho apresenta pouca variação se considerado o tempo transcorrido entre os estudos, cerca de 20 anos (Santos, 1986/87; Boischio, 1992; Doria et al., 2012).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar as características e a dinâmica da atividade pesqueira na região de influência da UHE Santo Antônio no Alto Rio Madeira, comparando os períodos de pré-enchimento (anos 2009, 2010 e 2011) e pós-enchimento (2012, 2013 e 2014), além de propor possíveis medidas para mitigar as possíveis alterações decorrentes do barramento do Rio Madeira.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar a pesca na área de influência da UHE Santo Antônio;
- Monitorar o número de desembarques totais registrados na região, bem como o número de desembarques com captura zero e a diferença entre eles;
- Analisar a produção pesqueira relacionando ao número de desembarques registrados ao longo do tempo na região em geral e em cada ponto de amostragem;
- Analisar a produtividade pesqueira (CPUE em kg/pescador/dia) na região como um todo e em cada ponto de amostragem;
- Caracterizar a frequência e produção pesqueira dos tipos de embarcações utilizados na pesca na área de influência a UHE Santo Antônio;

- Identificar o tipo, frequência e produção pesqueira das artes de pesca empregadas na região de influência a UHE Santo Antônio;
- Caracterizar a composição das capturas (espécies) registradas nos desembarques no geral e em cada local de amostragem;
- Acompanhar os preços médios de venda das principais espécies na região analisada;
- Monitorar o tamanho médio das principais espécies capturadas na pesca;
- Discutir possíveis mudanças ocorridas na pesca e sugerir formas de mitigar impactos e minimizar mudanças;
- Verificar a percepção dos pescadores quanto à dinâmica atual da pesca e relacionar essas informações aos dados do monitoramento pesqueiro.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O monitoramento da atividade pesqueira ocorre em nove locais de amostragem: Jaci-Paraná e Teotônio à montante da UHE Santo Antônio; Porto Velho (Terminal Pesqueiro de Porto Velho no bairro Cai N'Água), São Sebastião, São Carlos, Reserva Extrativista do Cuniã, Nazaré, Calama e Humaitá-AM à jusante da hidrelétrica (Figura 1). Os desembarques pesqueiros foram registrados diariamente em todos os locais de amostragem através da ficha padrão de registro de desembarques (Anexo 1) por um coletor responsável. Os coletores registram os desembarques de segunda a sábado e quando necessário nos domingos, geralmente quando os pescadores identificam a subida de cardumes e saem para pescar. Na ficha de amostragem de desembarques é registrado o tipo de embarcação utilizada, o tempo de duração da viagem de pesca, o local e ambiente da pesca, os custos da pescaria, a arte de pesca utilizada, e o peso (kg) das espécies capturadas.

Neste relatório são analisados os desembarques registrados de todo o período de monitoramento da atividade pesqueira até o presente. Os dados foram divididos entre os anos de registro nos períodos pré-enchimento do reservatório (anos 2009, 2010 e 2011) e pós-enchimento (2012, 2013 e 2014). A coleta de dados foi iniciada em abril de 2009 e os dados estão atualizados até o final do último ano (dezembro de 2014). Entretanto, no Cuniã e em Humaitá-AM os registros de desembarques

pesqueiros foram suspensos em junho de 2013 e retomados em junho de 2014. Além disso, em consequência da cheia histórica do Rio Madeira ocorrida no ano de 2014 (ver *1.4.1.1 Cheia histórica do Rio Madeira*) o monitoramento pesqueiro teve de ser suspenso em alguns locais por certo período, que variou de dois a sete meses na localidade mais afetada. O período de enchimento do reservatório (entre setembro de 2011 e janeiro de 2012) não foi analisado em separado, pois é um período único, não comparável aos demais. Além disso, é importante perceber que a pesca não responde apenas a fatores biológicos e ecológicos, mas está bastante associado a variáveis humanas relacionadas ao comportamento dos pescadores que respondem a fatores sociais e econômicos (Salas & Gaertner, 2004; Fulton et al., 2011; Hallwass et al., 2013), portanto, não faz sentido analisar o período de enchimento separadamente.

A produção pesqueira foi calculada pela soma simples da quantidade de pescado desembarcado no período analisado. Já a produtividade pesqueira foi analisada através da captura por unidade de esforço (CPUE) que foi calculada baseada no total de quilos desembarcados dividido pelo número de pescadores e pela duração (dias) de cada viagem de pesca (kg/pescador/dia). Os tipos de embarcações utilizadas e as artes de pesca empregadas foram analisados quanto à frequência e produção pesqueira na região geral do Alto Rio Madeira. Foram calculados os valores médios de venda das principais espécies comercializadas entre os anos de 2009 a 2014 no Alto Rio Madeira, na área de influência da UHE Santo Antônio.

Foram realizadas análises estatísticas temporais para a produtividade pesqueira calculada através da captura por unidade de esforço (CPUE) e medida em kg/pescador/dia. Foi testada a normalidade dos dados através do teste de Lilliefors, e como os dados não apresentaram normalidade, foi utilizado o teste de variância não paramétrico de Kruskal-Wallis com o teste de Dunn a posteriori, caso a análise tenha sido significativa para identificar quais anos diferem dos outros.

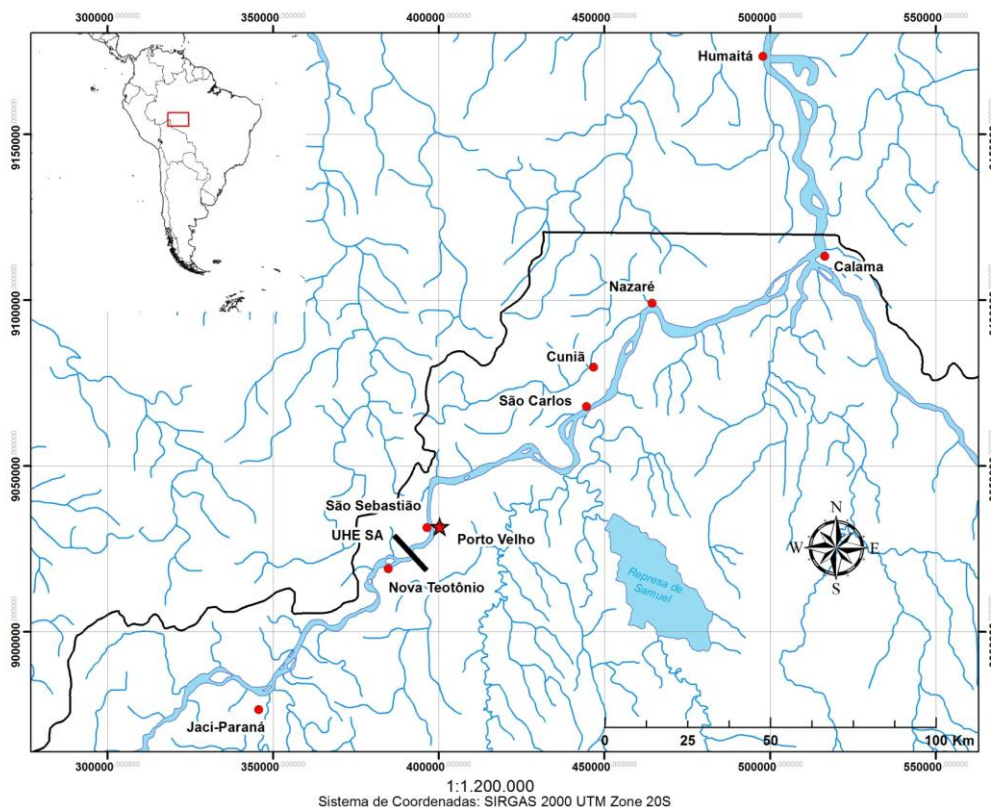
A composição das espécies desembarcadas em cada local de amostragem foi analisada por meio de ordenação, denominada Escalonamento Multidimensional Não-Métrico ou NMDS usando medidas de similaridade de Bray-Curtis e aleatorização (1.000 permutações). Esta análise foi baseada na proporção relativa (%) da biomassa desembarcada de cada espécie (51 espécies ou grupos de espécies) por local de amostragem. Adicionalmente, nós realizamos a Análise de Similaridade (ANOSIM) para

verificar os agrupamentos da composição das capturas entre os locais de amostragem, entre as regiões de montante e jusante e entre os períodos de pré e pós-enchimento do reservatório. As análises do ANOSIM foram feitas apenas na área como geral, já que não existem réplicas suficientes para realizar essa análise por localidade, pois as réplicas foram os locais de amostragem em cada ano. Foi feita também a Análise de Percentual de Similaridade (SIMPER) para verificar a similaridade e dissimilaridade entre os locais de amostragem na região geral e por local de amostragem, visando identificar as possíveis mudanças proporcionais de abundância nas espécies capturadas no período pré e pós-enchimento.

As principais espécies desembarcadas nos locais de registro da atividade pesqueira foram selecionadas para o monitoramento biométrico nesses mesmos locais. As espécies de interesse desse monitoramento foram o curimatá (*Prochilodus nigricans*), a jatuarana (*Brycon amazonicus*), o jaraqui escama fina (*Semaprochilodus taeniurus*), o jaraqui escama grossa (*Semaprochilodus insignis*), a dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), o filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*), a pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), a piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), o surubim (*Pseudoplatystoma punctifer*) e o caparari (*Pseudoplatystoma tigrinum*). Quando desembarcadas essas espécies nos locais de monitoramento pesqueiro, foram medidos do comprimento padrão, furcal e total com fita métrica, além do peso individual das espécies, sempre que possível.

Durante o mês de janeiro de 2014 foram realizadas entrevistas com todos os pescadores encontrados nos locais de monitoramento da atividade pesqueira (n = 63, 19 nas comunidades no reservatório e 44 à jusante da UHE Santo Antônio) e que aceitaram participar da pesquisa. Os pescadores entrevistados foram selecionados pelo método “bola-de-neve” em que um pescador indica outros pescadores e assim sucessivamente (Silvano et al., 2006; Hallwass et al., 2013b), sendo que as entrevistas não se restringiram apenas aos pescadores que participam do monitoramento. As entrevistas foram realizadas por meio de questionário padronizado (Anexo 2) individualmente com cada pescador para que os dados das respostas possam ser quantificados estatisticamente. Além das perguntas sobre a dinâmica atual da pesca, as entrevistas tiveram a função de esclarecer os pescadores sobre a importância da realização do monitoramento pesqueiro em cada localidade, bem como o incentivo à

participação dos pescadores ao monitoramento que é realizado de forma voluntária por eles. Os dados das entrevistas com os pescadores são apresentados ao longo do relatório em meio às discussões dos resultados encontrados a partir das análises dos dados do monitoramento pesqueiro.



**Figura 1.** Área de monitoramento da atividade pesqueira na região de influência da UHE Santo Antônio no Alto Rio Madeira. Em vermelho estão indicados os locais onde ocorrem os registros de desembarques pesqueiros.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados contidos neste relatório serão apresentados primeiramente de forma geral, abrangendo toda a região de influência da UHE Santo Antônio (os nove locais de amostragem juntos) em análises temporais de pré-enchimento do reservatório (anos de 2009, 2010 e 2011) e pós-enchimento (2012, 2013 e 2014). Em seguida, serão apresentadas as análises temporais de cada local de amostragem, abordando as características da pesca e as possíveis mudanças específicas ocorridas em cada local.

#### **4.1. Região de influência da UHE Santo Antônio**

Os locais de amostragem do programa de monitoramento pesqueiro inseridos neste relatório compreendem o distrito de Jaci-Paraná e Teotônio à montante da barragem e Porto Velho, São Sebastião, São Carlos, Reserva Extrativista do Cuniã, Nazaré, Calama e Humaitá-AM à jusante da hidrelétrica (Figura 1), que são considerados aqui como a região de influência da UHE Santo Antônio.

##### *4.1.1. Cheia histórica do Rio Madeira*

O ano de 2014 foi bastante atípico na região do Rio Madeira. No mês de fevereiro o Rio Madeira ultrapassou o nível máximo histórico, alagando diversos locais, causando transtornos e desalojando moradores de comunidades ribeirinhas, distritos e do município de Porto Velho. A cheia de 2014 atingiu cotas e vazões históricas levando a Prefeitura de Porto Velho a decretar Situação de Emergência (Decreto Nº 13.396 de 7 de fevereiro de 2014 e Decreto Nº 13.409, de 14 de fevereiro de 2014), seguido do Governo do Estado de Rondônia (Decreto Nº 18.608, de 13 de fevereiro de 2014). Em seguida, considerando os prejuízos econômicos e sociais impostos à população, inclusive com pessoas desabrigadas e desalojadas, a Prefeitura Municipal de Porto Velho decretou Estado de Calamidade Pública (Decreto Nº 13.420, de 27 de fevereiro de 2014). Diante da situação descrita, em março, através de portaria, o Governo Federal reconhece o Estado de Calamidade Pública no Município de Porto Velho (Portaria Nº 86, de 13 de março de 2014). Em consequência da cheia atípica registrada a partir do mês de fevereiro alguns locais onde ocorre o monitoramento pesqueiro foram alagados. Este foi o caso dos distritos de São Carlos, Nazaré e Calama (Figura 2, 3 e 4, respectivamente) em que os moradores foram desalojados pela cheia, levando o monitoramento a ser feito parcialmente ou mesmo suspenso. As comunidades de Nazaré e Calama ficaram dois meses sem registros de desembarques, enquanto que o distrito de São Carlos, local mais afetado pela cheia do rio, teve a suspensão dos registros pesqueiros por sete meses, devido à dimensão dos prejuízos causados pela cheia histórica do Rio Madeira nesse local. Ainda, o distrito de Jaci-Paraná não teve o monitoramento suspenso, mas a pesca ficou bastante reduzida em virtude da cheia e de boatos espalhados na região quanto a possível contaminação de peixes, que não



passaram de boatos, porém que reduziram praticamente a zero o consumo de peixe pela população local durante esse período. Portanto, houve redução do número de registros de desembarques pesqueiros a partir de fevereiro de 2014 em diversos locais.

A intensidade, volume e duração do pulso de inundação durante o período de cheia dos rios influenciam na abundância de peixe nos anos subseqüentes, devido ao aumento no recrutamento, sobrevivência e crescimento da prole (Welcomme, 1985, 1999; De Mérona & Gascuel, 1993). Portanto, apesar da cheia histórica do Rio Madeira ter afetado a pesca e as populações ribeirinhas, a redução da pressão de pesca somada ao aumento no recrutamento dos estoques pesqueiros durante esse período tenderá a ocasionar um aumento populacional das espécies de peixes nos próximos anos.



**Figura 2.** Casas do distrito de São Carlos inundadas pelas águas do Rio Madeira em abril de 2014.



**Figura 3.** Casas do distrito de Nazaré inundadas pelas águas do Rio Madeira em abril de 2014.



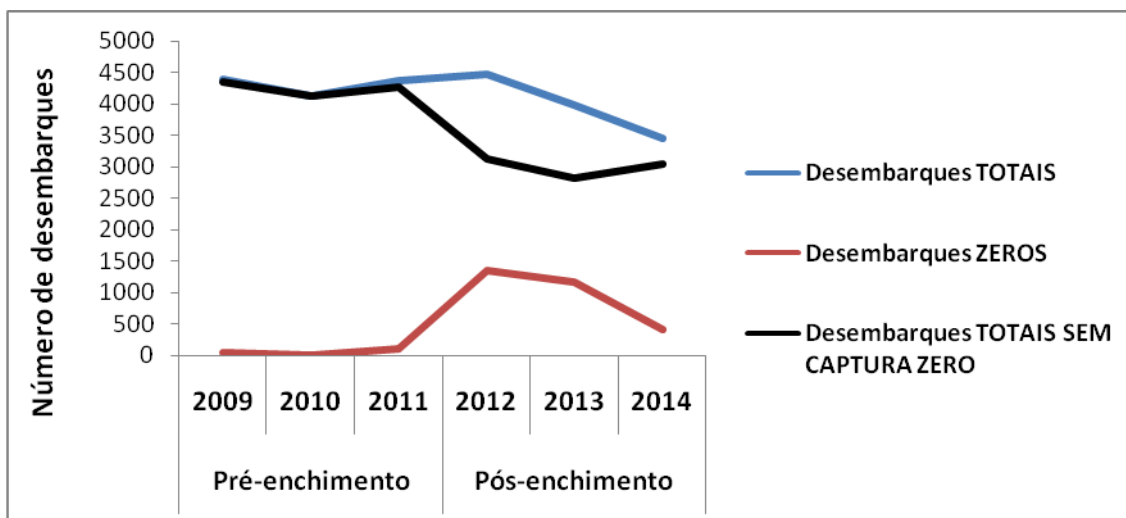
**Figura 4.** Distrito de Calama com algumas áreas alagadas em abril de 2014.

#### *4.1.2. Número de desembarques e capturas zero*

O número de desembarques registrados pode ser um indicativo da frequência e intensidade de exploração dos recursos pesqueiros e número de pescadores em atividade, demonstrando a importância da pesca na região. Contudo, a participação no monitoramento pesqueiro é feita de forma voluntária pelos pescadores, o que torna o monitoramento suscetível ao interesse e consentimento dos mesmos. Nesse sentido, a disseminação de opiniões de diversas naturezas e boatos relacionados à construção das hidrelétricas do Rio Madeira muitas vezes influenciam a participação dos pescadores no registro dos desembarques pesqueiros.

O número de desembarques pesqueiros totais registrados no período analisado estava estável até o ano de 2012 após o enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio (Figura 5). Reduções no número de desembarques foram percebidas no ano de 2013 e 2014. Contudo, essa diferença pode estar sendo influenciada também pela suspensão do monitoramento pesqueiro na Reserva Extrativista do Cuniã e em Humaitá-AM em junho de 2013, sendo retomado apenas em junho de 2014. Além disso, a cheia histórica do Rio Madeira no ano de 2014 reduziu bastante o registro da pesca na região, bem como obrigou a suspensão do monitoramento por alguns meses em algumas localidades, como discutido acima (ver *1.4.1.1 Cheia histórica do Rio Madeira*).

No entanto, a análise do banco de dados do monitoramento pesqueiro revelou uma importante diferença metodológica quanto ao registro de desembarque com captura zero (Figura 5). Desembarque com captura zero são aqueles desembarques em que o pescador saiu para pescar, empregou esforço, teve custos, mas que não capturou nenhum peixe (obteve retorno zero ou captura zero). Esses registros somente passaram a serem coletados metodologicamente no período pós-enchimento do reservatório, como é visível na Figura 5. Essa constatação foi confirmada pelos coletores de dados que já trabalhavam na amostragem diária dos desembarques pesqueiros nos locais de monitoramento nos anos anteriores a 2012, bem como por alguns pescadores em conversas informais.



**Figura 5.** Número de desembarques pesqueiros Totais, Zeros e Totais Sem Zeros registrados na região de influência da UHE Santo Antônio no Alto Rio Madeira, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014.

A captura zero pode ser considerada normal na pesca de pequena escala, que apesar de considerada multiespecífica mantém o foco de captura em determinadas espécies (Cerdeira et al., 2000; Hallwass et al., 2011), como a pesca que é realizada no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, analisada nesse relatório. Além disso, a diferença de metodologia empregada certamente afetaria os resultados das análises temporais de dados como de produtividade pesqueira (kg/pescador/dia), por exemplo. Portanto, como o principal objetivo do monitoramento pesqueiro é verificar possíveis mudanças ocorridas na pesca na região de influência da UHE Santo Antônio, retiramos os desembarques em que foram registrados captura zero das análises temporais a fim de manter o mesmo padrão metodológico e evitando um possível viés nos resultados. A Figura 5 apresenta o número de desembarques pesqueiros registrados no total, o número de desembarques com captura zero e a diferença entre eles, ou seja, o número de desembarques totais sem captura zero que será utilizado nas análises desse relatório.

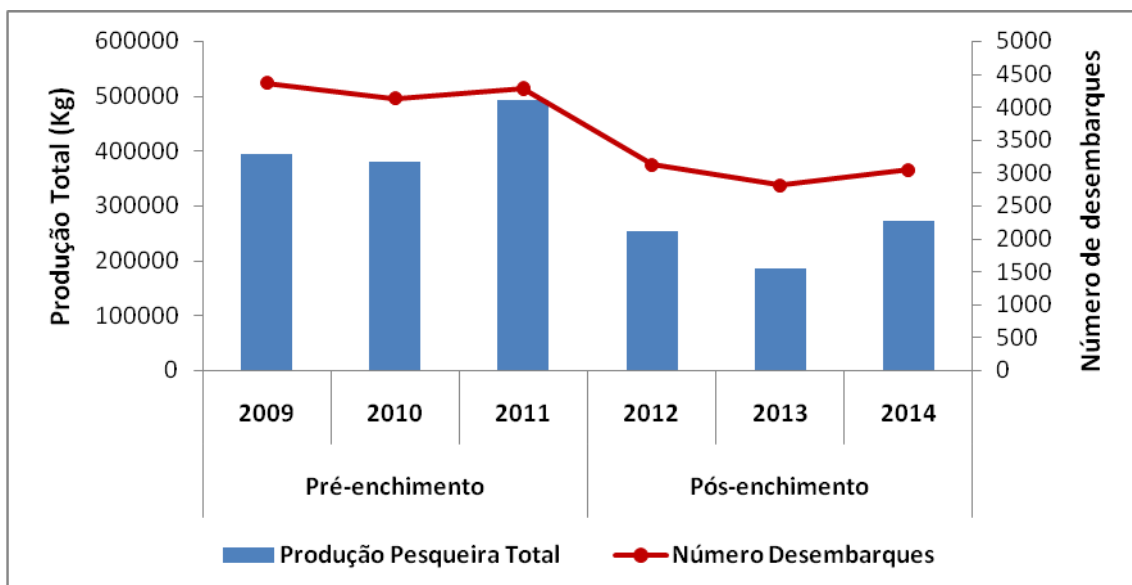
Apesar de o ano de 2014 ter sido bastante atípico devido a cheia histórica do Rio Madeira, é possível notar uma redução no número de desembarques zero em 2013 e 2014, com um relativo aumento no número de desembarques totais sem captura zero no ano de 2014 (Figura 5). A diferença na metodologia de coleta de dados de

desembarques pesqueiros com captura zero e a falta de registro desses dados no período pré-enchimento do reservatório gera um viés na análise temporal dos dados de produtividade (CPUE), bem como a simples retirada dos dados de captura zero das análises não é a forma ideal de análise, mas no momento consideramos a mais correta para manter o padrão metodológico. Portanto, a metodologia de registro de desembarques zero ocorre atualmente e deve ser mantida no longo prazo. No momento em que ocorrer a estabilização do número de registros de captura zero, esses números médios de desembarques zeros devem ser inseridos no período pré-enchimento para uma análise mais fiel e real das possíveis mudanças ocorridas na produtividade pesqueira (CPUE) na região do Rio Madeira sob influência da UHE Santo Antônio.

#### *4.1.3. Produção e Produtividade (CPUE) Pesqueira*

A produção pesqueira na região de influência da UHE Santo Antônio, analisada neste relatório diminuiu no período posterior ao enchimento do reservatório, bem como o número de desembarques pesqueiros registrados (Figura 6). Nota-se claramente a relação entre a produção pesqueira e o número de desembarques registrados na região, isto é, ambos reduziram nos últimos anos. Portanto, as análises da produtividade (CPUE) tendem a ser mais explicativas em relação ao estado de abundância relativa dos recursos pesqueiros, visto que a CPUE considera variáveis relacionadas ao esforço de pesca (número de pescadores e tempo de pesca) e não está diretamente relacionado ao número de desembarques registrados. No entanto, duas observações devem ser feitas a partir dessas análises: 1) o ano de 2011 apresentou a maior produção pesqueira, apesar do número de desembarques pesqueiros serem similares aos anos anteriores de 2009 e 2010. Isto se deve possivelmente a boatos disseminados na região de que compensações seriam pagas de acordo com a produção pesqueira e, portanto, alguns pescadores informavam produções maiores do que a real captura, inflando a produção pesqueira, segundo informações dos próprios pescadores e coletores de dados; 2) o ano de 2014, apesar da cheia histórica e suspensão do monitoramento em alguns locais apresentou uma tendência de retomada tanto no número de desembarques como na produção pesqueira. Mesmo

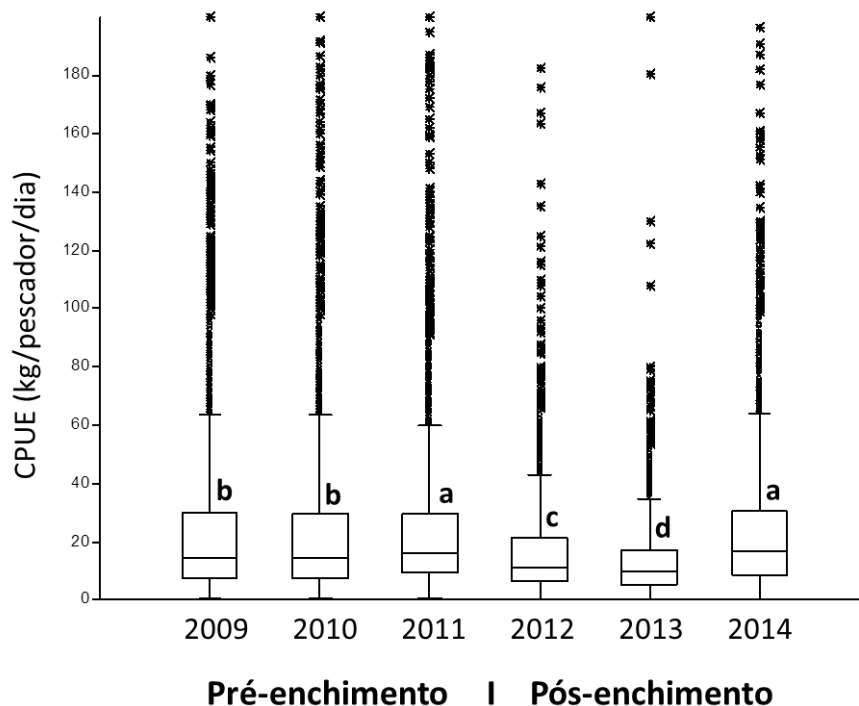
que bastante tênue, essa retomada pode estar relacionada à finalização das obras da Hidrelétrica de Santo Antônio e conseqüente redução de postos de trabalho na usina e na região como um todo que pode estar fazendo com que pescadores que trocaram a pesca por outras atividade econômicas estejam voltando a sua atividade de origem. Essa segunda observação, bem como a diminuição do número de desembarques pesqueiros nos últimos anos condiz com as informações obtidas durante as entrevistas realizadas com os 63 pescadores nos locais onde ocorre o monitoramento pesqueiro. Segundo 79% (n = 15) dos pescadores entrevistados à montante da hidrelétrica houve pescadores que pararam de pescar após a hidrelétrica devido à redução da renda da pesca (n = 7 ou 37% dos entrevistados) e/ou por terem conseguido emprego em outro lugar (n = 6 ou 32%). Entre os entrevistados à jusante da hidrelétrica esse número foi um pouco menor, 52%, ou 23 pescadores entrevistados citaram conhecer algum pescador que parou de pescar após a hidrelétrica, sendo que o principal motivo citado foi que a pesca está difícil devido à redução da renda (n = 8 ou 18%). Dos pescadores entrevistados, a maioria afirma participar do monitoramento pesqueiro (montante n = 17 ou 89% e jusante n = 31 ou 70%), entretanto, os mesmos afirmam que nem todos os pescadores participam do monitoramento (montante n = 6 ou 32% e jusante n = 10 ou 23%).



**Figura 6.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados na região de influência da UHE Santo Antônio no Alto Rio

Madeira, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014.

A produtividade pesqueira calculada através da captura por unidade de esforço (CPUE) e medida em quilos capturados por pescador por dia (kg/pescador/dia) diferiu entre os anos analisados ( $H = 793$ ;  $p < 0,0001$ ). Os anos com maior produtividade pesqueira (CPUE) foram 2011 e 2014, enquanto que o ano de 2013 apresentou a menor CPUE (Figura 7). A semelhança entre os valores da CPUE dos anos de 2011 (pré-enchimento) e 2014 (pós-enchimento) é interessante, mas deve ser discutida com cautela, visto que 2011 teve a produção pesqueira possivelmente inflada devido a boatos de compensações ambientais, como discutido acima. Já o ano de 2014 foi atípico devido a cheia histórica do Rio Madeira, bem como houve a suspensão temporária da pesca em certos locais de amostragem. A cheia do rio e o alagamento de comunidades ribeirinhas pode ter aumentado a ocorrência de desembarques de atravessadores que compram o peixe e revendem nos maiores mercados (Porto Velho), inflando artificialmente a CPUE (Hallwass et al., 2011). Contudo, assim como se notou em relação à produção pesqueira e número de desembarques, verifica-se uma tendência de recuperação da produtividade pesqueira no último ano (2014). Essas tendências de retomada da pesca nesse último ano, apesar da grande cheia, pode ser indício da adaptação dos pescadores ao novo ambiente de pesca na região. Entretanto é importante ressaltar a necessidade de monitoramento de longo prazo e a inserção dos dados de captura zero nas análises de produtividade pesqueira para uma análise ideal mais real das flutuações da pesca na região, como discutido cima (ver 1.4.1.2 *Número de desembarques e capturas zero*).



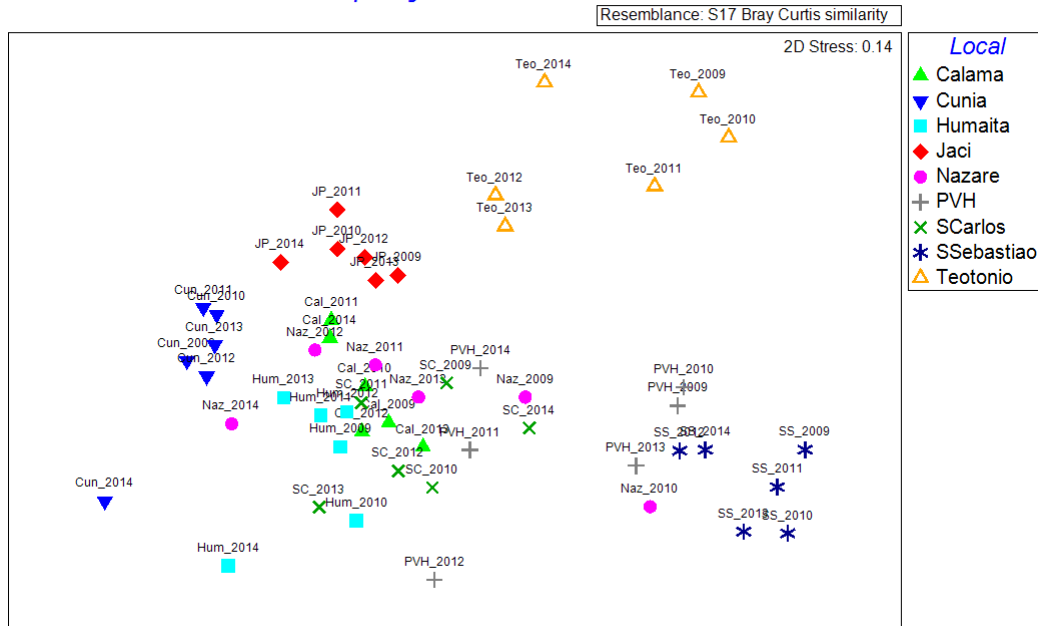
**Figura 7.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) para a região de influência da UHE Santo Antônio nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c > d$ ,  $p < 0,05$ .

#### 4.1.4. Composição e valores médios de venda das espécies capturadas na pesca

A análise da composição das espécies desembarcadas na pesca do Alto Rio Madeira, na área de influencia da UHE Santo Antônio, foi baseada na proporção da abundância (%) dos peixes capturados. A ordenação da composição (Figura 8) conjuntamente à análise de ANOSIM indicaram que a composição difere entre os locais de amostragem ( $R_{Global} = 0,74$ ;  $p = 0,001$ ) e entre as regiões de montante e jusante ( $R_{Global} = 0,31$ ;  $p = 0,002$ ), enquanto que não foi constatada diferença na composição geral entre os períodos pré e pós-enchimento do reservatório ( $R_{Global} = 0,001$ ;  $p = 0,4$ ). Analisando a ordenação (Figura 8) é possível notar a proximidade entre os pontos anuais de cada local de amostragem, com exceção de Nazaré e Porto Velho que estão pouco mais dispersos entre os outros locais. Esses resultados demonstram a importância e a particularidade de cada local de amostragem na composição da pesca, indicando a necessidade da análise de cada localidade e suas peculiaridades separadamente.



### Composição Rio Madeira 2009-2014



**Figura 8.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas nos nove locais de amostragem do monitoramento da atividade pesqueira no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

A forte heterogeneidade entre os locais de registro de desembarques pesqueiros relacionada à composição das capturas sobrepõe a variação entre montante e jusante e mesmo aos períodos pré e pós-enchimento do reservatório que não foram significativos na análise. No entanto, como o objetivo principal deste relatório é avaliar as possíveis mudanças na pesca relacionadas ao barramento do Rio Madeira, será apresentada a análise de percentual de similaridade (SIMPER) tanto no âmbito geral da pesca, como na análise por local de amostragem entre os grupos de pré e pós-enchimento do reservatório. A similaridade dentro dos grupos foi baixa, novamente demonstrando a importância do fator local, pré-enchimento apresentou 34,2% de similaridade na composição, enquanto que o grupo pós-enchimento apresentou similaridade de 35,7%. Já a dissimilaridade entre os grupos foi consideravelmente alta, 65,1%. As espécies de peixe que mais contribuíram para a dissimilaridade entre os grupos são mostradas na Tabela 1. Vale ressaltar que o índice de similaridade de Bray-Curtis atribui maior peso na análise para as espécies mais

abundantes, portanto, aquelas espécies mais abundantes mesmo que com pouca variação na abundância tendem a ser consideradas mais importantes na análise, como por exemplo, a Jatuarana, que apresentou pouca mudança na proporção de abundância entre os períodos analisados, mas está entre as espécies mais capturadas na região (Tabela 1). As espécies de bagres apresentaram tendências a reduções, como a Dourada, o Barba-Chata e o Filhote, enquanto que peixes de escama como os Pacus, Tucunarés e o Jaraqui-escama-grossa apresentaram aumentos na proporção de biomassa capturada (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade $\pm$ desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	14.8	11.2	8.7 $\pm$ 0.9	13.4
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	11.5	11.1	6.3 $\pm$ 1.1	9.7
Pacu	<i>Mylossoma spp., Myleys spp.</i>	11.3	13.5	5.6 $\pm$ 1.2	8.6
Tucunaré	<i>Cichla spp.</i>	4.1	8.6	4.5 $\pm$ 0.8	6.9
Barba-chata	<i>Pinirampus pirinampu</i>	7.9	2.8	4.3 $\pm$ 0.6	6.5
Jaraqui-escama-grossa	<i>Semaprochilodus insignis</i>	4.1	6.9	3.9 $\pm$ 1.0	5.9
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	6.7	4.2	3.5 $\pm$ 0.8	5.4
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	8.7	5.9	3.5 $\pm$ 1.3	5.4

A pesca é uma das principais atividades econômicas da Amazônia, fornecendo alimento e renda para as populações ribeirinhas (Cerdeira et al., 2000; Hallwass et al., 2011, 2013b; Isaac & Almeida, 2011), como também é o caso da pesca no Rio Madeira (Santos, 1986/87; Boischio, 1992; Cardoso & Freitas, 2006, 2008; Barthem & Goulding, 2007; Doria et al., 2012 ). Portanto, variáveis econômicas, como os valores de comercialização das espécies são fatores chave de pressão pesqueira sobre os

estoques. Altos valores de comercialização podem manter fortes pressões pesqueiras sobre estoques em declínio, aumentando ainda mais o risco de sobre-exploração. Nesse sentido, são apresentados na Tabela 2 os valores médios de comercialização das principais espécies exploradas na região analisada ao longo do tempo. Esses dados reforçam a peculiaridade da composição das espécies capturadas no Alto Rio Madeira, isto é, os bagres como Dourada, Filhote, Caparari, Surubim, Babão possuem os maiores valores comerciais da região, além de espécies conhecidamente comerciais e em risco de sobre-exploração na Amazônia, como o Pirarucu e o Tambaqui (Smith, 1985; Batista & Petrere, 2003; Isaac et al., 2008; Garcia et al., 2009; Castello et al., 2011) e a Jatuarana (Tabela 2). A peculiaridade da pesca no Alto Rio Madeira está relacionada ao comércio e consumo local de bagres que em grande parte da Amazônia (comunidades e cidades ribeirinhas) são considerados *reimosos* e, devido a esses tabus alimentares, são pouco consumidos nessas regiões (Begossi et al., 2004). Contudo, a população de Rondônia aumentou em 16 vezes entre as décadas de 70 e 80 com a chegada de imigrantes oriundos de outros estados vindos em grande escala através dos processos de colonização estimulados pelo governo federal (Barthem & Goulding, 2007). Logo, esses imigrantes não possuíam tabus alimentares relacionados aos bagres e assim impulsionaram a captura e comércio local dessas espécies. Esses grandes bagres migradores (Dourada e Filhote) que possuem altos valores comerciais e apresentaram tendências à redução proporcional de abundância após o enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio (Tabela 1) devem ser monitorados com cuidado visto sua forte importância econômica para a região, além de já apresentarem indícios de sobre-exploração na Amazônia (Petrere et al., 2004).

**Tabela 2.** Valores médios de comercialização das principais espécies capturadas no Alto Rio Madeira entre os anos de 2009 a 2014. Foram analisadas apenas as espécies cuja média da abundância foi igual ou superior a 1% ao longo de todo o período analisado.

Nome popular	Espécies	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Acará-açú	<i>Astronotus crassipinnis</i>	3.4 ± 17.0	2.3 ± 0.9	2.6 ± 0.8	2.6 ± 1.1	3.5 ± 1.3	3.0 ± 0.9
Aracú-comum	<i>Leporinus spp., Schizodon fasciatus</i>	3.3 ± 1.6	3.3 ± 1.6	2.6 ± 1.3	4.2 ± 2.0	4.0 ± 1.4	3.0 ± 1.4
Babão	<i>Brachyplatystoma platynema</i>	3.6 ± 1.2	3.2 ± 1.1	4.2 ± 1.7	5.5 ± 9.5	6.1 ± 1.8	6.0 ± 1.5
Barba-chata	<i>Pinirampus pinirampu</i>	2.5 ± 1.2	2.2 ± 0.8	2.6 ± 0.9	3.9 ± 1.4	3.1 ± 0.7	2.7 ± 1.0
Branquinha-comum	<i>Potamorhina spp.</i>	1.8 ± 1.2	1.9 ± 1.7	2.1 ± 0.8	2.5 ± 1.0	3.0 ± 1.0	3.8 ± 1.9
Curimatã	<i>Prochilodus nigricans</i>	2.1 ± 0.8	2.3 ± 1.2	2.3 ± 0.9	2.9 ± 1.1	2.9 ± 1.1	3.3 ± 1.9
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	7.9 ± 1.3	9.3 ± 3.2	11.2 ± 2.2	12.4 ± 2.7	14.2 ± 1.7	14.2 ± 2.3
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	7.8 ± 1.2	9.5 ± 1.5	11.4 ± 2.2	12.6 ± 2.2	13.4 ± 2.1	14.0 ± 2.5
Jaraqui-escama-fina	<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	2.4 ± 0.8	2.3 ± 1.0	2.6 ± 0.7	3.6 ± 0.9	3.4 ± 0.6	2.2 ± 2.5
Jaraqui-escama-grossa	<i>Semaprochilodus insignis</i>	1.9 ± 0.7	2.7 ± 0.8	2.6 ± 0.7	2.9 ± 0.7	3.3 ± 0.9	2.8 ± 1.1
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	5.3 ± 1.5	6.1 ± 1.5	5.2 ± 1.8	6.9 ± 3.8	7.2 ± 1.5	4.0 ± 1.5
Jaú/Pacamum	<i>Zungaro zungaro</i>	3.1 ± 1.1	3.7 ± 1.1	4.1 ± 1.0	4.5 ± 1.1	5.2 ± 1.5	4.5 ± 0.7
Mapará	<i>Hypophthalmus spp.</i>	3.1 ± 1.2	2.0 ± 0.7	2.8 ± 1.5	4.3 ± 1.2	3.4 ± 0.8	2.7 ± 1.2
Pacu-comum	<i>Mylossoma aureum</i>	2.5 ± 1.1	2.5 ± 1.0	2.7 ± 0.8	3.5 ± 2.0	4.3 ± 4.4	3.8 ± 1.5
Pescada	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	3.0 ± 1.0	2.9 ± 1.0	3.2 ± 1.1	3.5 ± 1.3	4.0 ± 1.1	4.1 ± 1.3
Pirambutaba	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	1.9 ± 0.9	2.1 ± 1.0	2.8 ± 1.0	3.2 ± 1.1	3.3 ± 0.4	3.4 ± 1.1
Pirapitinga	<i>Piaractus brachypomus</i>	3.9 ± 1.7	4.9 ± 2.2	4.3 ± 1.2	5.9 ± 2.6	5.0 ± 1.3	5.4 ± 1.5
Pirarara	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	2.9 ± 0.8	3.6 ± 1.4	4.2 ± 1.0	4.4 ± 0.9	4.5 ± 0.7	4.0 ± 0.9
Pirarucu	<i>Arapaima gigas</i>	5.4 ± 1.1	6.2 ± 1.6	7.1 ± 1.5	7.9 ± 1.1	9.5 ± 2.6	6.4 ± 3.3
Sardinha-comprida	<i>Tripottheus auritus</i>	2.1 ± 0.6	2.2 ± 0.6	2.6 ± 0.8	3.4 ± 1.3	4.2 ± 1.4	4.2 ± 1.7
Sardinha-papuda	<i>Tripottheus angulatus</i>	1.7 ± 0.5	2.9 ± 1.3	2.0 ± 0.4	3.1 ± 0.8	4.1 ± 1.5	4.9 ± 2.0
Surubim	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	4.1 ± 1.2	4.8 ± 1.3	5.4 ± 1.8	6.3 ± 1.7	6.8 ± 1.6	6.1 ± 1.7
Surubim-Caparari	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	4.4 ± 1.3	5.5 ± 1.3	6.4 ± 1.4	7.2 ± 1.1	8.6 ± 1.1	7.5 ± 1.2

Continuação..

Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i>	5.6 ± 1.8	7.6 ± 2.2	7.4 ± 2.3	8.5 ± 3.1	9.1 ± 4.0	7.5 ± 2.9
Tamoatá	<i>Hoplosternum littorale</i>	2.1 ± 0.4	2.4 ± 0.4	2.4 ± 0.7	2.8 ± 0.6	5.1 ± 2.5	3.8 ± 1.0
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>	1.8 ± 1.0	1.9 ± 1.4	2.0 ± 1.0	2.3 ± 0.9	2.4 ± 1.4	2.2 ± 1.1
Tucunaré	<i>Cichla spp.</i>	2.8 ± 1.0	3.5 ± 1.5	3.2 ± 1.2	3.9 ± 1.4	4.5 ± 1.3	4.1 ± 1.4

#### *4.1.5. Tipos de embarcações utilizadas*

O tipo de embarcação mais utilizado na pesca do Alto Rio Madeira foi a canoa motorizada (Tabela 3). Canoas motorizadas compreendem barcos de alumínio ou madeira com motores de popa, seja no estilo voadeira (mais potentes, geralmente variando de 15 a 40 HP) ou rabetas (menos potentes, variando de 5 a 13 HP). A frequência de uso desse tipo de embarcação foi maior do que 76% em praticamente todos os anos, com exceção de 2009 quando a frequência foi de 69%. Em segundo lugar na frequência de utilização está a canoa a remo, seguido dos barcos de pesca e barco recreio (Tabela 3). Barcos de pesca ou barco pescador são aqueles com maior capacidade de pesca e armazenagem e com motores de centro, enquanto que barco recreio são os barcos que transportam passageiros e/ou mercadorias, bastante típicos na Amazônia, e que trazem peixe das comunidades para a venda nos maiores mercado, como Porto Velho, por exemplo.

A produção pesqueira desembarcada pelos tipos de embarcações pouco difere da frequência de utilização de cada tipo. A maior diferença está no Barco de pesca/recreio, cuja frequência varia abaixo de 10%, enquanto que a produção varia entre 22 e 36% do total desembarcado na região ao longo dos anos (Tabela 3 e 4). Essa maior produção é esperada, visto que esses barcos possuem maior capacidade de pesca e estocagem e, portanto, apresentam menor frequência de desembarques, mas com maior abundância de peixe. Esse mesmo padrão de menor frequência, mas maior produção dos barcos de pesca foi constatado no município de Manicoré-AM, Médio Rio Madeira (Cardoso & Freitas, 2008). As canoas motorizadas mantêm sua importância na proporção da produção pesqueira, apesar de ser uma importância relativa (%) um pouco menor do que a frequência, sendo que esse tipo de embarcação é responsável por cerca de 60% do total do peixe capturado na região. As canoas a remo apresentam uma produção pesqueira proporcionalmente baixa, enquanto que os desembarques realizados com automóveis vem aumentando nos últimos anos, de 8 a 9% (Tabela 4). Isto pode ser devido a dois fatores: 1) a nova metodologia empregada recentemente nos registros de desembarques nos locais de amostragem, sendo que nesse caso os desembarques com automóveis ocorrem principalmente em Porto Velho; e 2) a nova forma de transporte do peixe, visto que alguns pescadores de São

Carlos e Teotônio levam o peixe para vender em Porto Velho de carro, além de possíveis desembarques de pisciculturas próximas.

O tipo de embarcação utilizado indica a escala de pesca, bem como a possível área de atuação dos pescadores. A maior frequência de uso de canoas motorizadas demonstra o perfil de pesca de pequena escala, que é o predominante na Amazônia (Cerdeira et al., 2000; Castello et al., 2011; Hallwass et al., 2011), além de indicar que a área de atuação dos pescadores é local, visto a baixa autonomia dos motores utilizados nas canoas. Por outro lado, devido a alta demanda de pescado de Porto Velho, capital do estado de Rondônia, ocorrem também, mas com menor frequência, desembarques de barcos de pesca de maior escala, com autonomia de pesca, seja na potência dos motores e consumo de combustível como na estocagem de gelo para o armazenamento das capturas, fatores esses que estão diretamente relacionados a quantidade de pescado desembarcado (Almeida et al., 2003; Isaac et al., 2008).

**Tabela 3.** Frequência de utilização (número de desembarques) de cada tipo de embarcação pesqueira registrada no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009, 2010 e 2011 (período de pré-enchimento do reservatório) e 2012, 2013 e 2014 (pós-enchimento).

Tipo de embarcação	Pré-enchimento						Pós-enchimento					
	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Barco pescador/recreio</b>	317	7.0	298	6.8	384	8.5	120	3.8	183	5.7	335	9.8
<b>Canoa motor</b>	3122	68.9	3366	76.8	3610	79.7	2509	78.9	2501	77.6	2665	78.1
<b>Canoa remo</b>	750	16.6	433	9.9	442	9.8	548	17.2	486	15.1	347	10.2
<b>Sem canoa</b>	342	7.5	287	6.5	85	1.9	4	0.1	10	0.3	6	0.2
<b>Automóvel</b>	0	0.0	0	0.0	10	0.2	0	0.0	44	1.4	59	1.7
<b>Total</b>	<b>4531</b>	<b>100</b>	<b>4384</b>	<b>100</b>	<b>4531</b>	<b>100</b>	<b>3181</b>	<b>100</b>	<b>3224</b>	<b>100</b>	<b>3412</b>	<b>100</b>

**Tabela 4.** Produção pesqueira desembarcada (em toneladas) por cada tipo de embarcação pesqueira registrada no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009, 2010 e 2011 (período de pré-enchimento do reservatório) e 2012, 2013 e 2014 (pós-enchimento).

Tipo de embarcação	Pré-enchimento						Pós-enchimento					
	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
<b>Barco pescador /recreio</b>	122.3	31.3	93.1	24.5	162.0	33.0	79.1	31.1	67.4	36.6	57.9	21.7
<b>Canoa motor</b>	232.3	59.4	258.6	68.2	307.4	62.6	164.6	64.7	96.2	52.3	176.4	66.0
<b>Canoa remo</b>	20.1	5.1	12.2	3.2	13.0	2.7	10.3	4.0	5.4	2.9	6.1	2.3
<b>Sem canoa</b>	16.1	4.1	15.4	4.1	6.2	1.3	0.2	0.1	0.4	0.2	1.4	0.5
<b>Automóvel</b>	0	0.0	0	0.0	2.3	0.5	0	0.0	14.6	7.9	25.5	9.5
<b>Total</b>	<b>390.8</b>	<b>100</b>	<b>379.4</b>	<b>100</b>	<b>491.0</b>	<b>100</b>	<b>254.2</b>	<b>100</b>	<b>183.9</b>	<b>100</b>	<b>267.4</b>	<b>100</b>



#### *4.1.6. Artes de pesca empregadas*

A rede malhadeira foi a arte de pesca mais utilizada e com maior produção pesqueira na região do Alto Rio Madeira (Tabela 5 e 6). A rede malhadeira é o petrecho mais utilizado na pesca Amazônica em geral (Batista & Petrere, 2003; Isaac et al., 2008; Fernandes et al., 2009; Hallwass et al., 2011), e foi responsável por 52 a 76% da produção pesqueira da região analisada ao longo do tempo. No Alto Rio Madeira a rede malhadeira que é utilizada pode ser feita de nylon, visando à captura de espécies de menor porte, geralmente peixes de escama, ou fabricada com fios de algodão, mais resistentes e próprias para a captura de grandes espécies, como os bagres que são capturados na calha do Rio Madeira.

Além disso, é possível constatar uma redução, tanto em frequência como produtividade, da tarrafa no período pós-enchimento do reservatório, anos 2012, 2013 e 2014 (Tabela 5 e 6). Essa redução de uso da tarrafa se deve possivelmente ao alagamento das áreas de cachoeiras que tornavam a pesca com esse tipo de apetrecho bastante eficiente e produtiva. Da mesma maneira, algumas artes de pesca específicas desse tipo de ambiente, utilizadas principalmente na Vila do Teotônio como a fisga, também não são mais utilizadas. As demais artes de pesca, arpão, flecha e zagaia; espinhel e grosseira; e linha de mão e caniço apresentam variações tanto na frequência de utilização como na produtividade ao longo do período analisado (Tabela 5 e 6). Essas variações ocorrem de forma aleatória entre os anos analisados, não indicando nenhuma tendência relacionada ao enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio. Essas artes de pesca tendem a ser mais seletivas, selecionando as espécies de forma visual no caso de arpões, flechas e zagaias e através das iscas e tamanho dos anzóis no caso de espinhéis, grosseiras, linhas de mão e caniços. Portanto, essas flutuações na frequência e produtividade podem estar relacionadas às espécies alvo da pesca. Por outro lado, as redes malhadeiras são consideradas menos seletivas, contudo, esse não parece ser o caso do Alto Rio Madeira, em que o uso das redes com fios de algodão são específicas para a captura dos grandes bagres na calha do rio. A utilização de mais de uma arte de pesca na mesma pescaria (várias) também é um padrão comum na pescaria de pequena escala da Amazônia e que também

tiveram importância relativa tanto em frequência como produtividade nos desembarques analisados do Alto Rio Madeira.

Apesar da variedade de artes de pesca utilizadas na pesca da Amazônia, o conhecimento dos pescadores, bem como seu comportamento, habilidade e a decisão de como, quando e onde pescar tendem a ser mais determinantes para a seletividade da pesca do que o tipo de arte de pesca empregada (Salas & Gaertner, 2004; Erler et al., 2015). Portanto, estudos científicos recentes têm considerado cada vez mais o comportamento e decisões dos pescadores com o objetivo de entender a dinâmica da pesca e garantir o manejo e conservação dos recursos pesqueiro (Salas & Gaertner, 2004; Fulton et al., 2011; Hallwass et al., 2013a).

**Tabela 5.** Frequência de utilização (número de desembarques) das artes de pesca empregadas no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009, 2010 e 2011 (período de pré-enchimento do reservatório) e 2012, 2013 e 2014 (pós-enchimento).

Artes de pesca	Pré-enchimento						Pós-enchimento					
	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Arpão/flecha/zagaia</b>	394	8.8	296	7.0	177	4.1	309	9.8	267	8.7	111	3.7
<b>Espinhel/grozeira</b>	527	11.7	331	7.8	233	5.3	190	6.0	317	10.3	250	8.3
<b>Linha de mão/caniço</b>	502	11.2	175	4.1	163	3.7	157	5.0	367	12.0	367	12.2
<b>Malhadeira</b>	1812	40.3	2173	51.3	2659	61.0	1779	56.6	1631	53.1	2203	73.5
<b>Tarrafa</b>	619	13.8	711	16.8	586	13.4	226	7.2	16	0.5	67	2.2
<b>Outros/vários</b>	638	14.2	547	12.9	542	12.4	482	15.3	471	15.3	0	0.0
<b>Total</b>	<b>4492</b>	<b>100</b>	<b>4233</b>	<b>100</b>	<b>4360</b>	<b>100</b>	<b>3143</b>	<b>100</b>	<b>3069</b>	<b>100</b>	<b>2998</b>	<b>100</b>

**Tabela 6.** Produção pesqueira desembarcada (em toneladas) por cada tipo de arte de pesca empregada no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009, 2010 e 2011 (período de pré-enchimento do reservatório) e 2012, 2013 e 2014 (pós-enchimento).

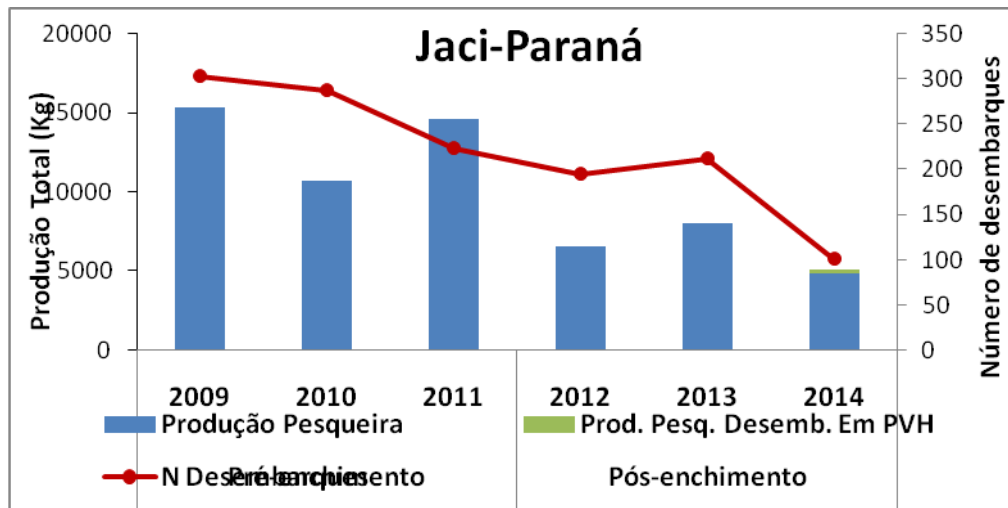
Artes de pesca	Pré-enchimento						Pós-enchimento					
	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Arpão/flecha/zagaia	11.9	3.3	11.3	3.3	4.8	1.1	5.5	2.2	3.7	2.7	2.5	1.3
Espinhel/grozeira	52.7	14.3	29.0	8.4	13.8	3.0	4.0	1.6	9.4	6.8	17.1	8.8
Linha de mão/caniço	16.3	4.4	8.9	2.6	4.4	0.9	1.9	0.8	3.4	2.4	24.5	12.6
Malhadeira	190.8	51.8	185.4	53.7	325.3	71.0	183.5	74.6	105.7	76.6	145.3	74.8
Tarrafa	41.0	11.2	56.2	16.3	22.9	5.0	5.7	2.3	0.6	0.4	4.9	2.6
Outros/vários	55.1	15.0	54.2	15.7	86.9	19.0	45.1	18.4	15.1	11.0	0	0.0
<b>Total</b>	<b>368.0</b>	<b>100</b>	<b>345.1</b>	<b>100</b>	<b>458.3</b>	<b>100</b>	<b>245.9</b>	<b>100</b>	<b>137.9</b>	<b>100</b>	<b>194.3</b>	<b>100</b>

## **4.2. Região à montante da UHE Santo Antônio**

Na região localizada à montante da UHE Santo Antônio e que compreende atualmente a área do reservatório da hidrelétrica existem dois locais de amostragem, Jaci-Paraná e Teotônio (Figura 1). Os dois locais serão analisados separadamente, pois eles apresentam características distintas quanto à pesca e localização. Jaci-Paraná é um distrito localizado as margens do rio de mesmo nome e que fica a cerca de 5 km da confluência com o Rio Madeira. Já o Teotônio é uma comunidade que foi realocada, mas continua as margens do Rio Madeira onde antes do enchimento do reservatório existia a Cachoeira do Teotônio e ocorria uma pesca bastante característica e produtiva.

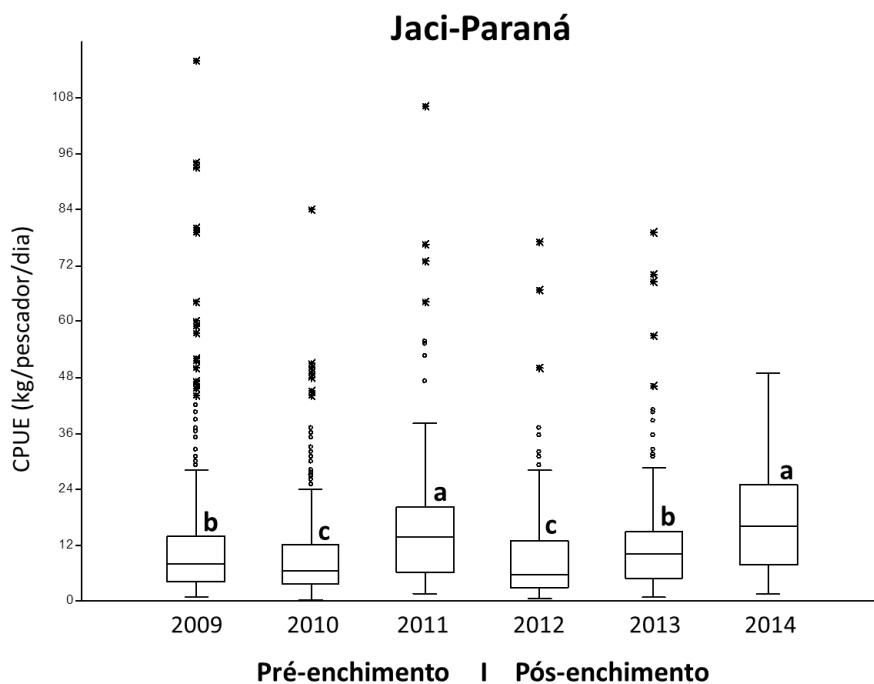
### *4.2.1. Jaci-Paraná*

A produção pesqueira está relacionada ao número de desembarques registrados no distrito de Jaci-Paraná. Tanto a produção pesqueira como o número de desembarques diminuíram no período posterior ao enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio (Figura 9). Se considerarmos apenas os anos de 2012 e 2013 no período pós-enchimento, é possível perceber uma tendência tênue em direção a retomada da produção pesqueira e do número de desembarques. Contudo, como discutido acima (*1.4.1.1 Cheia histórica do Rio Madeira*) ocorreram diversos boatos sobre possíveis contaminações dos peixes em Jaci-Paraná relacionados à cheia do Rio Madeira no ano de 2014. Esses boatos, apesar de não terem sido confirmados pelas autoridades responsáveis, fizeram com que a população local evitasse o consumo de peixes e, com isso, reduziu a frequência de pesca e número de desembarques no local devido a baixa de demanda por pescado. Essa redução no número dos desembarques fica evidente na Figura 9 e influenciou diretamente na produção pesqueira do último ano (2014). Portanto, o ano de 2014 foi bastante atípico em Jaci-Paraná, seja pela forte cheia do rio, como também pela disseminação de falsos boatos, mas que influenciaram diretamente na dinâmica da pesca.



**Figura 9.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Jaci-Paraná, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Jaci-Paraná, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho.

A produtividade pesqueira medida em CPUE (kg/pescador/dia) diferiu entre os anos amostrados ( $H = 93,8$ ;  $p < 0,001$ ). A CPUE apresentou variações entre os anos analisados dentro dos dois períodos chave (pré e pós-enchimento do reservatório), sendo que os maiores valores foram registrados nos anos de 2011 e 2014 (Figura 10). Observando apenas o período pós-enchimento é possível observar clara e estatisticamente a tendência de retomada da produtividade pesqueira em Jaci-Paraná, como discutido acima em relação à produção, apesar da cheia histórica do rio e dos falsos boatos disseminados no local. Esse alto valor da CPUE encontrado em 2014 pode ser devido, justamente, a diminuição dos desembarques pesqueiros durante o período de cheia que normalmente é quando ocorre a menor produtividade na região Amazônica em virtude do grande volume de água e dificuldade na captura das espécies alvo (Cerdeira et al., 2000; Cardoso & Freitas, 2008).



**Figura 10.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Jaci-Paraná, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c$ ,  $p < 0,05$ .

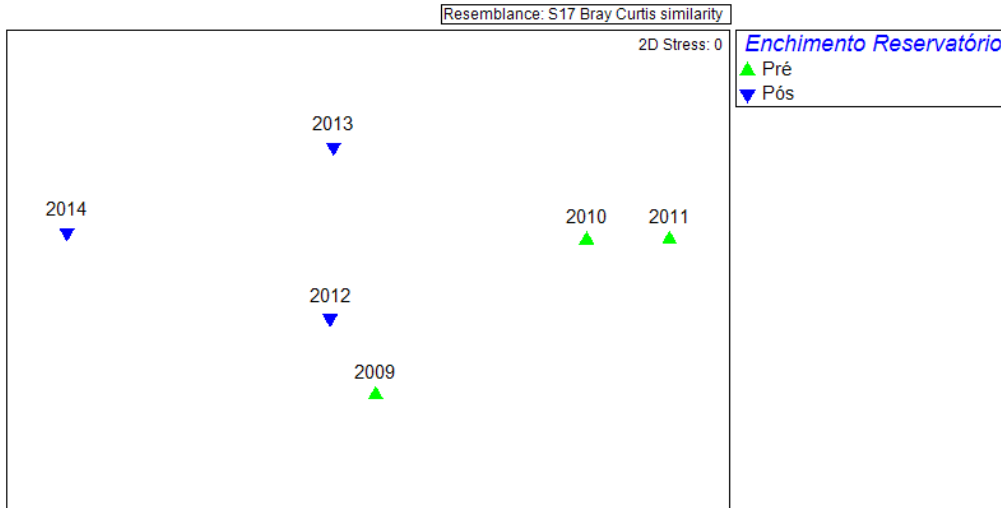
A composição das espécies capturadas apresentou alta similaridade dentro de cada período analisado, pré-enchimento = 69,7 % e pós-enchimento = 66,5%, enquanto que a dissimilaridade entre os grupos foi baixa (38,5%), indicando, no geral, pouca mudança nas espécies capturadas entre os períodos (Tabela 7). A espécie que mais diminuiu proporcionalmente após o enchimento do reservatório foi a Jatuarana que é um peixe de porte médio, frugívoro, migrador, normalmente capturado no Rio Jaci-Paraná. Dadas as características alimentares e de área de vida da Jatuarana, bem como através de conversas informais com os pescadores da comunidade, constatamos a importância do replantio de árvores frutíferas as margens do Rio Jaci-Paraná, com o objetivo de manter a conservação e integridade o habitat e recursos alimentares para a manutenção da população dessa espécie. Essa demanda foi discutida em reunião com a equipe de Meio Ambiente da Santo Antônio Energia (SAE) e IBAMA durante os dias 02 e 03 de dezembro de 2014 em Brasília. Nesse momento foi informado pela equipe da SAE que já está em andamento o Programa de Replântio das Áreas de

Preservação Permanente no entorno do Reservatório da UHE Santo Antônio (Documento SAE.DS.031.2014).

Também foi constatado a redução proporcional do Filhote e do Barba-chata que geralmente são capturados no Rio Madeira (Tabela 7). O alagamento dos trechos de cachoeiras do Rio Madeira com a construção das duas usinas hidrelétricas na região (Santo Antônio e Jirau) podem ser considerados um dos principais motivos para a redução proporcional na captura dessas duas espécies de bagres migradores, devido a mudança na dinâmica da pesca, pois essas espécies eram capturadas nos trechos encachoeirados, “gargalos de garrafa” da migração desses peixes, com artes de pesca específicas para o ambiente e espécies exploradas. Por outro lado, constatou-se o aumento proporcional de espécies como o Curimatá e a Branquinha. O aumento desses peixes nos desembarques pesqueiros reflete a nova característica ecológica criada pelo reservatório, onde o alagamento de áreas gera um aumento da entrada de matéria orgânica alóctone e conseqüentemente da produtividade primária do sistema que influencia no aumento populacional de certas espécies de peixes, como, por exemplo, os detritívoros Curimatá e Branquinha (De Mérona et al., 2001). Além dessas espécies, foi registrado também o aumento proporcional do Pirarucu, que é um peixe de alto valor comercial na região (Tabela 2) e em toda a Amazônia, e que atualmente é considerado sobre explorado (Isaac et al., 2008; Garcia et al., 2009; Castello et al., 2011).



Jaci-Paraná



**Figura 11.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Jaci-Paraná, à montante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

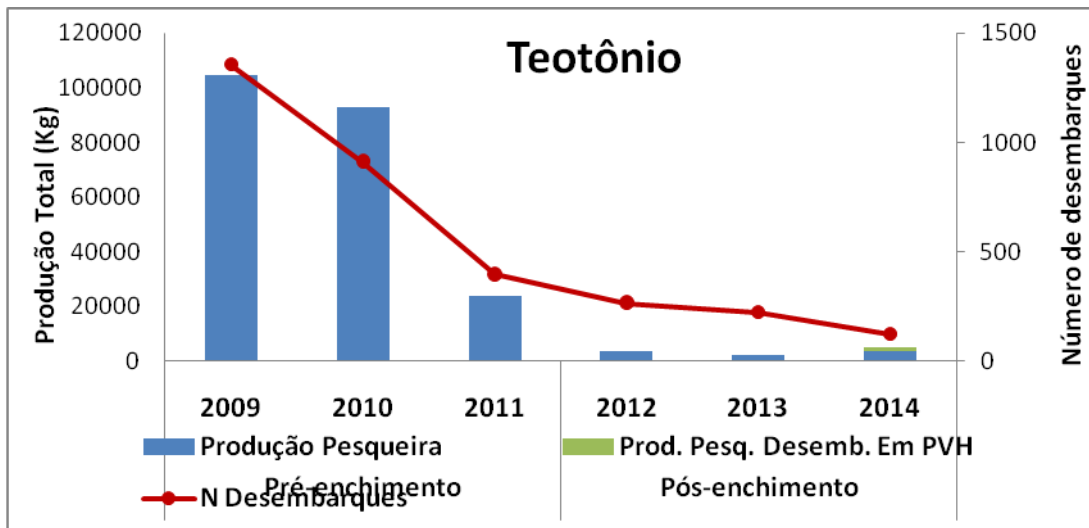
**Tabela 7.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Jaci-Paraná, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais de 5% dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade ± desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	36.9	17.9	9.5 ± 1.6	24.6
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	7.9	13.5	2.9 ± 1.8	7.7
Pirarucu	<i>Arapaima gigas</i>	1.3	5.0	2.7 ± 0.9	6.9
Branquinha	Curimatidae	0.5	5.5	2.5 ± 0.9	6.4
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	5.7	1.7	2.0 ± 1.7	5.2
Barba-chata	<i>Pinirampus pirinampu</i>	4.3	3.6	1.9 ± 1.4	4.9

#### 4.2.2. Teotônio

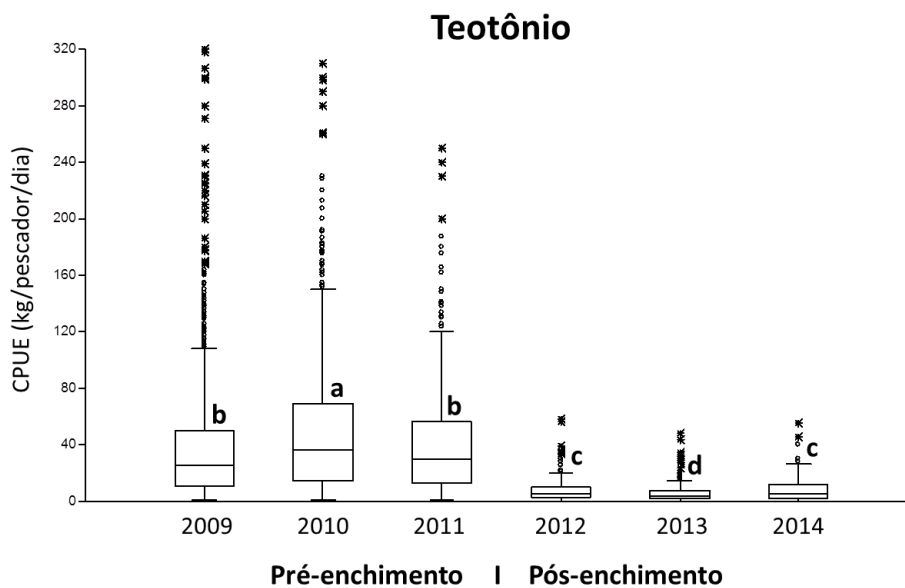
A Vila do Teotônio é um local bastante particular em relação aos demais analisados nesse relatório da região de influência da UHE Santo Antônio. Antes do enchimento do reservatório, a pesca nesse local era realizada na Cachoeira do Teotônio cuja especificidade e produtividade eram muito altas o que atraía também pescadores profissionais e amadores de outras regiões (Goulding, 1981). Contudo, com o enchimento do reservatório a Vila do Teotônio foi realocada e a cachoeira ficou submersa, o que obrigou os pescadores a adaptarem seu estilo de pesca ao novo ambiente. Ainda, alguns pescadores deixaram a vila e foram procurar emprego e outras formas de renda em outras atividades, como relatado por todos os nove pescadores entrevistados no local em janeiro de 2014.

Como esperado, devido às significativas mudanças no ambiente, houve a diminuição da produção pesqueira e número de registro de desembarques no Teotônio após o enchimento do reservatório (Figura 12). A queda na produção e número de desembarques já começa a ser percebida no ano de 2011 quando foi iniciado o processo de enchimento do reservatório, no mês de setembro, alagando a cachoeira e prejudicando a pesca de bagres durante os movimentos migratórios de subida do rio que ocorrem geralmente no final do ano com o início da enchente do rio (Goulding, 1981; Fabré & Barthem, 2005). A Cachoeira do Teotônio constituía um local de vulnerabilidade (gargalo de garrafa) nas rotas de migração, o que tornava a pesca no local altamente produtiva e específica com relação as espécies capturadas e artes de pesca empregadas. Contudo é possível notar uma tênue tendência de aumento na produção pesqueira no ano de 2014, apesar da redução no número de desembarques, se comparado aos anos anteriores do período pós-enchimento.



**Figura 12.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Teotônio, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Teotônio, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho.

Assim como a produção pesqueira total discutida acima, também houve diminuição da produtividade pesqueira (CPUE) no Teotônio ( $H = 897,3$ ;  $p < 0,0001$ ) após o enchimento do reservatório e inundação da Cachoeira do Teotônio (Figura 13). A adaptação dos pescadores, que ainda moram no Teotônio, tende a ser prejudicada pelo sentimento de insatisfação com a pesca devido ao alagamento da cachoeira, relatado por oito entre os nove (89%) pescadores entrevistados no local. Contudo, a adaptação ao novo ambiente constitui uma necessidade aos pescadores que se mantêm ativos na comunidade. Assim como evidenciado na análise da produção pesqueira, a CPUE também apresentou aumento no ano de 2014 quando comparado ao ano de 2013 (Figura 13). Vale ressaltar ainda a grande cheia do Rio Madeira que ocorreu nesse último ano (2014) que tende a diluir as espécies de peixe ao longo das áreas alagadas pelo rio. Processos de adaptação são demorados e difíceis de prever, visto que cada pessoa tende a reagir de formas diferentes. A capacidade adaptativa implica na capacidade de um núcleo familiar ou comunidade se recuperar após um distúrbio e responder às mudanças, inclusive de forma positiva, aproveitando-se da nova oportunidade, ou mesmo sua disposição a deixar a atividade, aumentar ou reduzir o esforço pesqueiro (Folke et al.; 2002; Armitage & Plummer, 2010; McClanahan et al., 2009).

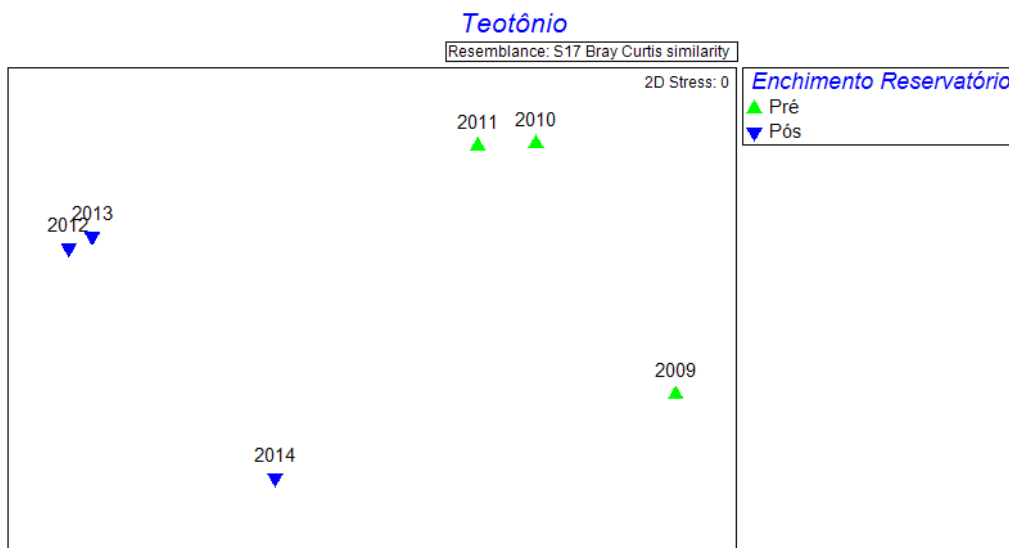


**Figura 13.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Teotônio, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c > d$ ,  $p < 0,05$ .

A porcentagem de similaridade da composição das capturas foi semelhante entre os grupos pré-enchimento (57,2%) e pós-enchimento (60,7%) do reservatório. Já a dissimilaridade entre os períodos foi de 67,4%. No gráfico da ordenação é possível perceber a proximidade da composição entre os anos de 2010 e 2011 e entre os anos de 2012 e 2013, sendo que os pontos relativos aos anos de 2009 e 2014 estão distantes dos demais no gráfico (Figura 14). A análise do SIMPER indica quais foram as espécies que melhor explicaram a diferença entre os grupos pré e pós-enchimento do reservatório (Tabela 8). Os bagres que eram capturados na Cachoeira do Teotônio durante a subida do rio foram as espécies que apresentaram maior redução de abundância proporcional nos desembarques (Tabela 8). Dentre eles, nota-se a forte redução proporcional do Barba-chata que era responsável por praticamente metade de todo o pescado capturado no local antes do enchimento do reservatório, bem como o Jaú e a Piramutaba além do Babão que representava 10% das capturas e atualmente não é capturado na região.

Entretanto, demonstrando um possível processo de adaptação dos pescadores ao novo ambiente e realidade de pesca, nota-se o forte aumento na captura do

Mapará que não era capturado antes do reservatório e atualmente representa quase 20% do total das capturas, bem como aumentos expressivos do Curimatá e das Branquinhas (Tabela 8). Da mesma maneira que foi evidenciado acima, em Jaci-Paraná também localizada as margens do reservatório, peixes detritívoros como o Curimatá e as Branquinhas tendem a apresentar um aumento exponencial em áreas de reservatório, devido a entrada de matéria orgânica alóctone no sistema, que serve de alimento para essas espécies (De Mérona et al., 2001). Ainda, o Mapará que é um peixe filtrador plactívoro consome micro crustáceos, algas, larvas de insetos e outros itens diminutos filtrados na coluna d'água (Santos et al., 2006) também tende a se beneficiar com o alagamento das áreas do reservatório e aumento da produtividade primária na área (De Mérona et al., 2001). Trabalhos e oficinas focando o incentivo e técnicas de processamento do pescado capturado atualmente no reservatório poderia ser uma forma de aumentar a renda dos pescadores (Hallwass et al., 2014) e reduzir a percepção negativa dos moradores da Vila do Teotônio em relação a UHE Santo Antônio.



**Figura 14.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Teotônio, à montante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

**Tabela 8.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Teotônio, à montante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade $\pm$ desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Barba-chata	<i>Pinirampus pirinampu</i>	47.3	12.6	17.6 $\pm$ 1.5	26.1
Mapará	<i>Hypophthalmus spp.</i>	0	19.5	9.8 $\pm$ 3.8	14.5
Babão	<i>Brachyplatystom platynema</i>	10.1	0	5.1 $\pm$ 1.5	7.5
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	1	9.6	4.3 $\pm$ 2.8	6.4
Branquinha	Curimatidae	0.7	9.2	4.2 $\pm$ 2.1	6.3
Jaú	<i>Zungaro zungaro</i>	12.1	5.1	3.8 $\pm$ 1.1	5.7
Piramutaba	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	7.5	0.7	3.6 $\pm$ 1.4	5.4

### 4.3. Região à jusante da UHE Santo Antônio

Na região à jusante da Hidrelétrica Santo Antônio são monitorados sete locais de desembarque pesqueiro ao longo de mais de 200 km rio abaixo, desde locais logo abaixo da hidrelétrica (Porto Velho e São Sebastião), passando por comunidades na beira do Rio Madeira e mesmo na Reserva Extrativista do Cuniã até o município de Humaitá, no estado do Amazonas as margens do Rio Madeira (Figura 1). Cada local de monitoramento e suas características pesqueiras serão discutidos abaixo.

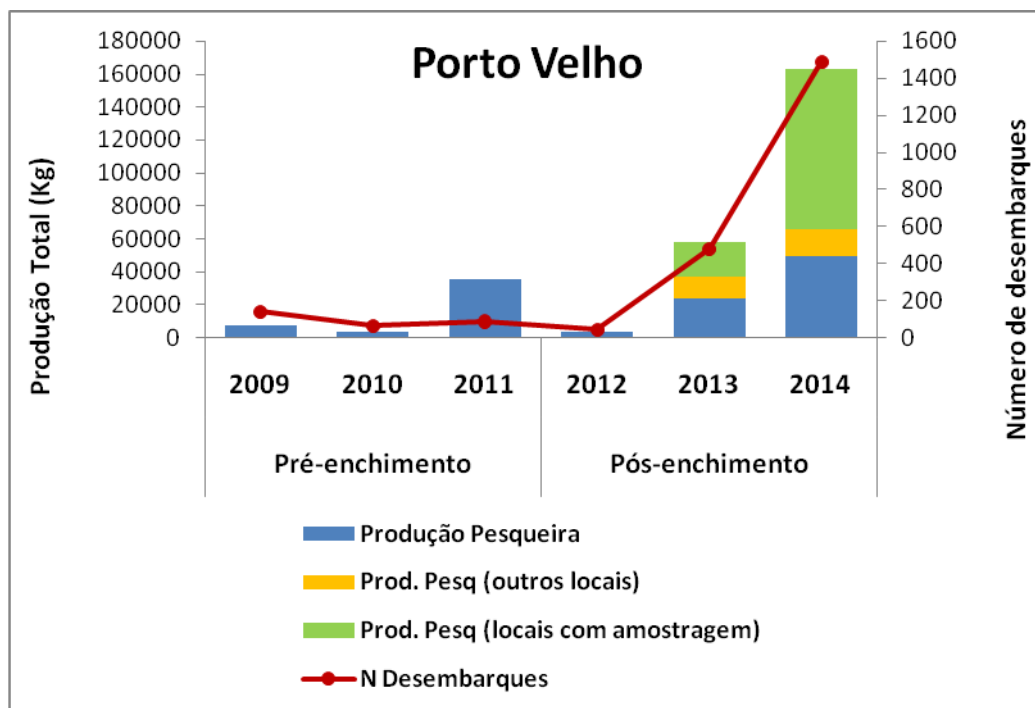
#### 4.3.1. Porto Velho

O município de Porto Velho é a capital do estado de Rondônia e apresenta a maior demanda de peixe da região (Barthem & Goulding, 2007). Os desembarques pesqueiros são registrados no Terminal Pesqueiro da Colônia de Pescadores, no flutuante do Cai N'água, onde é desembarcada a maior parte do peixe destinado a

Porto Velho. Por ser o maior mercado de peixe da região e do estado de Rondônia, o pescado desembarcado em Porto Velho pode ser proveniente de diversos locais de Rondônia ou mesmo Amazonas, do Rio Madeira e outros. Até a metade do ano de 2013 os responsáveis pelo monitoramento pesqueiro na área de influência da UHE Santo Antônio registravam como Porto Velho apenas os desembarques oriundos de pescadores da área urbana da cidade e de comunidades ribeirinhas próximas, enquanto que os desembarques provenientes de outros locais eram registrados nos locais de origem, mesmo que desembarcassem o pescado em Porto Velho. Contudo, quando a empresa Neotropical assumiu a responsabilidade pelo monitoramento pesqueiro na região, em outubro de 2013, passamos a registrar todo o pescado desembarcado no Terminal Pesqueiro da Colônia de Pescadores de Porto Velho, como Porto Velho, mas distinguindo a origem do pescado. Apesar da mudança de metodologia, consideramos a maneira atual mais adequada para o registro da produção pesqueira, visto a importância de Porto Velho como mercado consumidor e como o ponto centralizador do desembarque pesqueiro na região do Alto Rio Madeira, como já constatado na literatura científica (Santos, 1986/87; Boischio, 1992; Barthem & Goulding, 2007; Doria et al., 2012). Esse novo método de organização dos dados de produção pesqueira visa possibilitar a discussão de medidas de manejo pesqueiro, visto que a clara identificação de um local referência para os desembarques pesqueiros sugere o direcionamento de ações de monitoramento, fiscalização e o mais importante deles, a orientação e conscientização dos pescadores profissionais quanto aos tamanhos mínimos de captura das espécies, épocas de defeso e respeito as regras com o objetivo da manutenção e sustentabilidade dos estoques e da atividade pesqueira.

Dada a nova metodologia de cálculo empregada, a produção referida como Porto Velho é oriunda da parte urbana da cidade e de comunidades ribeirinhas até a Volta Grande do Rio Madeira, enquanto que é diferenciada a produção pesqueira oriunda dos locais onde ocorre monitoramento pesqueiro como “locais com amostragem”, e de “outros locais” quando proveniente de lugares como Lábrea, Manicoré e Manaus no estado do Amazonas, Guajará-Mirim-RO e mesmo comunidades ribeirinhas mais afastadas (Figura 15). Nesse sentido é possível constatar a forte relação entre produção pesqueira e número de desembarques, o que é

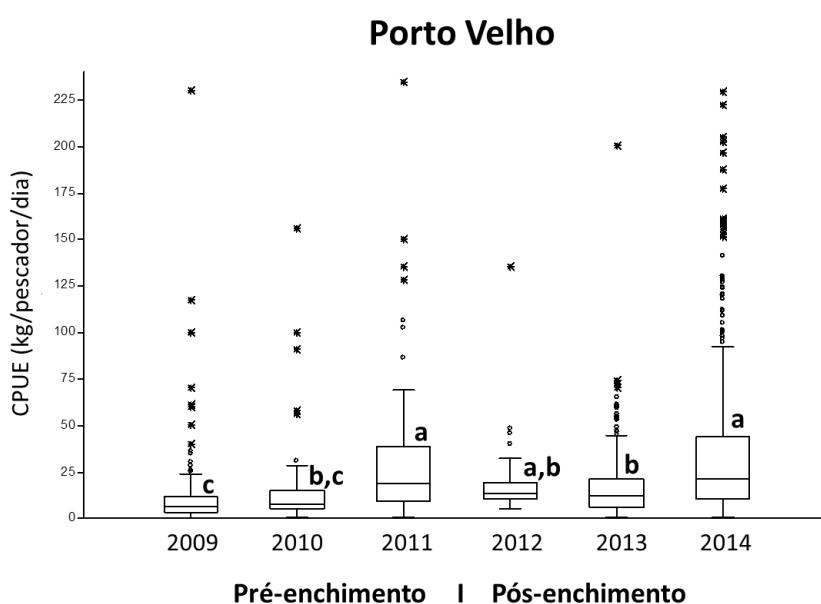
bastante óbvio e esperado para a pesca de pequena escala da região. A produção pesqueira oriunda das proximidades de Porto Velho foi maior no ano de 2014, bem como o montante geral (Figura 15), que certamente é um artifício metodológico, visto a demanda por peixe do município, como já discutido acima. A produção oriunda de outros locais onde não ocorre o registro da pesca ou mesmo cidades distante se manteve estável entre os anos de 2013 e 2014, representando respectivamente 23,5% e 9,8% do total desembarcado em Porto Velho em cada ano. Já a produção proveniente dos locais onde ocorre o monitoramento pesqueiro na área de influência da UHE Santo Antônio representa cerca de 60% do total do pescado desembarcado em Porto Velho. Do total oriundo dos outros locais de amostragem em que existe registro da pesca, São Sebastião e Calama contribuíram com 33% da produção cada um, enquanto que Humaitá-AM e São Carlos desembarcaram 21% e 10% desse total, respectivamente.



**Figura 15.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Porto Velho, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. A produção pesqueira em azul, considerada como Porto Velho é aquela oriunda da própria cidade e de comunidades ribeirinhas localizadas até a Volta Grande do Rio Madeira, com exceção de São Sebastião. Em verde a produção pesqueira oriunda dos locais em que ocorre o monitoramento pesqueiro analisadas nesse relatório e em amarelo a produção oriunda de outros locais (comunidades e cidades).



A produtividade pesqueira (CPUE) em Porto Velho aparentemente não foi influenciada pelo enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio. A CPUE diferiu entre os anos ( $H = 168$ ;  $p < 0,0001$ ), sendo que os maiores valores foram registrados nos anos de 2011 (pré-enchimento) e 2014 (pós-enchimento), seguido dos anos do período de pós-enchimento (2012 e 2013) (Figura 16). Contudo, dada a característica de maior mercado receptor e consumidor de peixe, Porto Velho recebe os desembarques pesqueiros de regiões distantes, como discutido acima, geralmente feito por atravessadores que compram o peixe em comunidades ribeirinhas e revendem em Porto Velho, inflando os valores de CPUE (Hallwass et al., 2011) e, devido a isso, deve-se avaliar com cautela os dados da CPUE de Porto Velho.

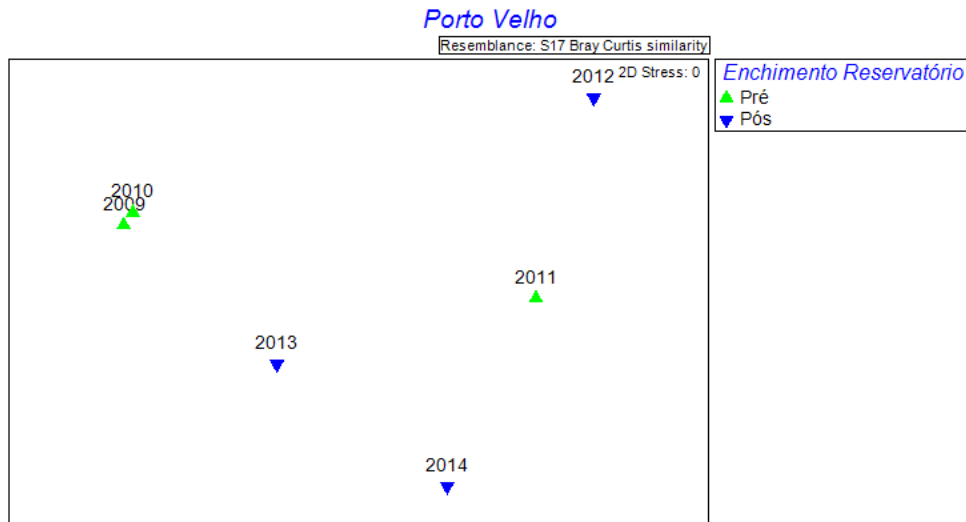


**Figura 16.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Porto Velho, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c$ ,  $p < 0,05$ .

A composição das espécies desembarcadas em Porto Velho apresentou similaridade de 52,7% no grupo pré-enchimento e 45,7% no pós-enchimento do reservatório, sendo que os pontos ficaram bastante espalhados na ordenação, com exceção dos anos de 2009 e 2010 (Figura 17). Já a dissimilaridade entre os grupos

analisados foi de 54,2%, sendo que as espécies com maior valor comercial na região (Tabela 2), como Dourada e Filhote, apresentaram reduções proporcionais nos desembarques pesqueiros (Tabela 9). Essas espécies são consideradas as espécies alvo da pesca no Alto Rio Madeira, os denominados grandes bagres migradores (Petrere et al., 2004; Fabré & Barthem, 2005) e que devem ser monitorados com cuidado. A Dourada que é a espécie mais abundante apresentou redução proporcional de 4,4% no período pós-enchimento, mas a produção total registrada em 2014 foi maior do que a soma de todos os outros anos, logo essa redução proporcional não necessariamente reflete a abundância desembarcada em quilos. Ainda, o Barba-chata e espécies mais comuns e menos valorizadas como o Curimatá e o Mandi também diminuíram proporcionalmente nos desembarques pesqueiros. O Curimatá tem aumentado nos desembarques ocorridos na área do reservatório (Tabela 7 e 8, Jaci-Paraná e Teotônio respectivamente), mas possivelmente não estão chegando em Porto Velho, seja pelo baixo preço ou falta de interesse dos consumidores. Já o Mandi não é um peixe com características ecológicas de risco em relação ao barramento, logo a redução dessa espécie pode ter mais relação ao mercado consumidor do que propriamente ao barramento.

Por outro lado, os peixes de escama como os Pacus, Jaraqui e Jatuarana, além da Pirarara apresentaram aumentos proporcionais nos desembarques de Porto Velho (Tabela 9). Além disso, peixes menores vendidos com o mesmo preço e sem diferenciação de espécies, a chamada Salada, também apresentaram aumento proporcional nos desembarques. Ainda, a Pirarara e a Jatuarana triplicaram proporcionalmente em volume de biomassa desembarcada em Porto Velho. Isso demonstra claramente a lógica de mercado de substituição das espécies de maiores valores comerciais, redução de Dourada e Filhote com fortes aumentos de Pirarara e Jatuarana, mesmo que os preços das espécies que aumentaram estão abaixo das espécies alvo da região, Dourada e Filhote (Tabela 2).



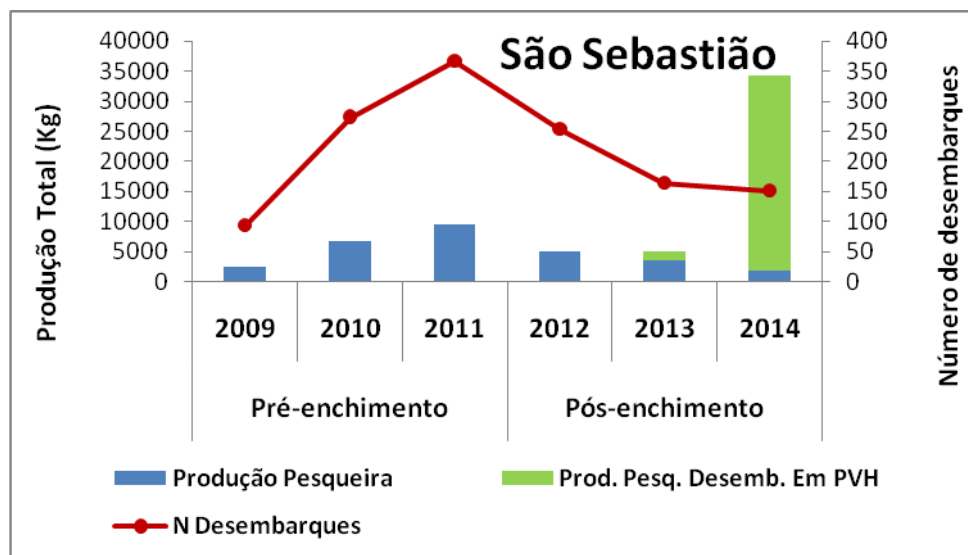
**Figura 17.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Porto Velho, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

**Tabela 9.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Porto Velho, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente 5% ou mais da dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade $\pm$ desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	25.7	21.3	6.4 $\pm$ 1.4	11.7
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	13.8	2.6	5.6 $\pm$ 2.5	10.4
Pirarara	<i>Phractocephalus hemiopterus</i>	3.8	11.9	4.7 $\pm$ 1.0	8.7
Mandi	<i>Pimelodus spp.</i>	11.0	2.0	4.5 $\pm$ 1.4	8.3
Pacu	<i>Mylossoma spp.</i>	5.8	9.1	3.5 $\pm$ 1.2	6.4
Jaraqui	<i>Semaprochilodus insignis</i>	3.3	8.7	3.2 $\pm$ 1.7	5.9
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	1.7	6.1	3.2 $\pm$ 0.9	5.8
Salada	Várias espécies	1.5	6.9	3.0 $\pm$ 1.3	5.5
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	8.0	4.1	3.0 $\pm$ 1.1	5.5
Barba-chata	<i>Pinirampus pirinampu</i>	7.8	3.0	2.6 $\pm$ 1.6	4.8

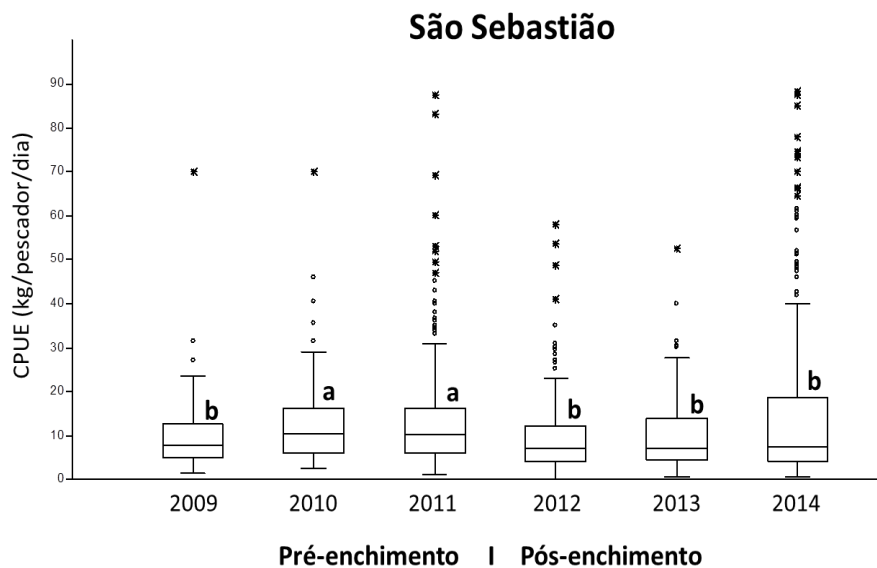
#### 4.3.2. São Sebastião

O distrito de São Sebastião é localizado bem em frente à área urbana de Porto Velho, na outra margem do Rio Madeira (Figura 1). Portanto, a maior parte da produção pesqueira capturada nessa comunidade (94,5% do total capturado) é desembarcada no flutuante do Cai N'água, no Terminal Pesqueiro de Porto Velho, como pode ser constatado na Figura 18 (barra em verde). A relação entre produção pesqueira e número de desembarques se torna confusa em São Sebastião, se considerarmos a produção desembarcada em Porto Velho (Figura 18). A facilidade na entrega e venda do pescado faz com que a maioria dos pescadores desembarque diretamente sua produção em Porto Velho, sendo que o registro amostrado em São Sebastião está principalmente relacionado a pesca de subsistência dos moradores e comércio interno. Portanto, essa proximidade geográfica dificulta a análise da tendência da produção pesqueira nesse local, mas se considerarmos apenas as barras em azul da Figura 18, percebemos uma forte relação entre a produção pesqueira e o número de desembarques.



**Figura 18.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em São Sebastião, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de São Sebastião, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho.

Já a produtividade pesqueira (CPUE) que considera variáveis de esforço como o número de pescadores e dias de pesca no cálculo (kg/pescador/dia) verificou diferenças entre os anos analisados ( $H = 41,5$ ;  $p < 0,001$ ). Os anos que apresentaram maiores produtividades foram 2010 e 2011, enquanto que os demais anos não diferiram (Figura 19). Esses dados indicam uma aparente estabilidade na produtividade no período pós-enchimento do reservatório. Contudo, o ano de 2014 foi bastante atípico em relação a grande cheia do Rio Madeira e, apesar disso, é possível verificar uma tendência não estatística de aumento dos valores da CPUE em 2014 pelo aumento dos valores considerados *outliers* pela análise, bem como pela maior altura da caixa do boxplot que representa o percentil 75% da mediana da CPUE. Análises de longo prazo poderão indicar padrões mais visíveis e reais da produtividade pesqueira na região.

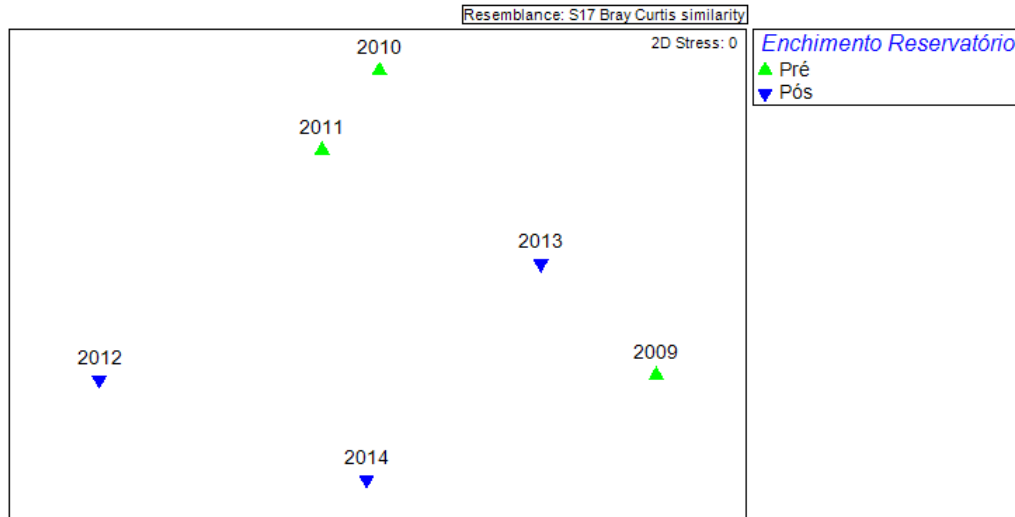


**Figura 19.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em São Sebastião, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b$ ,  $p < 0,05$ .

A pesca em São Sebastião é bastante específica e realizada principalmente com redes malhadeiras de fio de algodão da forma descaída ou caçoira em que os pescadores esticam a rede no fundo do rio com duas canoas, uma em cada ponta, e descem o rio através do fluxo da água. Esse método de pesca é direcionado para a

captura de grandes bagres como a Dourada e Filhote, foco da pesca na comunidade e que demonstra ser bastante efetivo, visto que apenas bagres apareceram como as principais espécies da análise do SIMPER nessa comunidade (Tabela 10). Em virtude desse método específico de pesca, os grupamentos pré e pós-enchimento do reservatório apresentaram altas similaridades (75,9% e 73,3%, respectivamente), enquanto que a dissimilaridade entre os grupos foi baixa, 25,9% (Figura 20). As espécies que apresentaram maiores mudanças proporcionais na abundância entre os grupos analisados foram a Dourada, o Filhote e o Barba-chata que diminuíram de abundância proporcional no período pós-enchimento do reservatório (Tabela 10). A Dourada e o Filhote são as espécies com maior valor comercial na região do Alto Rio Madeira (Tabela 2) e que representam ainda a maior parte das capturas em São Sebastião. Apesar do aumento proporcional de outras espécies de bagres, como o Surubim e a Pirarara (Tabela 10), a redução proporcional das espécies de alto valor comercial pode diminuir a renda dos pescadores. Além disso, as principais preocupações e reclamações dos pescadores relacionados à prática da atividade pesqueira foram a redução da área de pesca, relatada por 12 dos 17 pescadores entrevistados (70,6%), e que está relacionada à construção da barragem e da ponte sobre o Rio Madeira, já que os pescadores começavam a descer o rio logo abaixo da Cachoeira de Santo Antônio até além de onde foi construída a ponte. Outro problema segundo os pescadores é a variação diária no nível do rio (citado por 11 pescadores, 64,7%) e a quantidade de madeira no rio que rasga as redes malhadeiras de fio de algodão que são mais caras do que as redes de nylon comuns (10 entrevistados, 58,8%).

São Sebastião



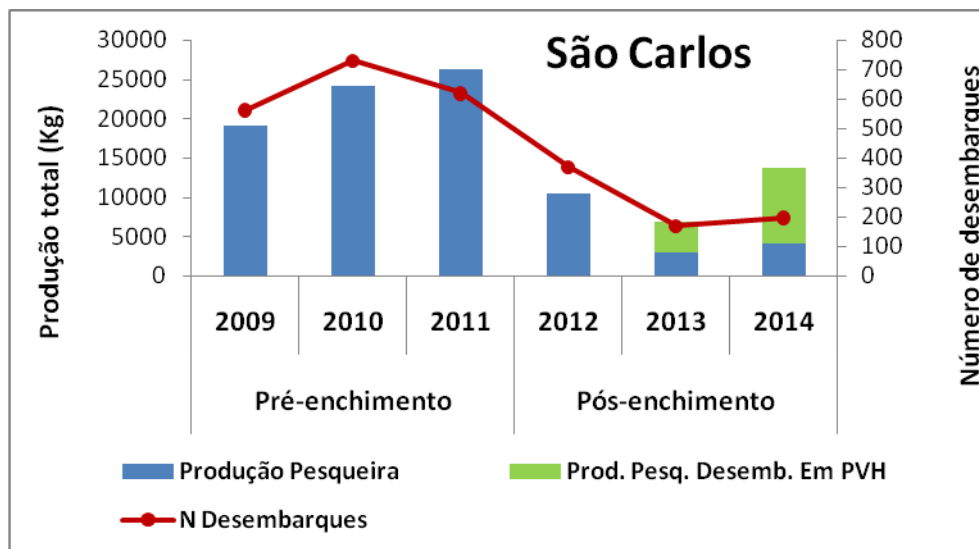
**Figura 20.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em São Sebastião, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

**Tabela 10.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em São Sebastião, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram mais do que 5% da dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade $\pm$ desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	54.5	48.4	5.0 $\pm$ 1.7	19.4
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	27.5	21.7	4.2 $\pm$ 1.2	16.4
Barba chata	<i>Pinirampus pirinampu</i>	5.0	4.2	2.8 $\pm$ 1.3	10.9
Surubim	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	0.4	5.1	2.5 $\pm$ 1.1	9.7
Pirarara	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	2.4	5.5	1.8 $\pm$ 1.3	7.1

#### 4.3.3. São Carlos

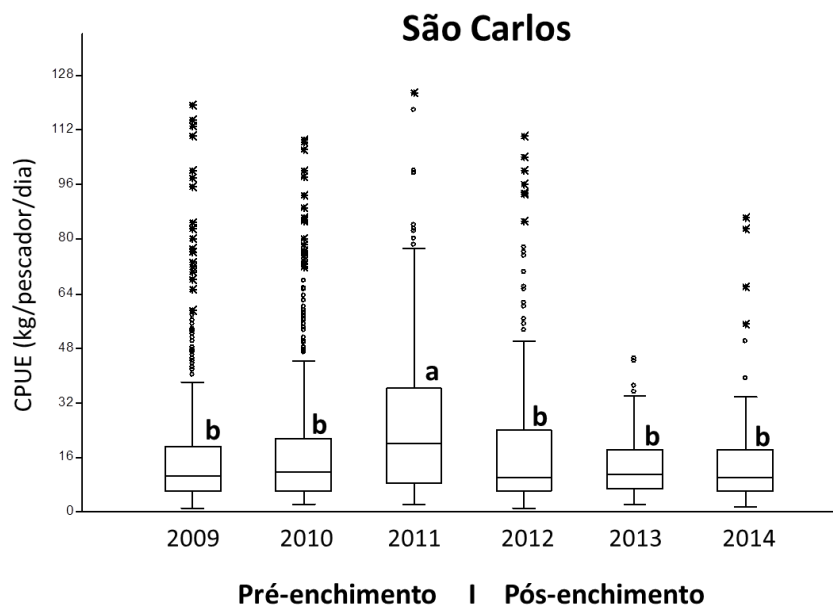
A produção pesqueira e o número de desembarques registrados em São Carlos reduziram após o enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio (Figura 21). O distrito de São Carlos foi responsável por 10% ou 9754 kg da produção oriunda das localidades onde ocorre o monitoramento da pesca destinada a Porto Velho (produção em verde na Figura 21). São Carlos foi a comunidade mais afetada pela cheia histórica do Rio Madeira no ano de 2014 e ficou setes meses sem o registro da pesca, devido ao alagamento da comunidades e realocação de sua população (Figura 2). No entanto, é possível notar um leve aumento no número de desembarques registrados no ano de 2014 em relação ao ano de 2013, bem como o aumento da produção pesqueira, somado ao que foi desembarcado em Porto Velho, no ano de 2014 em relação aos dois anos anteriores (2012 e 2013) (Figura 21). Esses dados mostram uma tendência de recuperação da pesca, tanto em produção como número de desembarques no último ano (2014), apesar dos distúrbios causados pela cheia do rio. Devido a isso, o monitoramento de longo prazo pode mostrar a adaptação e retomada da pesca aos níveis anteriores do fechamento do reservatório.



**Figura 21.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em São Carlos, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de São Carlos, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho.



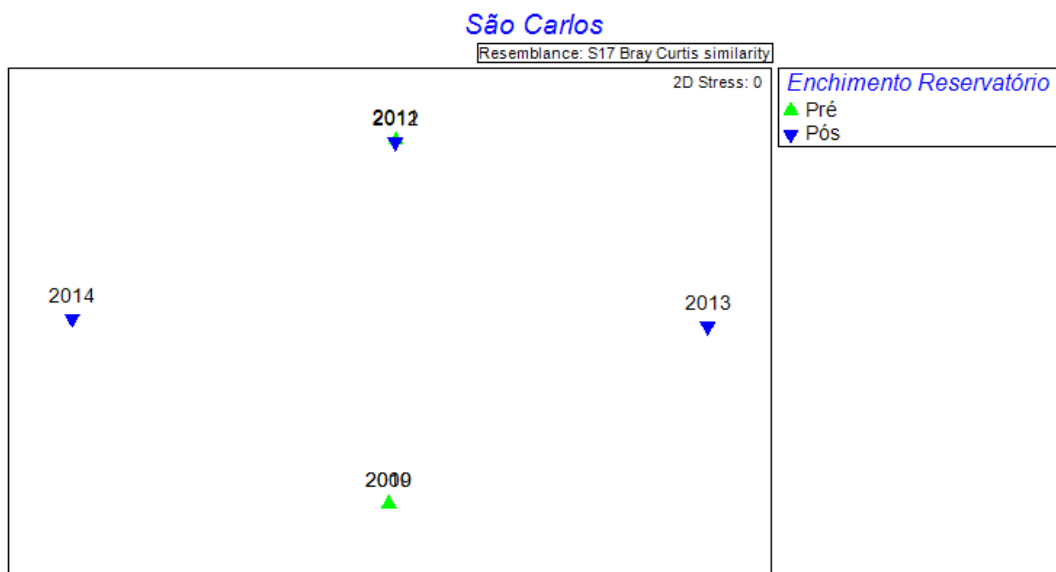
A produtividade pesqueira parece estável ao longo do tempo, visto que apenas no ano de 2011 foi registrado valor da CPUE maior do que os demais ( $H = 121,5$ ;  $p < 0,0001$ ; Figura 22). Essa estabilidade da CPUE condiz com a relação entre a produção pesqueira e o número de desembarques, já que se a produtividade (CPUE) do ambiente se mantendo estável a produção pesqueira total só irá aumentar com aumento no número de desembarques pesqueiros ou esforço de pesca.



**Figura 22.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/peixeador/dia) em São Carlos, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b$ ,  $p < 0,05$ .

Após a Volta Grande do Rio Madeira na região de São Carlos e rio abaixo passa a existir uma pequena região de várzea com lagos e áreas sazonalmente alagadas que geralmente são área produtivas para a pesca (Cerdeira et al., 2000; Isaac et al., 2008; Castello et al., 2011), além de rios tributários do Madeira que possibilitam a exploração de diferentes habitats e espécies na pesca local. Possivelmente esse é um dos motivos da ordenação com alguns anos sobrepostos entre si e outros tão esparsos (Figura 23). A similaridade entre os anos anteriores ao enchimento do reservatório foi de 65,4%, enquanto que o grupo pós-enchimento apresentou 51% de similaridade. Já a dissimilaridade entre os grupos foi de 44,6%. As variações nas proporções das espécies entre os grupos pré e pós-enchimento são difíceis de explicar. Os grandes bagres, alvos

da pesca comercial na região, capturados na calha do Rio Madeira com o mesmo tipo de método e arte de pesca apresentaram tendências opostas: a Dourada apresentou aumento proporcional na abundância, enquanto que o Filhote demonstrou tendência de redução (Tabela 11). Os Pacus, Sardinhas e Curimatás também apresentaram reduções proporcionais na abundância. O Tucunaré que geralmente é capturado em lagos e rios de águas claras como o Rio Jamari que desagua em frente a São Carlos demonstrou forte tendência de aumento proporcional da abundância, enquanto que a Jatuarana que é capturada em ambientes semelhantes (rios tributários) apresentou redução proporcional da abundância dos desembarques. A composição das espécies capturadas não apresentou nenhuma tendência clara em São Carlos, portanto, apenas o monitoramento de longo prazo poderá indicar tendências de capturas e da dinâmica pesqueira na região.



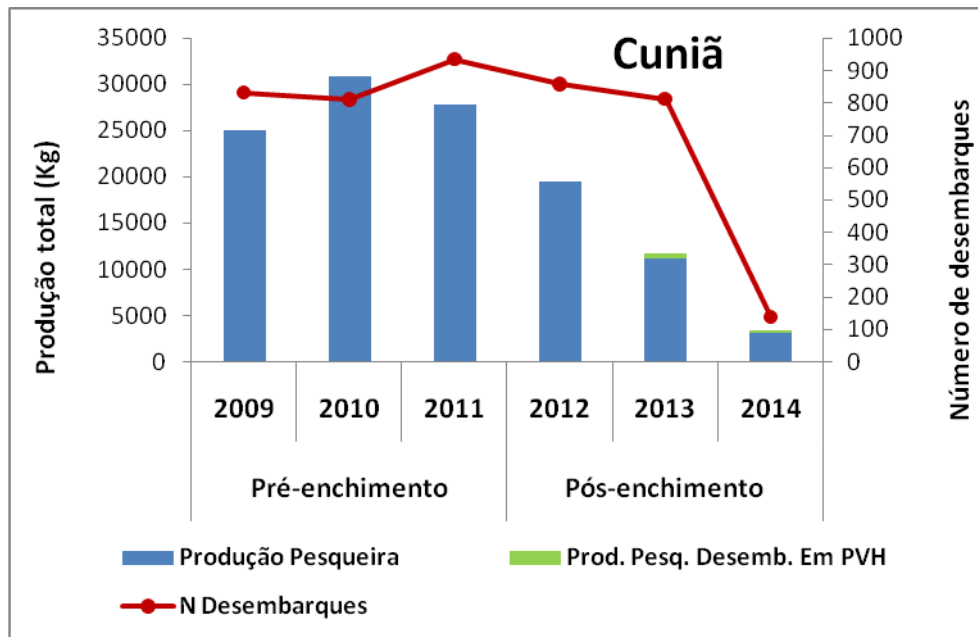
**Figura 23.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em São Carlos, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

**Tabela 11.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em São Carlos, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade $\pm$ desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	15.0	4.4	5.3 $\pm$ 2.2	11.8
Tucunaré	<i>Cichla spp.</i>	3.3	12.2	4.5 $\pm$ 1.3	10.0
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	9.8	16.4	4.3 $\pm$ 1.1	9.6
Pacu	<i>Mylossoma spp.</i>	23.2	16.9	4.2 $\pm$ 1.0	9.5
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	9.0	5.3	3.1 $\pm$ 1.5	6.9
Sardinha comprida	<i>Triportheus auritus</i>	7.1	6.1	3.0 $\pm$ 1.1	6.7
Acaratinga	<i>Geophagus spp.</i>	2.4	6.0	2.7 $\pm$ 0.9	6.0
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	6.4	2.8	1.9 $\pm$ 1.5	4.3

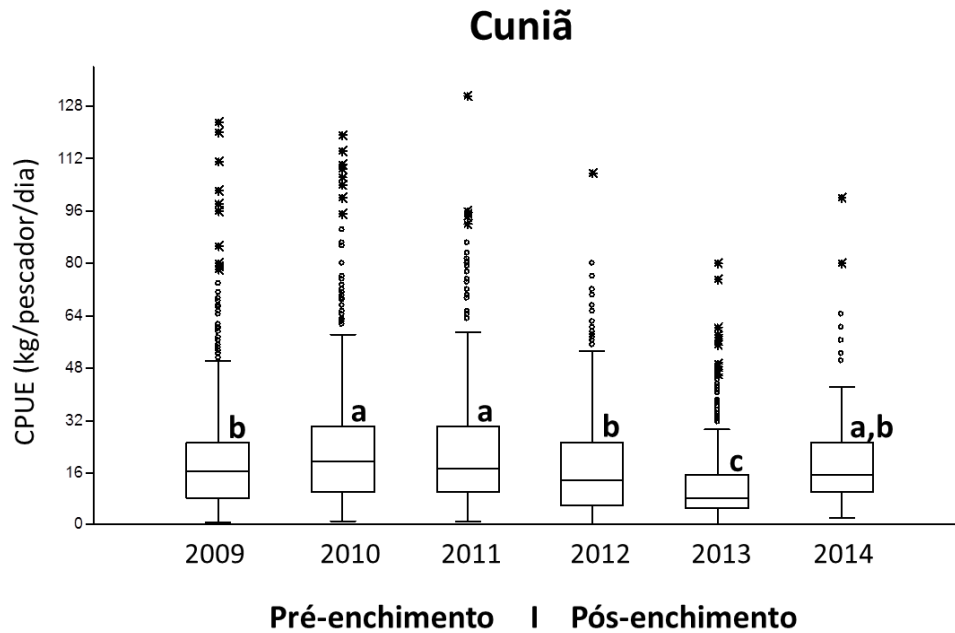
#### 4.3.4. Cuniã

A Reserva Extrativista do Cuniã fica na margem esquerda do Rio Madeira, sendo que a comunidade está localizada na beira do lago do Cuniã, que possui águas pretas e está distante da calha do Rio Madeira. O monitoramento pesqueiro foi interrompido no Cuniã em junho de 2013 e retomado em junho de 2014, portanto, existe uma defasagem de dados nos dois últimos anos analisados. Apesar disso é possível notar a redução na produção pesqueira no período pós-enchimento do reservatório, principalmente se as comparações forem feitas até o ano de 2013, pois existe pouca flutuação no número de desembarques registrados nesse período de 2009 a 2013 (Figura 24). Além disso, pouco peixe capturado no lago do Cuniã é desembarcado em Porto Velho (barra verde da Figura 24).



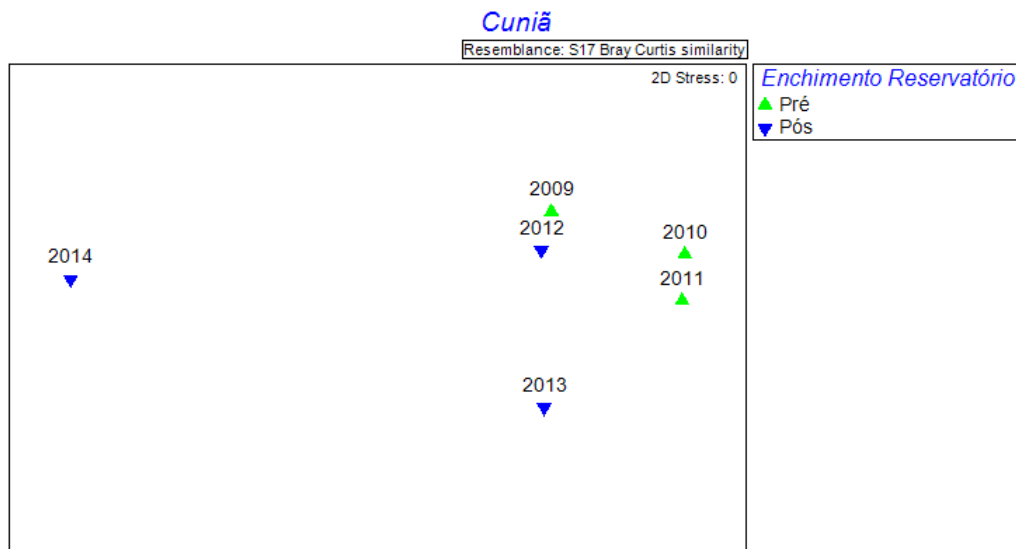
**Figura 24.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Cuniã, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Cuniã, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho.

Por outro lado, embora a baixa produção pesqueira registrada no ano de 2014 (Figura 24) a produtividade desse último ano foi comparável aos anos de 2010 e 2011 (período de pré-enchimento do reservatório), enquanto que os menores valores de produtividade (CPUE) foram registrados no ano de 2013 ( $H = 371,6$ ;  $p < 0,0001$ ; Figura 25). A menor CPUE constatada no ano de 2013 pode estar relacionada à defasagem na amostragem dos dados. A localização geográfica do Cuniã em relação à calha do Rio Madeira sugere que essa região tende a ser menos afetada pelas possíveis mudanças na pesca relacionadas ao barramento do rio.



**Figura 25.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Cuniã, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c$ ,  $p < 0,05$ .

A pesca no Cuniã se diferencia dos demais locais analisados nesse relatório, pois é realizada em um lago de água preta e com o foco principal em espécies de escama. A similaridade no período pré-enchimento foi de 77,3%, enquanto que no período de pós-enchimento foi um pouco mais baixa, 59,2%. Já a dissimilaridade entre os grupos foi baixa, 39,2%, provavelmente bastante influenciada pela composição das capturas do ano de 2014 que é o ponto mais distante na ordenação (Figura 26). As espécies que apresentaram aumentos proporcionais nos últimos anos foram os Tucunarés e os Pacus, enquanto que a Jatuarana, o Tamoatá, o Pirarucu, o Acará-açu e o Curimatá apresentaram redução da abundância proporcional desembarcada nos últimos anos. No geral, essas espécies são residentes, exceto a Jatuarana que migra ao longo de tributários e o Curimatá que faz migrações laterais entre a calha dos rios e lagos. Portanto, essas variações nas proporções de abundância, principalmente das espécies sedentárias e importantes comercialmente, como o Tucunaré e Pirarucu, devem estar mais relacionadas à própria dinâmica da pesca da comunidade do que ao barramento do Rio Madeira.



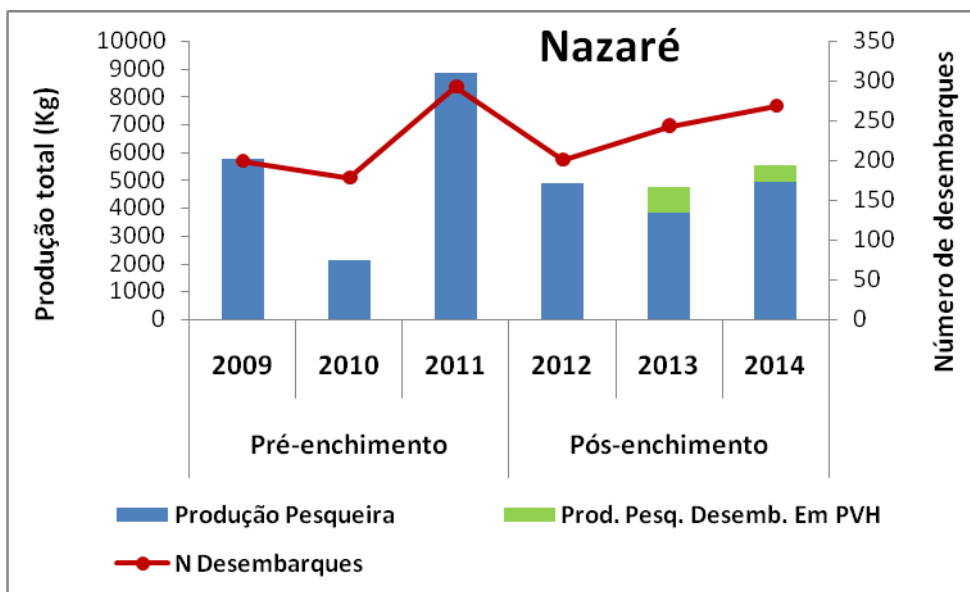
**Figura 26.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Cuniã, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

**Tabela 12.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Cuniã, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade ± desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Tucunaré	<i>Cichla spp.</i>	15.0	34.7	9.9 ± 1.0	25.2
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	22.0	20.0	7.1 ± 1.7	18.2
Tamoatá	<i>Hoplosternum littorale</i>	17.3	6.3	5.5 ± 1.3	13.9
Pirarucu	<i>Arapaima gigas</i>	9.6	1.4	4.1 ± 2.1	10.4
Pacu	<i>Mylossoma spp.</i>	13.4	21.0	3.8 ± 2.4	9.8
Acará-açú	<i>Astronotus crassipinnis</i>	5.8	2.1	2.7 ± 1.3	6.8
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	8.2	5.6	2.2 ± 1.3	5.5

#### 4.3.5. Nazaré

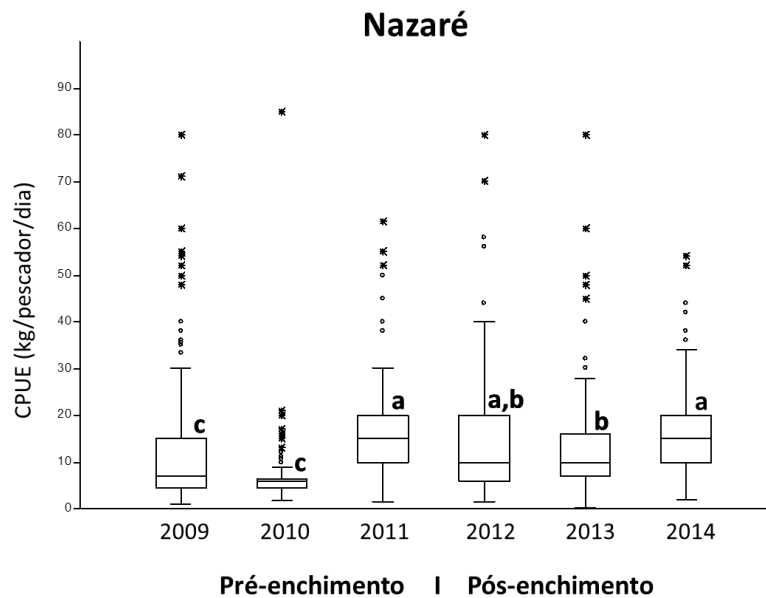
A produção pesqueira e o número de desembarques registrados na comunidade de Nazaré apresentam algumas flutuações, mas com tendências de estabilidade ao longo do tempo (Figura 27). Primeiro, é importante informar que houve problema na amostragem de dados no ano de 2010 e por isso foi registrado uma baixa produção pesqueira nesse ano. Já os demais anos podem ser considerados estáveis em relação à produção pesqueira e número de desembarques, visto que o ano de 2011 apresentou a maior produção pesqueira, mas também o maior número de registros de desembarques (Figura 27). Tanto a produção como o número de desembarques do período pós-enchimento do reservatório se assemelham ao ano de 2009 (pré-enchimento). Ainda, é possível perceber uma tendência de aumento no número de desembarques e produção pesqueira a partir do enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio, apesar da suspensão do monitoramento pesqueiro por dois meses em 2014, devido a cheia histórica do rio.



**Figura 27.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Nazaré, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Nazaré, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho.

De forma geral, a produtividade pesqueira (CPUE) mostra-se relativamente estável com algumas flutuações ao longo do tempo em Nazaré ( $H = 264,5$ ;  $p < 0,0001$ ;

Figura 28). Apesar das variações anuais mostradas na Figura 28, a estabilidade referida acima é relacionada aos efeitos do enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio na produtividade da pesca e, nesse sentido não se verificou redução na produtividade pesqueira no período posterior ao barramento do rio.

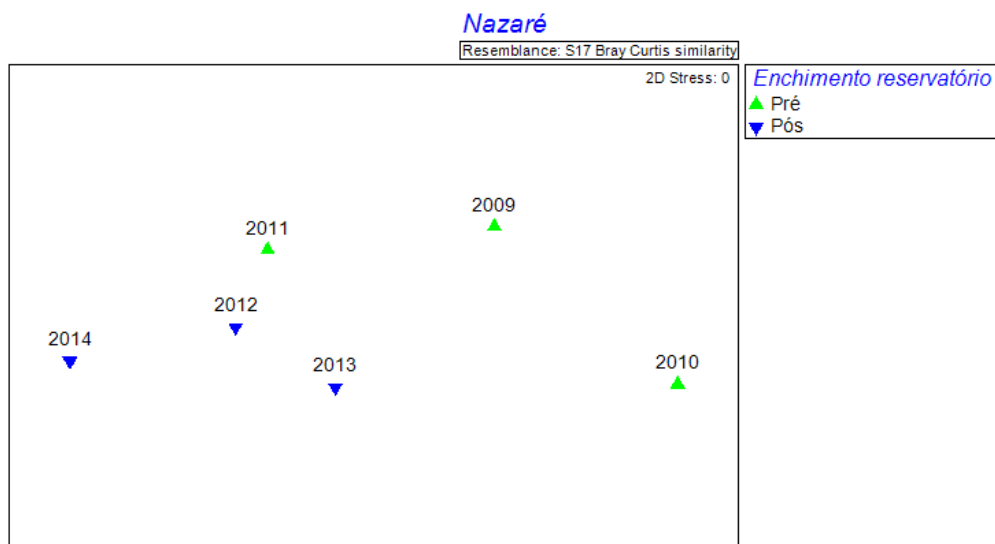


**Figura 28.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Nazaré, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c$ ,  $p < 0,05$ .

A composição das capturas do período pré-enchimento foi 47,9% similar, enquanto que no período pós-enchimento essa similaridade foi um pouco maior (60,6%), como se pode notar pelo gráfico da ordenação em que os anos posteriores ao enchimento do reservatório estão mais próximos entre si do que os demais (Figura 29). Por outro lado a dissimilaridade entre os grupos foi de 52,7%. A espécie que apresentou a maior redução proporcional foi a Dourada, seguida do Filhote e do Curimatá (Tabela 13). Já as espécies que apresentaram aumentos proporcionais na abundância foram o Tucunaré, a Jatuarana, o Jaraqui de escama grossa e os Pacus (Tabela 13). Portanto, fica evidente a mudança nos locais de pesca, pois os grandes bagres migradores que reduziram proporcionalmente (Dourada e Filhote) são capturados na calha do Rio Madeira, enquanto que as espécies de escama que apresentaram aumentos são geralmente capturadas em lagos e igarapés. Pescadores



passaram a direcionar sua pesca para os igarapés e lagos que existem próximos da comunidade, focando espécies como o Tucunaré e a Jatuarana, que apesar de não possuírem valores de venda tão altos como os grandes bagres, também são valorizados na região (Tabela 2).



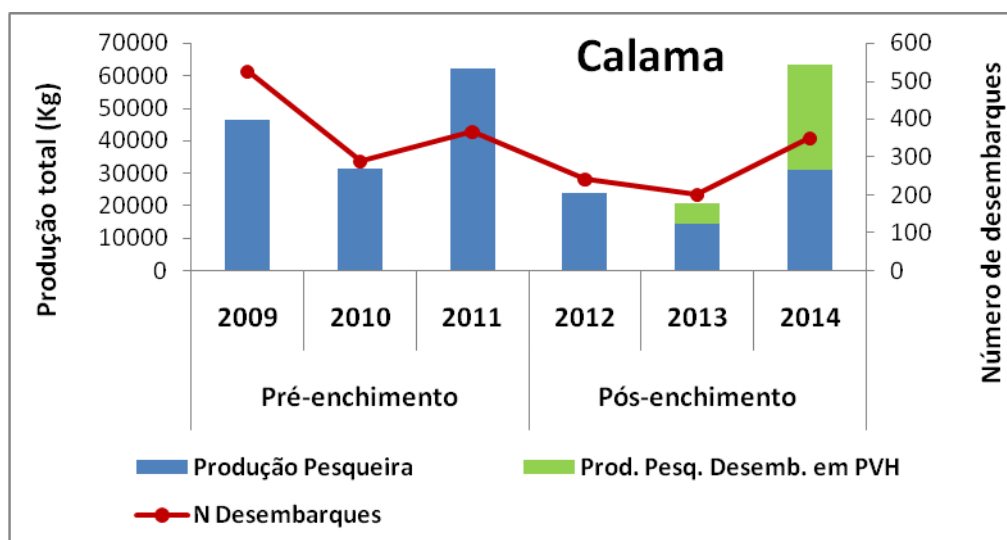
**Figura 29.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Nazaré, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

**Tabela 13.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Nazaré, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade $\pm$ desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	32.4	4.9	14.2 $\pm$ 1.3	26.9
Tucunaré	<i>Cichla spp.</i>	4.6	15.1	6.2 $\pm$ 1.3	11.7
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	11.1	21.0	5.8 $\pm$ 1.5	10.9
Jaraqui	<i>Semaprochilodus esc. grossa</i>	5.3	12.7	4.3 $\pm$ 1.6	8.1
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	6.8	2.8	3.1 $\pm$ 1.1	5.9
Pacu	<i>Mylossoma spp.</i>	10.2	15.8	2.8 $\pm$ 1.4	5.3
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	5.9	1.4	2.4 $\pm$ 1.5	4.5

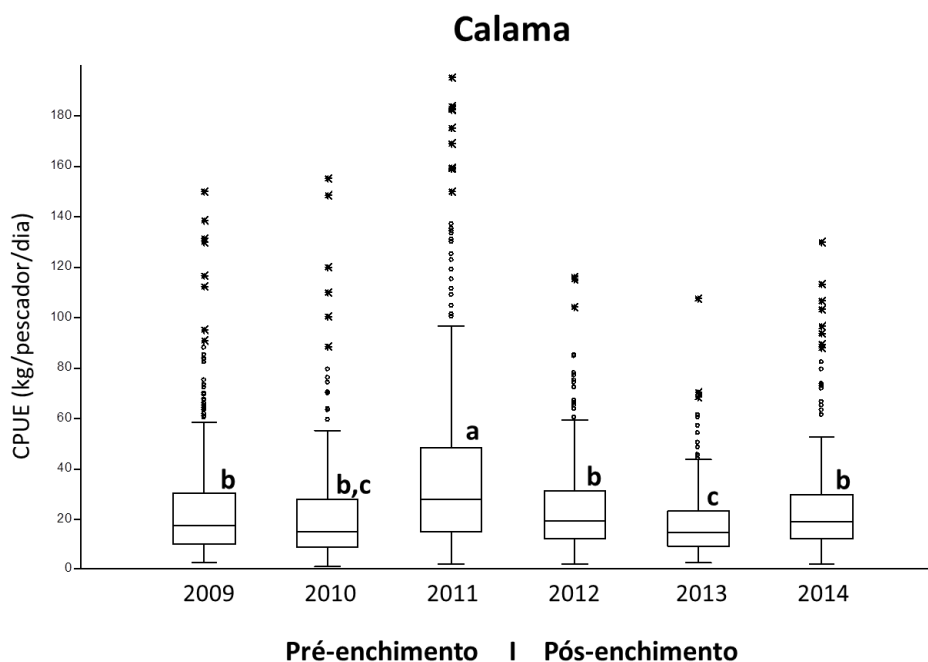
#### 4.3.6. Calama

O distrito de Calama é o local mais distante da UHE Santo Antônio no estado de Rondônia, localizado próximo da divisa com o estado do Amazonas (Figura 1). Calama está localizada próximo da confluência dos Rios Machado e Preto com o Rio Madeira o que possibilita maior variedade de ambientes de pesca e espécies exploradas. A análise temporal da produção pesqueira e número de desembarques apresentou variações sem nenhuma tendência clara. As maiores produções pesqueiras foram registradas em 2011 e 2014, se considerarmos o peixe oriundo de Calama que foi desembarcado em Porto Velho, além do número de desembarques também ser bastante similar (Figura 30). Contudo, se considerarmos apenas o desembarque registrado no distrito de Calama, a produção de 2014 foi maior que os demais anos do período pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio (2012 e 2013) e similar ao ano de 2010. Os dados demonstram uma tendência de normalização da produção pesqueira na região e também o destino e a importância do pescado capturado no distrito de Calama para o consumo de Porto Velho. Do total de peixe capturado em Calama, 51% foi destinado ao mercado consumidor de Porto Velho, representando quase 20% do total de peixe desembarcado na capital do estado de Rondônia.



**Figura 30.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Calama, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Calama, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho.

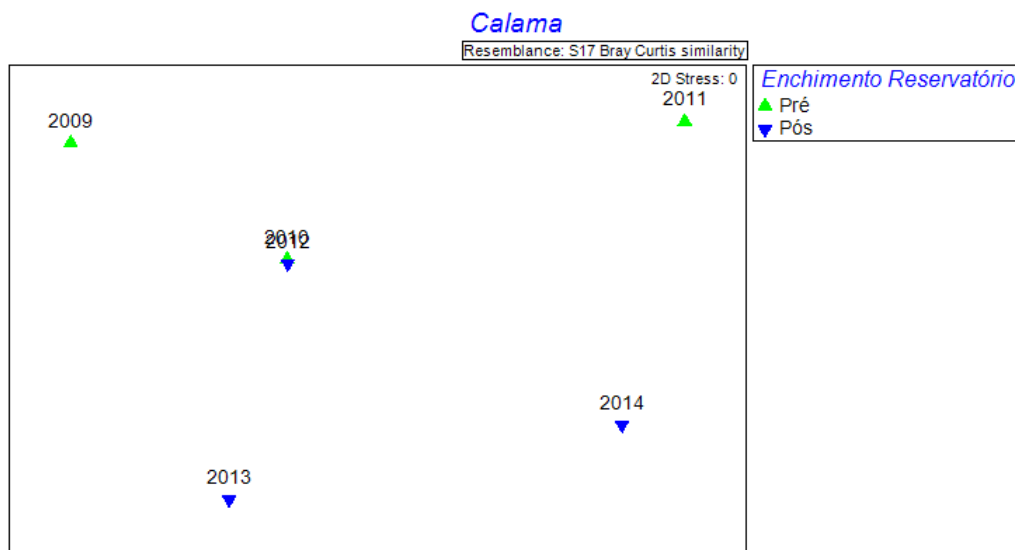
Assim como a produção, a produtividade pesqueira (CPUE) se mantém relativamente estável ao longo do tempo, apesar de algumas variações ( $H = 121,5$ ;  $p < 0,001$ ). A CPUE foi maior no ano de 2011 do que os demais e menor em 2013, sendo que os demais anos não diferiram em relação à produtividade (Figura 31). Essa relativa estabilidade da CPUE em Calama pode estar relacionada à proximidade da confluência com os Rios Machado e Preto, já que os lagos e áreas de várzea nos trechos finais desses rios podem ser considerados áreas berçário para diversas espécies de peixes contribuindo para a manutenção e conservação dos estoques pesqueiros (Fernandes, 1997; Silvano et al., 2009, 2014).



**Figura 31.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Calama, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b > c$ ,  $p < 0,05$ .

A similaridade da composição desembarcada em Calama no período anterior ao enchimento do reservatório foi alta (64,6%), assim como a similaridade do período pós-enchimento (71,4%). Já a dissimilaridade entre os grupos foi baixa, 31,9%, o que em princípio não seria esperado devido a dispersão dos pontos na ordenação (Figura 32). As espécies que diminuíram de proporção de abundância entre os períodos analisados foram o Curimatá e o Pacu, enquanto que as espécies como a Jatuarana, Dourada, Jaraqui escama grossa e as Sardinhas apresentaram aumentos proporcionais

de abundância (Tabela 14). As variações na abundância dessas espécies confirmam o que foi discutido acima, sobre a importância da confluência dos Rios Machado e Preto, bem como que pescadores podem estar explorando diferentes habitats, já que foi constatado aumento de espécies como Dourada e Jatuarana que apesar de serem migradores possuem hábitos distintos. Enquanto a Dourada migra principalmente na calha do Rio Madeira, a Jatuarana geralmente ocorre e migra em rios tributários e igarapés. Por outro lado, o Rio Machado é um rio bastante extenso e possui trechos com canais profundos os quais a Dourada poderia também estar usando como rota alternativa de migração (Antonio et al., 2007), contudo, mais estudos precisam ser feitos para confirmar essa hipótese.



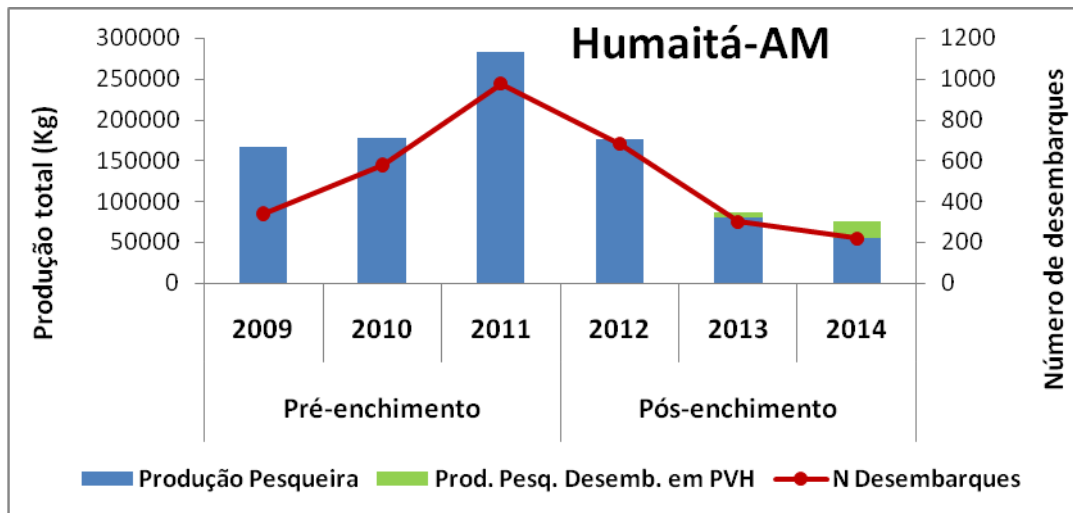
**Figura 32.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Calama, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

**Tabela 14.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Calama, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade $\pm$ desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	16.3	17.8	5.3 $\pm$ 1.1	16.7
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	11.4	3.2	4.2 $\pm$ 1.0	13.2
Pacu	<i>Mylossoma spp.</i>	16.8	13.7	3.8 $\pm$ 1.5	12.0
Jaraqui esc. grossa	<i>Semaprochilodus insignis</i>	17.3	22.0	3.0 $\pm$ 1.5	9.3
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	3.4	5.9	1.7 $\pm$ 1.4	5.3
Sardinha comprida	<i>Triportheus auritus</i>	6.8	9.6	1.5 $\pm$ 1.4	4.8
Sardinha papuda	<i>Triportheus angulatus</i>	0.2	3.1	1.5 $\pm$ 3.7	4.6

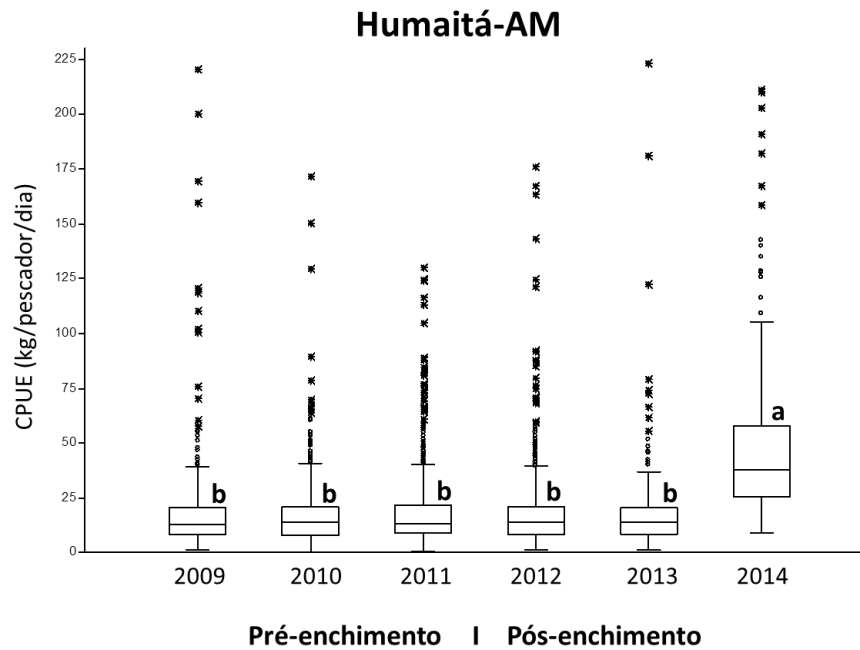
#### 4.3.7. Humaitá-AM

O município de Humaitá, no estado do Amazonas, é o local mais distante rio abaixo (mais de 200 km) onde é feito o monitoramento pesqueiro. Assim como aconteceu no Cuniã, o monitoramento pesqueiro em Humaitá foi interrompido em junho de 2013 e retomado em junho de 2014, portanto, existe uma defasagem de seis meses de dados em cada um dos dois últimos anos analisados. Novamente, nota-se a relação positiva entre número de desembarques e produção pesqueira na Figura 33. Portanto, considerando a falta de dados nos dois últimos anos, a relação entre número de desembarques e produção pesqueira parece haver uma tendência de estabilidade na quantidade de peixe desembarcado em Humaitá (Figura 33). Já o ano de 2011 apresentou maiores valores tanto de número de desembarques como produção pesqueira (Figura 33).



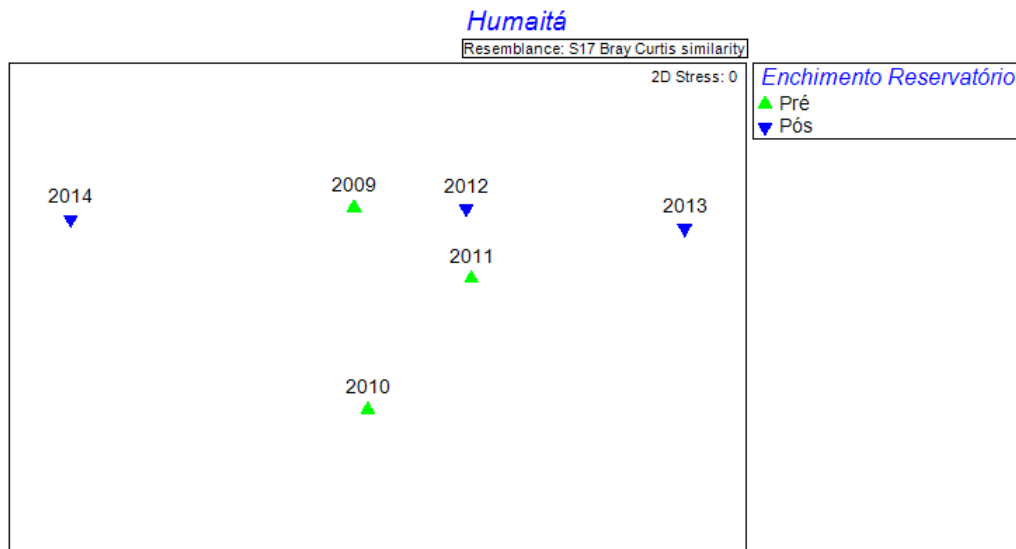
**Figura 33.** Produção pesqueira total (kg) e número de desembarques pesqueiros sem captura zero registrados em Humaitá-AM, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Em verde a produção pesqueira oriunda de Humaitá-AM, mas que foi desembarcada e registrada em Porto Velho.

A produtividade pesqueira (CPUE) registrada em Humaitá diferiu entre os anos ( $H = 314,6$ ;  $p < 0,0001$ ), devido aos altos valores registrados no ano de 2014 (Figura 34). Esse alto valor da CPUE no ano de 2014 pode ser devido a fatores relacionados com a sazonalidade amazônica e a defasagem de amostragem desse ano. Por exemplo, justamente no período em que ocorreu a cheia histórica do Rio Madeira em 2014 o monitoramento pesqueiro estava suspenso em Humaitá, assim, os dados analisados no cálculo da CPUE não refletem a cheia, mas apenas a época seca que é quando os peixes com características mais sedentárias são mais facilmente capturados devido ao baixo volume de água e menor quantidade de abrigo para essas espécies (Cerdeira et al., 2000; Cardoso & Freitas, 2008).



**Figura 34.** Produtividade pesqueira calculada através da CPUE (kg/pescador/dia) em Humaitá-AM, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório, entre os anos de 2009 a 2014. Teste de Dunn:  $a > b$ ,  $p < 0,05$ .

A similaridade da proporção da composição capturada no período pré-enchimento foi alta, 67,7%, enquanto que nos anos posteriores ao enchimento do reservatório a similaridade foi de 49,2%. O gráfico da ordenação demonstra pouca diferença entre os grupos analisados (Figura 35), o que também é indicado pela análise do SIMPER que indicou dissimilaridade de 40,7% entre os grupos. As espécies que apresentaram mudanças proporcionais de abundância entre os grupos pré e pós-enchimento do reservatório foram o Curimatá e o Pintadinho e/ou Piracatinga que diminuiram de abundância, enquanto que as demais espécies como o Jaraqui escama grossa, Pacu, Jatuarana e Tamoatá aumentaram de abundância proporcional (Tabela 15). Interessante que os grandes bagres não aparecem entre as principais espécies desembarcadas em Humaitá, possivelmente por que nessa região como em grande parte da Amazônia os bagres são considerados tabus alimentares (Begossi et al., 2004).



**Figura 35.** Ordenação (NMDS) baseada na proporção relativa (%) da composição das espécies desembarcadas em Humaitá-AM, à jusante da UHE Santo Antônio, entre os anos de 2009 a 2014. Utilizado índice de similaridade de Bray-Curtis e 1.000 permutações.

**Tabela 15.** Dissimilaridade (SIMPER) entre a composição relativa desembarcada em Humaitá-AM, à jusante da UHE Santo Antônio, nos períodos pré e pós-enchimento do reservatório da hidrelétrica. O período de pré-enchimento corresponde aos anos de 2009, 2010 e 2011, enquanto que o período de pós-enchimento aos anos de 2012, 2013 e 2014. São apresentadas apenas as espécies que explicaram aproximadamente ou mais do que 5% da dissimilaridade.

Peixes	Espécies	Média de abundância		Média dissimilaridade $\pm$ desvio padrão	Explicação (%)
		Pré	Pós		
Jaraqui esc. grossa	<i>Semaprochilodus insignis</i>	6.0	15.2	6.5 $\pm$ 1.3	16.1
Pacu	<i>Mylossoma spp.</i>	26.3	30.9	6.3 $\pm$ 1.2	15.6
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	6.3	8.9	3.9 $\pm$ 1.2	9.5
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	14.1	10.3	3.6 $\pm$ 2.6	8.9
Pintadinho	<i>Calophysus macropterus</i>	5.1	1.4	2.2 $\pm$ 1.4	5.3
Tamoatá	<i>Hoplosternum littorale</i>	3.1	4.5	2.0 $\pm$ 1.3	4.8

O Distrito de Humaitá é responsável por cerca de 20% de todo o pescado desembarcado em Porto Velho e, portanto, os bagres podem estar sendo enviados



para a capital do estado de Rondônia, já que lá eles são preferência alimentar e possuem os maiores valores por quilo das espécies de peixes capturadas da região (Tabela 2).

#### **4.4. Biometria das principais espécies capturadas**

O monitoramento biométrico das espécies capturadas é uma importante ferramenta para verificar sinais de sobre-exploração dos estoques pesqueiros, que tende a ocorrer quando o comprimento das espécies capturadas é menor que o comprimento da primeira maturação sexual da espécie, e uma base de dados importante para a proposição de medidas de manejo pesqueiro visando a sustentabilidade da atividade pesqueira e das espécies alvo (Castello et al., 2011). Os dados da biometria das principais espécies capturadas na pesca na região de influência da UHE Santo Antônio são apresentados na Tabela 16. Foram indicados também o L50 das espécies de acordo com a literatura, isto é, o tamanho mínimo em que 50% da população já está maduro sexualmente. É importante ressaltar que os bagres quando chegam aos locais de registro da pesca e desembarque já estão limpos, isto é, sem a cabeça e órgão internos, o que subestima tanto o tamanho como o peso dessas espécies. Apesar disso, em média a Dourada, Piraçutaba e Pirarara estão sendo capturadas dentro dos tamanhos mínimos sugeridos na Amazônia Colombiana (Fabrè & Barthem, 2005), enquanto que o Surubim e o Caparari também apresentam tamanhos de captura maiores do que o tamanho mínimo reprodutivo (Santos et al., 2006). Por outro lado, o Filhote e a Piraçutaba possivelmente estariam dentro do tamanho mínimo se fossem medidos inteiros (com cabeça). Já as espécies de escama parecem estar no limite do tamanho mínimo, portanto, maior atenção deve ser dada a essas espécies, principalmente a Jatuarana que é a terceira espécie mais capturada em abundância na região do Alto Rio Madeira e possui bom valor comercial (Tabela 2).

**Tabela 16.** Biometria das principais espécies capturadas no Alto Rio Madeira, na região de influência da UHE Santo Antônio.

Peixe	Espécie	N	Comprimento (cm)			Peso (kg)	Primeira maturação sexual (cm)
			Padrão	Furcal	Total		
Curimatá	<i>Prochilodus nigricans</i>	223 <sup>a</sup>	22.3 ± 9.0	24.0 ± 9.7	26.1 ± 10.5	0.5 ± 0.3	26 <sup>c</sup>
Jatuarana	<i>Brycon amazonicus</i>	1202 <sup>a</sup>	25.9 ± 11.4	27.9 ± 12.3	29.8 ± 13.1	1.1 ± 0.5	32 <sup>c</sup>
Jaraqui esc. grossa	<i>Semaprochilodus insignis</i>	197 <sup>a</sup>	17.2 ± 7.1	18.5 ± 7.6	20.2 ± 8.3	0.4 ± 0.2	26 <sup>c</sup>
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	344 <sup>b</sup>	76.6 ± 12.3	82.8 ± 12.9	92.6 ± 14.5	10.9 ± 5.0	85,1 <sup>d</sup>
Filhote	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	141 <sup>b</sup>	80.9 ± 15.3	87.5 ± 16.0	96.9 ± 17.3	12.4 ± 6.3	114,7 <sup>e</sup>
Pirarara	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	74 <sup>b</sup>	73.6 ± 12.4	80.8 ± 12.9	86.2 ± 12.9	12.3 ± 5.7	85 <sup>c</sup>
Piramutaba	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	33 <sup>b</sup>	34.9 ± 10.9	39.5 ± 10.8	45.2 ± 10.4	1.3 ± 0.9	50 <sup>c</sup>
Surubim	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	151 <sup>b</sup>	60.3 ± 11.3	65.1 ± 11.9	70.7 ± 12.0	5.3 ± 2.9	45 <sup>c</sup>
Caparari	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	48 <sup>b</sup>	64.1 ± 7.7	69.4 ± 8.4	76.5 ± 9.5	6.5 ± 3.0	45 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> A maioria das espécies foram medidas e pesadas inteiras.

<sup>b</sup> A maioria das espécies foram medidas e pesadas já limpas, sem cabeça e órgãos internos.

<sup>c</sup> Fonte: SANTOS et al., 2006

<sup>d</sup> Fonte: CÓRDOBA et al. 2013

<sup>e</sup> Fonte: PETRERE et al., 2004

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca no Alto Rio Madeira, na área de influência da UHE Santo Antônio pode ser considerada artesanal de pequena escala, sendo que esse é o padrão geral da pesca na Amazônia (Cerdeira et al., 2000; Cardoso & Freitas, 2006, 2008; Hallwass et al., 2011, 2013ab). Um dos fatores utilizados na caracterização da escala da pesca é o tipo de embarcação empregada que determina a autonomia e área de abrangência da exploração pesqueira, bem como tem influência direta na produção pesqueira (Almeida et al., 2003; Isaac et al., 2008). O principal tipo de embarcação utilizado no Alto Rio Madeira e responsável pela maior parte da produção pesqueira é a canoa motorizada com motores de popa que variam em potência de rabetas (5 a 13HP) a voadeiras (15 a 40HP). Portanto, a maioria dos pescadores que atuam na região de influência da UHE Santo Antônio exploram pontos de pesca próximos de suas residências, isto é, tem uma área de atuação local, visto a baixa autonomia dos motores utilizados nas canoas. Contudo, barcos de pesca que possuem motores com maior autonomia e capacidade de estocagem de gelo e peixes também desembarcam em Porto Velho, devido a alta demanda por peixe na capital do estado de Rondônia (Barthem & Goulding, 2007). Os barcos de pesca são menos frequentes, mas desembarcam grandes volumes de pescado oriundo de diversos locais, já que esses barcos além de pescar fazem também o papel de atravessadores comprando o peixe em comunidades ribeirinhas e revendendo nos maiores mercados (Cardoso & Freitas, 2008; ISAAC et al., 2008; Hallwass et al., 2011). As principais artes de pesca empregadas no Alto Rio Madeira, as redes malhadeiras, também condizem com os apetrechos mais utilizados na pesca Amazônica em geral (Batista & Petrere, 2003; Isaac et al., 2008; Fernandes et al., 2009; Hallwass et al., 2011). Ainda, pescadores do Alto Rio Madeira tendem a ser bastante seletivos mesmo com o uso de redes malhadeiras, considerado um apetrecho pouco seletivo. Por exemplo, o uso de malhadeira com fio de algodão é empregado para a captura de grandes bagres na calha do Rio Madeira, enquanto o uso de malhadeira de nylon é utilizado na captura de peixes de escama de menor porte.

O ano de 2014 foi um ano bastante atípico devido à cheia histórica do Rio Madeira. Esse fenômeno atípico teve reflexos na pesca, principalmente pela suspensão

do monitoramento pesqueiro em algumas localidades, bem como boatos levemente disseminados na região sobre a qualidade do peixe ou mesmo sobre a influência das hidrelétricas na cheia histórica que, por vezes, dificultam o registro da pesca, visto que a participação dos pescadores no monitoramento pesqueiro é voluntária. As recusas em permitir o registro da pesca aumentaram com a cheia, mas são constantemente trabalhados pela equipe da Neotropical que é responsável pelo monitoramento. Por outro lado, a intensidade e volume das cheias na Amazônia estão diretamente relacionados à reprodução dos peixes (Welcomme, 1985, 1999; De Mérona & Gascuel, 1993), portanto, é esperado um aumento na abundância de peixes na região nos próximos anos.

Foi verificada uma diferença metodológica na análise temporal do registro dos dados de desembarques pesqueiros com captura zero. Desembarque com captura zero ocorre quando o pescador sai para pescar, emprega esforço, tem custos, mas não captura nenhum peixe, obtém retorno zero ou captura zero. Na pesca artesanal de pequena escala é normal e aceitável haver desembarques com captura zero (Cerdeira et al., 2000; Hallwass et al., 2011), porém esses dados só passaram a ser registrados na área de influência da UHE Santo Antônio após o enchimento do reservatório (Figura 5). Portanto, apesar de os dados de captura zero estar sendo coletados normalmente, para manter o mesmo padrão metodológico das análises temporais foi retirado dos cálculos de número de desembarque e produtividade pesqueira (CPUE) os dados de desembarque com captura zero para evitar qualquer viés metodológico nos resultados. Contudo, essa não é ainda a melhor forma de análise dos dados, visto que é possível que tenha havido aumento do número de captura zero após o enchimento do reservatório, porém consideramos para o momento a forma mais correta e realista de análise, visando manter o mesmo padrão metodológico. Portanto, existe a necessidade de monitoramento pesqueiro de longo prazo, bem como a continuidade do registro de captura zero nos desembarques pesqueiros. Nesse sentido, sugerimos que no momento em que ocorrer a estabilização do número de registros de captura zero, esses números médios de desembarques zeros sejam inseridos no período pré-enchimento para uma análise mais fiel e real das possíveis mudanças ocorridas na produtividade pesqueira (CPUE) da região do Rio Madeira sob influência da UHE Santo Antônio.

A produção pesqueira na área de influência da UHE Santo Antônio diminuiu no período após o enchimento do reservatório tendo uma forte relação com a diminuição do número de desembarques pesqueiros (Figura 6). Por outro lado, o último ano (2014), apesar da cheia histórica, apresentou uma tênue tendência de aumento de produção pesqueira e número de desembarques que podem estar relacionados a diminuição do ritmo das obras das usinas hidrelétricas e o retorno de pescadores que haviam trocado de profissão, devido ao aumento de oportunidades de emprego na região, à sua atividade de origem. A produtividade da pesca em toda área do Alto Rio Madeira também diminuiu após o enchimento do reservatório, sendo que a CPUE apresentou um aumento expressivo no ano de 2014. Isto pode ser devido à diminuição do número de desembarques durante a cheia histórica, já que durante a cheia na Amazônia é quando são verificados os menores valores de produtividade pesqueira (Cerdeira et al., 2000; Cardoso & Freitas, 2008) e, portanto, a CPUE de 2014 está refletindo maiores valores relacionados a época de seca. Entretanto, análises de longo prazo poderão confirmar essa hipótese ou indicar a retomada dos níveis de produtividade pesqueira da região.

A ordenação da composição das capturadas na região mostrou a importância do fator local sobre as espécies exploradas (Figura 8). Apesar disso, é possível notar no geral a redução proporcional das espécies de bagres com alto valor comercial, como a Dourada e o Filhote, além do Barba-Chata, bem como o aumento proporcional de espécies de escama como os Pacus, Tucunarés e o Jaraqui. Importante ressaltar também a importância da Jatuarana na pesca da região, pois ela é terceira espécie mais capturada em abundância e possui bom valor comercial. As mudanças na composição serão discutidas por localidades devido a forte heterogeneidade local nas capturas.

Tanto a produção pesqueira como o número de desembarques reduziram nas localidades amostradas na área do reservatório (Jaci-Paraná e Teotônio). Em Jaci-Paraná os falsos boatos sobre contaminação dos peixes durante a cheia na região foram o principal motivo para a queda na produção e número de desembarques, visto que reduziu muito a demanda por peixe no local. Por outro lado, é possível notar um crescente aumento na produtividade pesqueira em Jaci-Paraná após o enchimento do reservatório. Já no Teotônio, como esperado, a produção pesqueira foi fortemente

afetada pelo enchimento do reservatório e alagamento da cachoeira, contudo, é possível notar um leve aumento na produção pesqueira no ano de 2014 em relação aos dois anos anteriores, apesar da diminuição do número de desembarques. A CPUE se manteve estável no período pós-enchimento, apesar de ser menor do que no período anterior ao enchimento do reservatório. A composição das espécies capturadas no reservatório seguiu o padrão esperado. Houve redução da captura de bagres como o Barba-chata, Filhote, Babão, Jaú e Piramutaba que eram capturados principalmente nos trechos encachoeirados no Rio Madeira. A Jatuarana também apresentou forte redução em Jaci-Paraná. Esse peixe possui bom valor comercial na região, é frugívoro e migrador, normalmente capturado no Rio Jaci-Paraná. Portanto, ressaltamos a importância da efetividade do Programa de Replanteio das Áreas de Preservação Permanente no entorno do Reservatório da UHE Santo Antônio (Documento SAE.DS.031.2014) para a conservação e manutenção do habitat e recursos alimentares dessa importante espécie. Ainda, espécies de peixes detritívoros como o Curimatá e as Branquinhas, bem como o Mapará (planctívoro) aumentaram em abundância nas capturas do reservatório, como seria esperado pelo aumento da entrada de matéria orgânica alóctone e conseqüentemente da produtividade primária do sistema (De Mérona et al., 2001). De acordo com as análises dos Subprogramas de Ictioplâncton e Ecologia e Biologia da Ictiofauna, essas espécies apresentam altas taxas reprodutivas no ambiente do reservatório, visto a alta abundância de larvas e adultos desses peixes. Isso indica também a tendência de adaptação dos pescadores ao novo ambiente, visto que estão capturando as espécies mais disponíveis na região atualmente. Portanto, formas de agregar valor a essas espécies mais disponíveis atualmente no reservatório através do processamento do pescado, por exemplo, poderia contribuir no aumento da renda dos pescadores (Hallwass et al., 2014).

Na área localizada à jusante da UHE Santo Antônio está a maioria dos locais amostrados no monitoramento pesqueiros e também a maior heterogeneidade na dinâmica da pesca, sendo que não foi evidenciado um padrão geral da área. Porto Velho é o maior mercado de peixe da região, centralizando a maior parte da produção pesqueira do Alto Rio Madeira. A nova metodologia adotada no registro da produção pesqueira mostrou que 60% do pescado desembarcado em Porto Velho é proveniente das localidades onde existe o monitoramento pesqueiro, portanto, boa parte dos

desembarques de peixe são feitos por atravessadores ou enviados pelos pescadores em barcos recreio (barcos de passageiros). A produtividade pesqueira em Porto Velho se mantém estável ao longo do tempo, contudo, desembarques de atravessadores tendem a inflar o cálculo da CPUE (Hallwass et al., 2011) e, portanto, esses dados devem ser considerados com cautela. A forte relação comercial que existe no mercado de peixe de Porto Velho fica evidente com a substituição das espécies de maiores valores comerciais através da redução proporcional de Dourada e Filhote e fortes aumentos de Pirarara e Jatuarana, apesar de que os preços das espécies que aumentaram estão abaixo das espécies alvo da região (Dourada e Filhote). A maior parte do peixe capturado pelos pescadores de São Sebastião é desembarcado diretamente em Porto Velho (94,5% do total), sendo que a produtividade pesqueira foi maior nos anos de 2010 e 2011, mas atualmente se mantém estável. A pesca em São Sebastião é bastante específica e seletiva, direcionada basicamente para a Dourada e o Filhote que apresentaram reduções proporcionais nos anos após o enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio. Um dos principais motivos apontado pelos pescadores foi a redução da área de pesca (construção da hidrelétrica e ponte sobre o Rio Madeira) que afetou a prática da descaída/caçoeira que é o método utilizado para a captura das espécies alvo.

O distrito de São Carlos apresentou redução da produção pesqueira e número de desembarques após o enchimento do reservatório. Apesar de ter sido o local mais afetado pela cheia de 2014 e ter ficado sete meses sem registro de desembarque, os dados de produção e número de desembarques de 2014, associado à estabilidade temporal da CPUE, demonstram a possibilidade do aumento da produção pesqueira nos próximos anos. As mudanças na composição entre os períodos pré e pós-enchimento foram aleatórias e de difícil explicação. Espécies que são normalmente capturadas em ambientes e/ou com métodos similares apresentaram tendências opostas de abundância, como a Dourada e o Filhote e o Tucunaré e a Jatuarana. A comunidade localizada no Lago do Cuniã apresentou redução da produção pesqueira e número de desembarques após o reservatório, mas a CPUE não acompanhou a mesma tendência, podendo ser considerada relativamente estável ao longo do tempo. As espécies mais capturadas na RESEX Cuniã são sedentárias ou com pouca influência ecológica da calha do Rio Madeira, portanto, as variações nas proporções de

abundância das espécies estão mais relacionadas à própria dinâmica da pesca da comunidade do que ao barramento do rio.

A produção e produtividade pesqueira (CPUE) na comunidade de Nazaré se mantêm estável com tendência de aumento do número de desembarques nos últimos anos. As mudanças na composição percebidas nas análises temporais pré e pós-enchimento do reservatório demonstram a busca de novos nichos de pesca, nesse caso, habitats de pesca. É possível evidenciar a mudança nos locais de pesca, pois os grandes bagres migradores que reduziram proporcionalmente (Dourada e Filhote) são capturados na calha do Rio Madeira, enquanto que as espécies de escama que apresentaram aumentos proporcionais (Tucunaré, Jatuarana, Jaraqui e Pacu) são geralmente capturadas em lagos e igarapés. A maioria da produção pesqueira de Calama (51% do total) é destinada ao mercado de Porto Velho, sendo que os dados mostram uma tendência de aumento do número de desembarques e produção pesqueira no último ano, bem como a estabilidade da CPUE no distrito. Além disso, espécies importantes comercialmente como a Dourada e a Jatuarana apresentaram tendências de aumento proporcional de abundância no período pós-enchimento do reservatório. Essas duas espécies realizam movimentos migratórios, a Dourada preferencialmente na calha do Rio Madeira, enquanto que a Jatuarana normalmente entra em tributários e igarapés. Portanto, o Rio Machado que deságua no Rio Madeira próximo à Calama pode ser um importante habitat para a manutenção da população da Jatuarana e estar sendo uma rota alternativa de migração para a Dourada em função do barramento do Rio Madeira (Antonio et al., 2007). Coletas realizadas pela equipe da Neotropical responsável pelos Subprogramas de Ecologia e Biologia da Ictiofauna e de Ictioplâncton identificou no Rio Machado larvas dessas espécies que aparentemente confirmam essas hipóteses. No município de Humaitá-AM, a produção pesqueira demonstra estar fortemente relacionada ao número de desembarques, enquanto que a produtividade (CPUE) se mantém estável com aumento no ano de 2014. Contudo, esse aumento pode estar relacionado a falta de registro da pesca durante o período de cheia que tradicionalmente apresenta menores valores de CPUE na Amazônia (Cerdeira et al., 2000; Cardoso & Freitas, 2008). A redução proporcional do Curimatá e do Pintadinho (Piracatinga) são compensados por espécies de maiores valores como o Jaraqui, Pacu e Jatuarana. Portanto, as mudanças da composição das



capturas no município de Humaitá parecem estar mais relacionadas às preferências de mercado do que influência do barramento na ecologia das espécies.

Finalizando, no geral houve redução na produtividade (CPUE) e produção pesqueira da região do Alto Rio Madeira associada à diminuição no número de desembarques pesqueiros no período após o enchimento de reservatório da UHE Santo Antônio. Contudo, o padrão geral não se aplica diretamente a todos os locais analisados neste relatório, isto é, não há um padrão claro e homogêneo que contemple toda a região de influência da UHE Santo Antônio e cada caso deve ser analisado individualmente. Da mesma maneira, a composição das capturas é fortemente relacionada ao fator local, indicando a necessidade de análises individuais de cada localidade amostrada no monitoramento pesqueiro. Como esperado está havendo aumento da captura de peixes detritívoros e planctívoros na área do reservatório, demonstrando também a adaptação dos pescadores ao novo ambiente. Na área à jusante não existem padrões gerais de mudança na composição entre os locais amostrados. Ainda, diferenças metodológicas na forma de coleta dos dados anteriores ao enchimento do reservatório, bem como influências ambientais como a cheia histórica do Rio Madeira em 2014 demonstram a importância do monitoramento pesqueiro de longo prazo para uma melhor e mais confiável visualização das possíveis mudanças na dinâmica da pesca na área de influência da UHE Santo Antônio. Ressaltamos novamente a importância do monitoramento pesqueiro, sendo que as UHE's de Santo Antônio e Jirau no Rio Madeira são as primeiras hidrelétricas construídas em um grande rio de água branca na Amazônia e, portanto, a identificação das possíveis mudanças ocorridas na pesca é de fundamental importância para a proposição de medidas de manejo e mitigação dos impactos.

## 6. REFERÊNCIAS

- Almeida O.T.; Lorenzen K.; & Mcgrath D.G. 2003. Commercial fishing in the Brazilian Amazon: regional differentiation in fleet characteristics and efficiency. *Fisheries Management and Ecology*, 10: 109-115.
- Antonio R.R.; Agostinho A.A.; Pelicice F.M.; Bailly D.; Okada E.K.; & Dias J.H.P. 2007. Blockage of migration routes by dam construction: can migratory fish find alternative routes? *Neotropical Ichthyology*, 5: 177-184.
- Armitage D.; & Plummer R. 2010. Adaptive capacity and environmental governance. Springer.
- Barthem R.; & Goulding M. 2007. Um Ecosistema Inesperado: Amazônia Revelada pela Pesca. Lima, Peru: Gráfica Biblos.
- Batista V.S.; & Petrere M.Jr. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas state, Brazil. *Acta Amazonica*, 33: 53-66.
- Begossi A.; Hanazaki N.; & Ramos M.R. 2004. Food chain and the reasons for fish food taboos among amazonian and atlantic Forest fishers (Brazil). *Ecological Applications*, 14: 1334-1343.
- Boischio A.A.P. 1992. Produção pesqueira em Porto Velho, Rondônia (1984-89) - alguns aspectos ecológicos das espécies comercialmente relevantes. *Acta Amazonica*, 22(1): 163-172.
- Cerdeira R.G.P.; Ruffino M.L.; & Isaac V.J. 2000. Fish catches among riverside communities around Lago Grande de Monte Alegre, Lower Amazon, Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 7: 355-374.
- Cardoso R.S.; & Freitas C.E.C. 2006. A composição dos custos de armação e a renda das expedições de pesca da frota pesqueira artesanal da região do Médio Rio Madeira, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 36(4): 519-524.
- Cardoso R.S.; & Freitas C.E.C. 2008. A pesca de pequena escala no Rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (Estado do Amazonas), Brasil. *Acta Amazonica*, 38(4): 781-788.
- Castello L.; Mcgrath D.G.; & Beck P.S.A. 2011. Resource sustainability in small-scale fisheries in the Lower Amazon floodplains. *Fisheries Research*, 110: 356-364.
- Córdoba E.A.; León A.V.J.; Bonilla-Castillo C.A.; Petrere Jr. M.; Peláez M.; & Duponchelle F. 2013. Breeding, growth and exploitation of *Brachyplatystoma rousseauxii* Castelnau, 1855 in the Caqueta River, Colombia. *Neotropical Ichthyology*, 11: 637-647.
- De Mérona B.; & Gascuel D. 1993. The effects of flood regime and fishing effort on the overall abundance of an exploited fish community in the Amazon floodplain. *Aquatic Living Resources*, 6: 97-108.

- De Mérona B.; Santos G.M.; & Almeida R.G. 2001. Short term effects of Tucuruí Dam (Amazonia, Brazil) on the trophic organization of fish communities. *Environmental Biology of Fishes*, 60: 375-392.
- Documento SAE.DS.031.2014. Plano para Revegetação em Áreas de Preservação Permanente no Entorno do Reservatório da UHE Santo Antônio. Porto Velho, Agosto de 2014.
- Doria C.R.C.; Ruffino M.L.; Hijazi N.C.; & Cruz R.L. 2012. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 42: 29-40.
- Decreto Nº 13.396, de 7 de fevereiro de 2014. Prefeitura do Município de Porto Velho
- Decreto Nº 13.409, de 14 de fevereiro de 2014. Prefeitura do Município de Porto Velho
- Decreto Nº 13.420, de 27 de fevereiro de 2014. Prefeitura do Município de Porto Velho
- Decreto Nº 18.608, de 13 de fevereiro de 2014. Diário Oficial do Estado de Rondônia, Ano XXIX Nº 2400
- Erler D.M.; Lima Jr. D.P.; & Schiavetti A. 2015. Ecological fishing networks in a marine protected area: One possibility for evaluating objectives. *Ocean & Coastal Management*, 104: 106-114.
- Fabré N.N.; & Barthem R.B. 2005. O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas. Manaus: Ibama, ProVárzea.
- Fernandes C.C. 1997. Lateral migration of fishes in Amazon floodplains. *Ecology of Freshwater Fish*, 6: 36-44.
- Fernandes V.L.A.; Vicentini R.N.; & Batista V.S. 2009. Caracterização do uso de malhadeiras pela frota pesqueira que desembarca em Manaus e Manacapuru, Amazonas. *Acta Amazonica*, 39: 405-414.
- Folke C.; Carpenter S.; Elmqvist T.; Gunderson L.; Holling C.S.; & Walker B. 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO*, 31: 437-440.
- Fulton E.A.; Smith A.D.M.; Smith D.C.; & Van Putten I.E. 2011. Human behaviour: the key source of uncertainty in fisheries management. *Fish and Fisheries*, 12: 2-17.
- Garcia A.; Tello S.; Vargas G.; & Duponchelle F. 2009. Patterns of commercial fish landings in the Loreto region (Peruvian Amazon) between 1984 and 2006. *Fish Physiology and Biochemistry*, 35: 53-67.
- Goulding M. 1981. Man and fisheries on an Amazon frontier. Springer Science.
- Hallwass G.; Lopes P.F.; Juras A.A.; & Silvano R.A.M. 2011. Fishing Effort and Catch Composition of Urban Market and Rural Villages in Brazilian Amazon. *Environmental Management*, 47: 188-200.
- Hallwass G., Lopes P.F., Juras A.A.; & Silvano R.A.M. 2013a. Behavioral and environmental influences on fishing rewards and the outcomes of alternative management scenarios for large tropical rivers. *Journal of Environmental Management*, 128: 274-282.

- Hallwass G.; Lopes P.F.; Juras A.A.; & Silvano R.A.M. 2013b. Fishers' knowledge identifies environmental changes and fish abundance trends in impounded tropical rivers. *Ecological Applications*, 23: 392-407.
- Hallwass G.; Lopes P.F.; & Silvano R.A.M. 2014. Could payment for environmental services reconcile fish conservation with small-scale fisheries in the Brazilian Amazon? Em: Mohammed EY (Ed.), *Economic Incentives for Marine and Coastal Conservation Prospects, challenges and policy implications* (pp. 157-169). London, UK: Routledge.
- Isaac V.J.; Silva C.O.; & Ruffino M.L. 2008. The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. *Fisheries Management and Ecology*, 15: 179-187.
- Isaac V.J.; & Almeida M.C. 2011. *El consumo de pescado en la Amazonía Brasileña*. Rome: FAO.
- Junk W.J.; Soares M.G.M.; & Bayley P.B. 2007. Freshwater fishes of the Amazon River basin: their biodiversity, fisheries, and habitats. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 10: 153-173.
- McArthur R.H.; & WILSON E.O. 1967. *The theory of island biogeography*. New Jersey, US: Princeton University Press, Princeton.
- McClanahan T.R.; CINNER J.E.; GRAHAM N.A.J.; DAW T.M.; MAINA J.; STEAD S.M.; WAMUKOTA A.; BROWN K.; VENUS V.; POLUNIN N.V.C. 2009. Identifying reefs of hope and hopeful actions: contextualizing environmental, ecological, and social parameters to respond effectively to climate change. *Conservation Biology*, 23: 662-671.
- Petrere M.Jr.; Barthem R.B.; Córdoba E.A.; & Gómez B.C. 2004. Review of the large catfish fisheries in the upper Amazon and the stock depletion of piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*, Lichtenstein). *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 14: 403-414.
- Portaria Nº 86, de 13 de março de 2014. *Diário Oficial da União* Nº 51
- Salas S., & Gaertner D. 2004. The behavioral dynamics of fishers: management implications. *Fish and Fisheries*, 5: 53-67.
- Santos G.M. 1986/87. Composição do pescado e situação da pesca no Estado de Rondônia. *Acta Amazonica*, 16/17: 43-84.
- Santos G.M.; Ferreira E.J.G.; & Zuanon J.A.S. 2006. *Peixes comerciais de Manaus*. Manaus, Brazil: Ibama, ProVárzea.
- Silvano R.A.M.; Maccord P.F.L.; Lima R.V.; & Begossi A. 2006. When does this fish Spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. *Environmental Biology Fishes*, 76: 371-386.
- Silvano R.A.M.; Ramires M.; & Zuanon J. 2009. Effects of fisheries management on fish communities in the floodplain lakes of a Brazilian Amazonian Reserve. *Ecology of Freshwater Fish*, 18: 156-166.

Silvano R.A.M.; Hallwass G.; Lopes P.F.; Ribeiro A.R.; Lima R.P.; Hasenack H.; Juras A.A.; & Begossi A. 2014. Co-management and Spatial Features Contribute to Secure Fish Abundance and Fishing Yields in Tropical Floodplain Lakes. *Ecosystems*, 17: 271-285.

Smith N.J.H. 1985. The Impact of Cultural and Ecological Change on Amazonian Fisheries. *Biological Conservation*, 32: 355-373.

Welcomme R. 1985. *River Fisheries*. Rome: FAO.

Welcomme R.L. 1999. A review of a model for qualitative evaluation of exploitation levels in multi-species fisheries. *Fisheries Management and Ecology*, 6: 1-19.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo 1

Ficha padrão de registro de desembarque pesqueiro no Alto Rio Madeira, na região de influencia da UHE Santo Antônio.

#### FICHA DE DESEMBARQUE PESQUEIRO RIO MADEIRA: SAE/NEOTROPICAL

Nome: _____		Data: ____/____/____		Local desemb.: _____							
Tipo embarcação: ( ) Canoa remo ( ) Rabeta ( ) Voadeira ( ) Barco motor ( ) Barco recreio ( ) Outros: _____											
Nome embarcação: _____ Porto origem: _____											
Data saída: ____/____/____		Data Chegada: ____/____/____		Nº Pescadores: _____							
Duração da pesca: _____ Dias e Hora início: _____ Hora final: _____ (se pesca durou 1 dia)											
Local de pesca: _____ Comunidade: _____											
( ) Rio Madeira ( ) Rio ( ) Lago ( ) Ignapé ( ) Igapó/várzea ( ) Cachoeira ( ) Outros: _____											
Despesas de Viagem		Rancho: R\$ _____		Gelo: Kg _____ Preço: R\$/Kg _____							
Combustível: ( ) diesel ( ) gasolina ( ) gas / Consumo: Lts _____ Preço: R\$/Lts _____											
Consumo: Lts _____ Preço: R\$/Lts _____											
ARTES DE PESCA		Quant. redes	Comprimento (m)	Tam. malha (cm)	Outros	Quantid.					
Malhadaira					Zagaia						
Tarral					Flecha						
Anzol		Quantidade	Quant. Anzóis	-----	Arpão						
Canço					Covi						
Linha de mão											
Espinhel											
Groeira											
Espécie	Peso (Kg)	R\$/Kg	Arte pesca	Espécie	Peso (Kg)	R\$/Kg	Arte pesca	Espécie	Peso (Kg)	R\$/Kg	Arte pesca
Acara				Jundiá				Pirarara			
Acara-açu				Jaraquí-esc-fina				Pirarucu			
Acaraatinga				Jaraquí-esc-grossa				Sardinha			
Acari-bodo				Jatunama				Sardinha-comprida			
Apapa-Amarelo				Jati/Pacamum				Sardinha-papuda			
Apapa-Branco				Mandi				Surubim			
Aracu/Pixu				Mandubé				Surubim/Caparari			
Aracu-cab.gorda				Mapara				Surubim-lenha			
Aruanã				Matrinã				Tamboqui			
Babão				Pacu-branco				Tamoata			
Bacu				Pacu-comum				Taira			
Barbado/Barba chata				Pacu-manteiga				Tucumare			
Branquinha				Peixe-cachorro				Tucumare-açu			
Branquinha-comum				Pescada				Tucumare-pinima			
Caranha				Pintadinho							
Charuto				Piracatinga							
Coroata				Piramutaba							
Cuin-cuin				Piramambu							
Curimata				Piranha							
Dourada				Piranha-caju							
Filhote/Piriba				Pirapitinga				TOTAL (KG)			

Captura: ( ) Pescou ( ) Comprou ( ) Pescou e Comprou ( ) Enviado ( ) Não Pegou Nada  
Coletor: \_\_\_\_\_ Obs: \_\_\_\_\_

## 7.2. Anexo 2

Questionário aplicado aos pescadores entrevistados na região de influência da UHE Santo Antônio

### Questionário Básico RIO MADEIRA

LOCAL \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

1) Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

2) Casado ( ) Sim ( ) Não ( ) Outro: \_\_\_\_\_ Nº Filhos: \_\_\_\_\_

3) Tempo (anos) que mora no local: \_\_\_\_\_ Tempo (anos) que pesca: \_\_\_\_\_

4) Frequência de pesca: ( ) todo dia; ( ) 3 ou + vzs/semana; ( ) 1 ou 2 vz/semana ( ) 1 vz/15 dias ( ) 1 vz mês.

5) Escolaridade: \_\_\_\_\_

6) Principal atividade econômica? Possui outras atividades? Qual a renda de cada?

7) Possui canoa/barco: ( ) Sim ( ) Não - ( ) Remo ( ) Motor - Tipo: \_\_\_\_\_

8) Quais as artes de pesca/petrechos que você mais utiliza?

9) Quais os peixes mais capturados (no geral, incluindo todas épocas do ano)?

10) Você vende o pescado capturado? Onde? Para quem?

11) Notou mudanças no **rio** após o barramento (final de 2011)?

12) Notou mudanças na **pesca** após o barramento (final de 2011)?

13) Algum peixe **diminuiu** de quantidade **ou desapareceu** depois da barragem? Qual (ou quais)? Por quê?

14) Algum peixe  **aumentou** de quantidade depois do barramento? Qual (ou quais)? Por quê?

15) Você sabe aproximadamente quantos pescadores tem aqui na comunidade? Algum deles parou de pescar e mudou de profissão após o barramento? Por quê? Quem?

16) Você está satisfeito pescando ou gostaria de mudar de profissão? Por quê? No que você gostaria de trabalhar?

17) Você participa do monitoramento pesqueiro? Todos os pescadores participam ou alguns preferem não participar? Por quê?


18) O(a) coletor(a) registra sempre tua pesca? Ele(a) registra a pesca de todos que pescam? Por quê?



## 5. EQUIPE TÉCNICA

<b>Nome do Profissional</b>	<b>Profissão</b>	<b>Registro no conselho de classe</b>	<b>Atividades no PCI</b>
Lisiane Hahn	Bióloga	CRBio 25110-03D	Coordenadora geral
Luís Fernando da Camara	Biólogo	CRBio 28086-03D	Coordenador técnico
Marina Granai	Bióloga	CRBio 73288-06D	Supervisora de campo e Ecologia e Biologia
Luís Fontes Machado Neto	Biólogo	CRBio 90733-06D	Campo e Laboratório
Éder André Gubiani	Engenheiro de Pesca	CREA 105154-B	Coordenador Ecologia e Biologia
Alexandre Rogrigues Cardoso	Biólogo	CRBio 81420-03D	Coordenador Inventário Taxonômico
Pedro Rogério Leandro da Silva	Engenheiro de Pesca	CREA 76187-D	Campo e Laboratório
Priscila de Freitas Silva	Estagiária	-	Campo e Laboratório
Renata R. de Luna	Estagiária	-	Laboratório
Maiély Rodrigues de S. Almeida	Estagiária	-	Laboratório
Ellen Fonseca Façanha	Estagiária	-	Laboratório
Sandra Aparecida de Oliveira	Estagiária	-	Laboratório
Débora Oliveira Cardoso	Estagiária	-	Laboratório

Gilmar Baumgartner	Biólogo	CRBio 17466 -07D	Coordenador Ictioplâncton
Luciana Fugimoto Assakawa	Bióloga	CRBio 50320-07D	Ictioplâncton
Gustavo Hallwass	Biólogo	CRBio 81420-03D	Monitoramento da Atividade Pesqueira
Vanessa Cordeiro de Souza	Bióloga	CRBio 90634-06D	Técnica de Campo
Leonardo Donato Nunes	Biólogo	CRBio 88457-03P	Campo e Laboratório
Leonardo de Souza Machado	Biólogo	CRBio 88638-03P	Campo e Laboratório
Lucas Castello Costa de Fries	Biólogo	CRBio 58586-03D	Campo e Laboratório
Patrícia Palaoro	Bióloga	CRBio 95665-03D	Campo e Laboratório
Diego Corrêa Alves	Zootecnista	CTF 6133723	Estatística e relatórios
Lilian Paula Vasconcelos	Bióloga	CTF 6133700	Estatística e relatórios
Greice Mattei	Bióloga	CRBio 41602-03D	Elaboração e revisão de relatórios



**Lisiane Hahn**  
**CRBio 25110-03D - CTF 308747**  
**COORDENADORA GERAL**  
**NEOTROPICAL CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA.**