

**ÍNDICE**

5.2.3 -	Invertebrados bentônicos .....	1/31
5.2.3.1 -	Riqueza taxonômica da comunidade bentônica .....	1/31
5.2.3.2 -	Riqueza Taxonômica .....	3/31
5.2.3.3 -	Densidade de organismos .....	4/31
5.2.3.4 -	Diversidade específica, equitabilidade e dominância .....	6/31
5.2.3.5 -	Diversidade alfa, beta e gama .....	10/31
5.2.3.6 -	Curva de rarefação .....	10/31
5.2.3.7 -	Classificação dos táxons da comunidade bentônica de acordo com os grupos tróficos funcionais (GTF), habitat, hábito, grau de tolerância e potenciais bioindicadores .....	11/31
5.2.3.8 -	Análises estatísticas .....	14/31
5.2.3.8.1 -	Análise de agrupamento .....	14/31
5.2.3.9 -	Análises Consolidadas do Monitoramento Limnológico .....	16/31
5.2.3.9.1 -	Riqueza taxonômica da comunidade bentônica .....	16/31
5.2.3.9.2 -	Abundância da comunidade bentônica .....	17/31
5.2.3.9.3 -	Abundância e riqueza de EPTs na comunidade bentônica .....	20/31
5.2.3.9.4 -	Densidade da comunidade bentônica .....	21/31
5.2.3.9.5 -	Diversidade específica .....	23/31
5.2.3.9.6 -	Diversidade alfa, beta e gama .....	23/31
5.2.3.9.7 -	Abundância dos GTFs na comunidade bentônica .....	24/31
5.2.3.9.8 -	Análise de agrupamento .....	25/31
5.2.3.9.9 -	Análise de correspondência canônica (CCA) .....	26/31
5.2.3.10 -	Discussão .....	28/31



### 5.2.3 - Invertebrados bentônicos

#### 5.2.3.1 - Riqueza taxonômica da comunidade bentônica

No Quadro 5.2.3-1 é apresentada a composição taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência da UHE Santo Antônio do rio Madeira, considerando-se o conjunto total de dados obtidos no rio Madeira e tributários nos meses de outubro de 2013, (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas) correspondendo a fase de operação da UHE Santo Antônio no rio Madeira.

Nesse período foram registrados 55 táxons distribuídos em 5 filos (Annelida, Arthropoda, Mollusca, Nematoda e Porifera). O filo Arthropoda, o qual apresentou a maior diversidade taxonômica, representou 76% (42 táxons) do total de táxons registrados. Neste Filo, a classe Insecta foi a mais representativa correspondendo a 73% (41 táxons) dos táxons. A classe Insecta foi representada principalmente pela ordem Diptera (30 táxons), com destaque para a família Chironomidae, a qual contribuiu com 27 táxons.

Quadro 5.2.3-1 - Riqueza taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, considerando todos os táxons identificados em diferentes categorias (Filo, classe, ordem, família, subfamília, gênero e espécie) para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira e tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

Filo/ Classe/ Ordem	Família/ Subfamília	Gêneros/ Espécies
Annelida/Hirudinea		
Oligocaheta/Haplotaxida	Haplotaxidae	<i>Haplotaxis</i> sp
	Naididae	
	Tubificinae	
		<i>Allonais inaequalis</i>
		<i>Dero</i> sp
	Megadrili	
Arthropoda/ Insecta/Diptera	Ceratopogonidae/ Ceratopogoninae	
	Chaoboridae	
	Chironomidae/ Chironominae	<i>Aedokritus</i> sp
		<i>Asheum</i> sp
		<i>Axarus</i> sp
		<i>Caladomyia</i> sp
		<i>Chironomus</i> sp
		<i>Cryptochironomus reshchikov</i>
		<i>Dicrotendipes</i> sp
		<i>Endotribelos</i> sp

Filo/ Classe/ Ordem	Família/ Subfamília	Gêneros/ Espécies
		<i>Fissimentum</i> sp2
		<i>Fissimentum dessiccatum</i>
		<i>Pelomus psamophilus</i>
		<i>Polypedilum</i> sp
		<i>Saetheria</i> sp
		<i>Stenochironomus</i> sp
		<i>Tanytarsus</i> sp
		<i>Xenochironomus</i> sp
		<i>Xestochironomus</i> sp
	Tanypodinae	<i>Ablabesmyia gr. annulata</i>
		<i>Ablabesmyia karelia</i> 1
		<i>Coelotanypus</i> sp
		<i>Djalmabatista pulchra</i>
		<i>Djalmabatista</i> sp2
		<i>Labrundinia</i> sp
		<i>Monopelopia</i> sp
		<i>Pentaneura</i> sp
		<i>Procladius</i> sp
		<i>Procladius</i> Tipo B
	Pediciidae	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Aturbina</i> sp
	Leptophlebiidae	<i>Thraulodes</i> sp
	Polymitarcyidae	<i>Asthenopus</i> sp
		<i>Campsurus</i> sp
Odonata	Coenagrionidae	<i>Enallagma</i> sp
		<i>Ischnura</i> sp
	Libellulidae	<i>Planiplax</i> sp
	Gomphidae	
		<i>Phillocycla</i> sp
Trichoptera	Polycentropodidae	<i>Cernotina</i> sp
		<i>Cyrnellus</i> sp
Malacostraca/ Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i>
Mollusca/ Bivalvia/ Unionoida	Mycetopodidae	<i>Lamproscapha ensiformis</i>
Gastropoda/Architaenioglossa	Ampullariidae	<i>Pomacea</i> sp
Basommatophara	Planorbidae	<i>Biomphalaria amazonica</i>
Nematoda		
Porifera/Demospongiae/Haplosclerida	Metaniidae	
	Spongillidae	<i>Spongilla</i> sp

### 5.2.3.2 - Riqueza Taxonômica

A Figura 5.2.3-1 apresenta a riqueza de espécies dos macroinvertebrados bentônicos amostrados no rio Madeira e nos tributários nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas). No rio Madeira os períodos hidrológicos nos quais foram registrados os maiores valores de riqueza taxonômica foram os períodos de Enchente-14 e Águas baixas-13, com 14 táxons e 13 táxons, respectivamente. Nos tributários os maiores valores de riqueza taxonômica foram registrados nos períodos de Vazante-14 (25 táxons) e Enchente-14 (21 táxons).

Entre as estações do rio Madeira, o maior valor da riqueza taxonômica foi registrado na estação MON.03 com 9 táxons (Enchente-14) e os menores valores nas estações JUS.01 (Águas baixas-14) e JUS.02 (Águas altas-14), ambas com 1 táxon (Figura 5.2.3-2). Nas estações dos Tributários o maior valor da riqueza taxonômica foi registrado na estação CRC (Águas baixas-13) com 13 táxons. E os menores valores nas estações CEA.01, TEO.01 e JATI.01 (todas no período de Águas altas-14) e CEA.01 (Águas baixas-14), nas quais não foi registrado nenhum táxon (Figura 5.2.3-2).

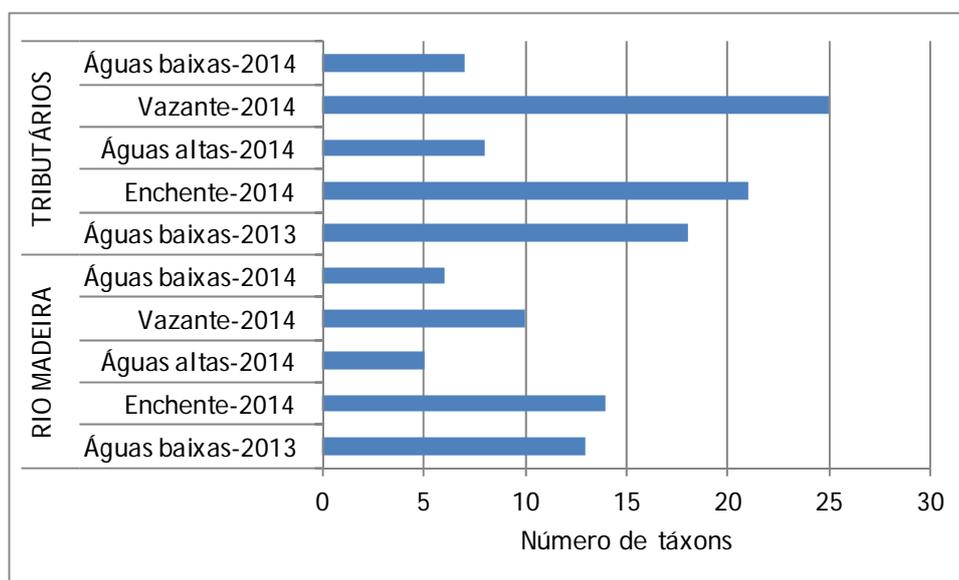


Figura 5.2.3-1 - Riqueza de espécies dos macroinvertebrados bentônicos no rio Madeira e tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

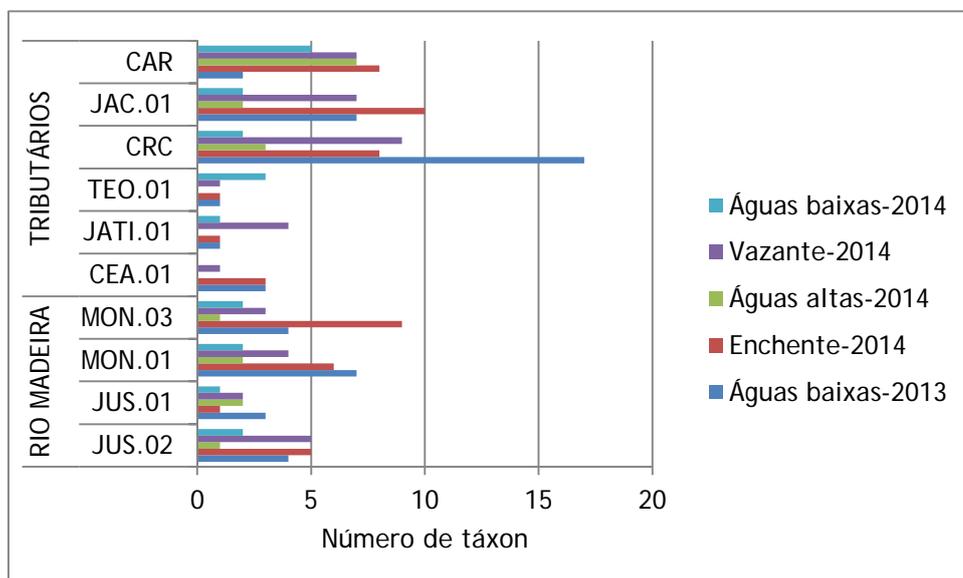


Figura 5.2.3-2 - Riqueza de espécies dos macroinvertebrados bentônicos nas estações do rio Madeira e tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

### 5.2.3.3 - Densidade de organismos

Na Figura 5.2.3-3 são apresentados os valores de densidade numérica média dos macroinvertebrados bentônicos nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas), considerando todos os pontos de amostragem de cada sistema (rio Madeira e tributários). O maior valor da densidade numérica média dos macroinvertebrados bentônicos no rio Madeira foi registrado no período de Águas baixas-13 com 363 ind.m<sup>-2</sup> e o menor valor no período de Águas baixas-14 com 18 ind.m<sup>-2</sup>, enquanto que nos tributários o maior valor foi registrado no período de Águas baixas-13 (699 ind.m<sup>-2</sup>) e o menor no período de Águas altas-14 (45 ind.m<sup>-2</sup>).

Entre as estações de amostragem, os maiores valores da densidade numérica foram registrados nas estações MON.01 (rio Madeira) e CRC (tributários), respectivamente com 884 ind.m<sup>-2</sup> e 1362 ind.m<sup>-2</sup>, ambos no período de Águas baixas-13 (Figura 5.2.3-4).

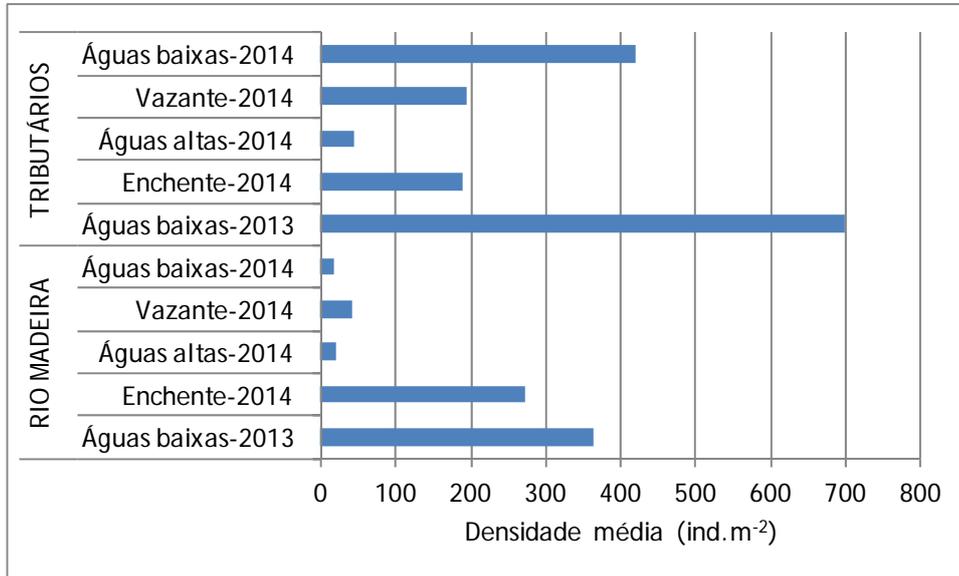


Figura 5.2.3-3 - Densidade numérica média (ind.m<sup>-2</sup>) da composição dos invertebrados bentônicos nas estações de amostragem do rio Madeira e nos tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

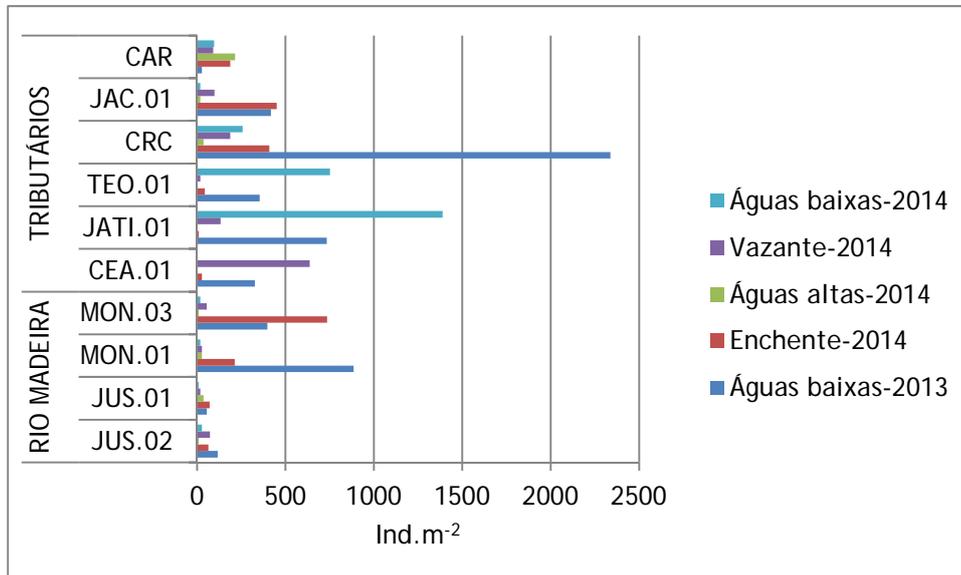


Figura 5.2.3-4 - Densidade numérica (ind.m<sup>-2</sup>) e a composição dos invertebrados bentônicos nas estações de amostragem do rio Madeira e nos tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

#### 5.2.3.4 - Diversidade específica, equitabilidade e dominância

No Quadro 5.2.3-2 e na Figura 5.2.3-5 estão representados os valores do índice de diversidade de espécies (Shannon-Wiener), equidade e dominância para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos nas estações do rio Madeira e tributários nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

No rio Madeira, o maior valor registrado do índice de diversidade de espécies (Shannon-Wiener) foi de 1,15 bits.ind<sup>-1</sup> no período de Vazante-14 e o menor no período de Águas altas-14 com 0,30 bits.ind<sup>-1</sup>. Também, nos tributários, o maior valor do índice de diversidade de espécies foi registrado no período de Vazante-14 com 1,11 bits.ind<sup>-1</sup> e o menor no período de Águas baixas-14 com 0,35 bits.ind<sup>-1</sup> (Figura 5.2.3-5). Entre as estações de amostragem, a estação do rio Madeira com maior valor do índice de diversidade foi JUS.02 (Enchente-14) com 1,55 bits.ind<sup>-1</sup> e nos tributários a estação CRC (Vazante-14) com 1,89 bits.ind<sup>-1</sup> (Figura 5.2.3-6).

Da mesma forma que ocorreu com o índice de diversidade, no rio Madeira o maior valor de equitabilidade foi registrado no período de Vazante-14 (0,97) e o menor no período de Águas altas-14 com 0,43. Também, nos tributários, o maior valor do índice de equidade das espécies foi registrado no período de Vazante-14 com 0,60 e o menor no período de Águas baixas-14 com 0,36 (Figura 5.2.3-3). Ao analisar separadamente as estações de amostragem nota-se que o período de Águas baixas-14 foi o período em que mais estações apresentaram valores de equidade iguais a 1, entre elas: MON.01, MON.03 e JAC.01 (Figura 5.2.3-7).

Contrariamente, o valor do índice de dominância no rio Madeira foi menor no período de Vazante-14 (0,34) e maior no período de Águas altas-14 com 0,80. Também, nos tributários, o maior valor de dominância da comunidade foi registrado no período de Águas baixas-13 com 0,69 e o menor no período de Águas altas-14 com 0,21 (Figura 5.2.3-5). Dentre as estações de amostragem, as estações JATI.01 e TEO.01 apresentaram os valores máximos de dominância (1,00) nos mesmo três períodos hidrológicos (Águas baixas-13, Enchente-14 e Águas baixas-14), outra estação na qual foi registrada os valores máximos de dominância foi a estação JUS.01 nos períodos de Enchente-14 e Águas baixas-14 (Figura 5.2.3-8).

Quadro 5.2.3-2 - Índices de Diversidade de espécies de Shannon-Wiener, Equitabilidade e Dominância nas estações do rio Madeira e tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

Períodos		Diversidade	Equidade	Dominância
RIO MADEIRA	Águas baixas-2013	1.03	0.72	0.43
	Enchente-2014	1.01	0.56	0.52
	Águas altas-2014	0.30	0.43	0.80
	Vazante-2014	1.15	0.97	0.34
	Águas baixas-2014	0.51	0.73	0.64
TRIBUTÁRIOS	Águas baixas-2013	0.68	0.41	0.69
	Enchente-2014	0.98	0.54	0.53
	Águas altas-2014	0.52	0.44	0.21
	Vazante-2014	1.11	0.60	0.49
	Águas baixas-2014	0.35	0.36	0.63

UHE Santo Antônio

2541-00-MLM-RL-0009-00

Monitoramento Limnológico e de Macrófitas Aquáticas -  
Relatório 9 / Consolidado das Fases de Instalação e Operação

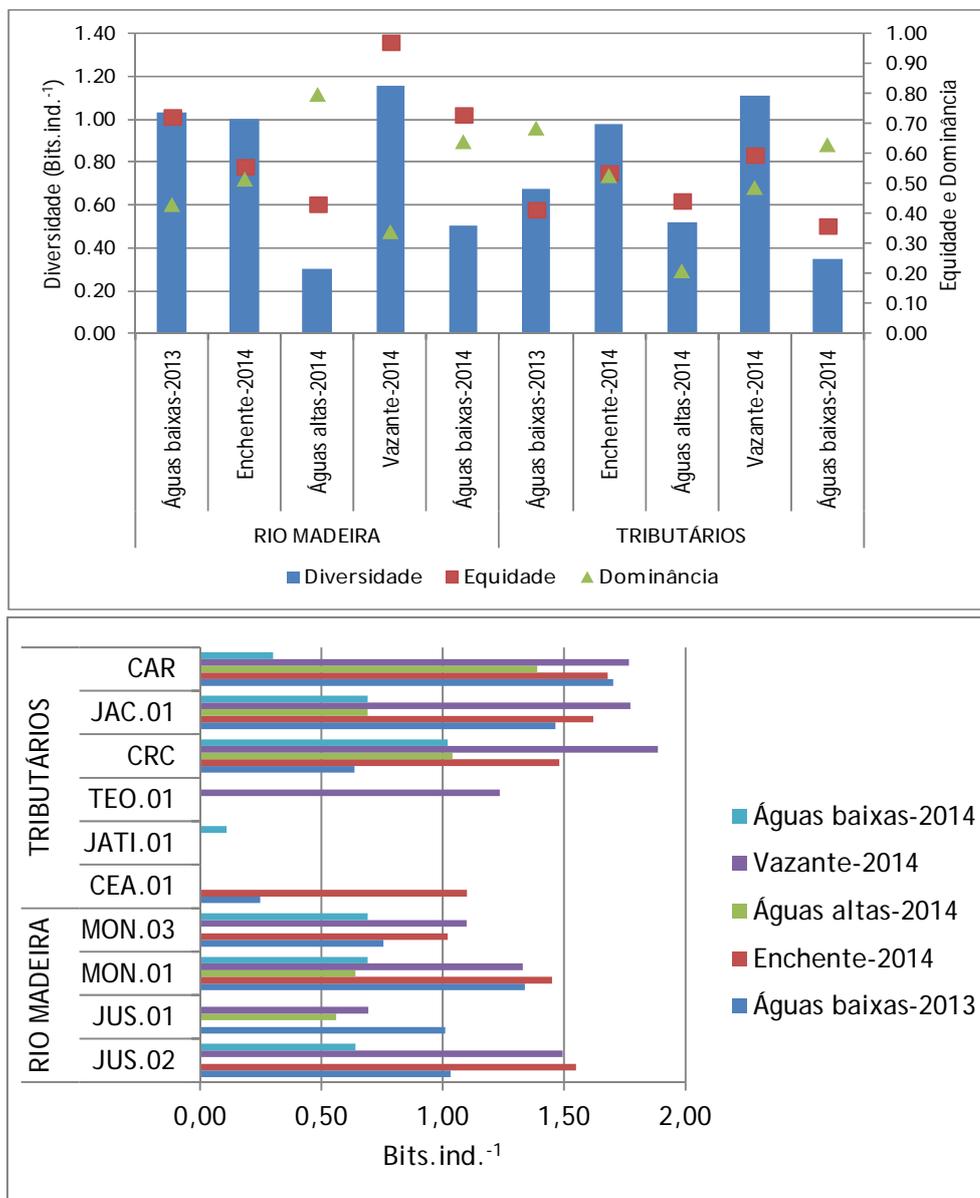


Figura 5.2.3-5 - Diversidade de espécies de Shannon-Wiener nas estações do rio Madeira e tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

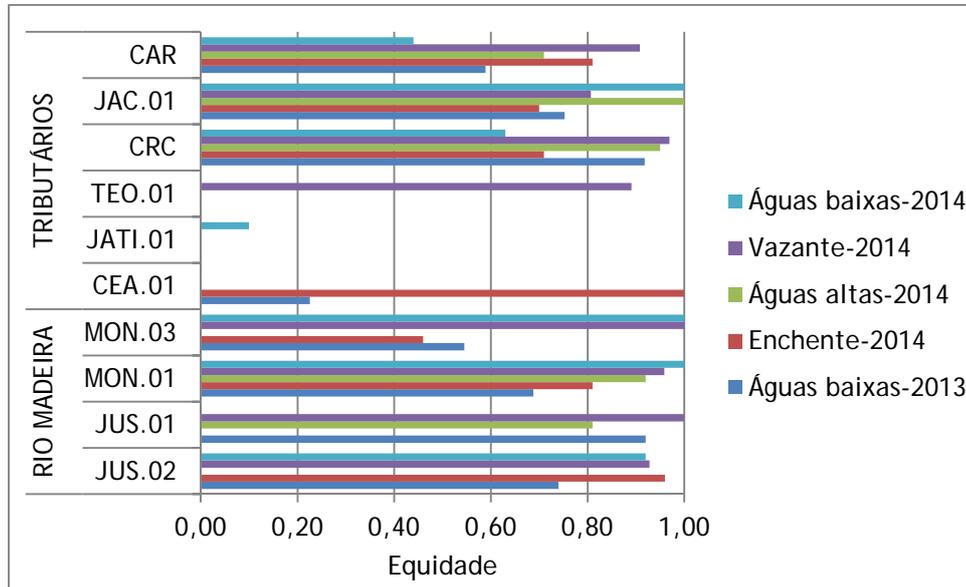


Figura 5.2.3-6 - Índice de Equitabilidade nas estações do rio Madeira e tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

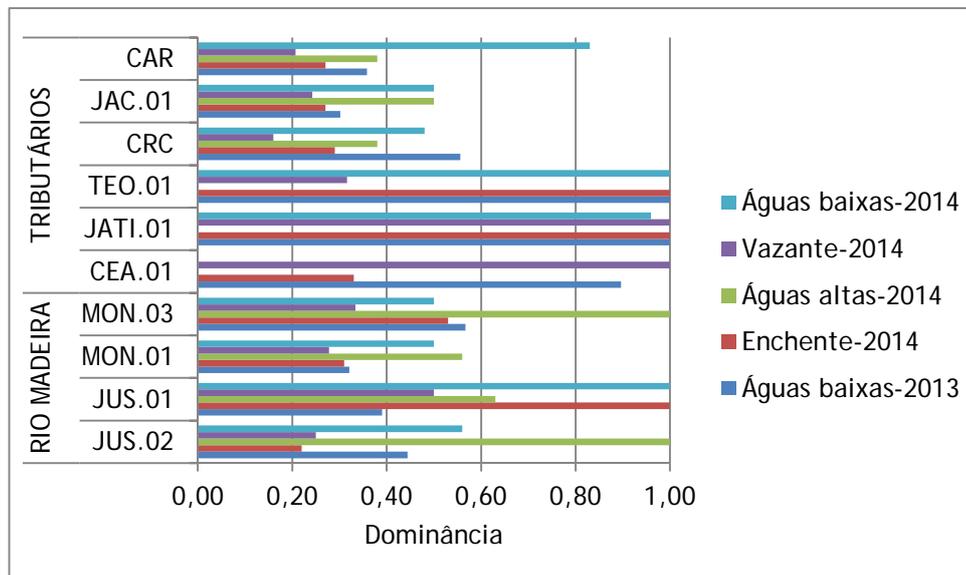


Figura 5.2.3-7 - Índice de Dominância nas estações do rio Madeira e tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

### 5.2.3.5 - Diversidade alfa, beta e gama

No Quadro 5.2.3-3 são apresentados os valores de diversidade Alfa, Beta e Gama nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas), considerando todas as estações do rio Madeira e tributários. A diversidade alfa, ou riqueza “local” de espécies em cada sistema (rio Madeira e tributários), durante os períodos considerados, variou de 5 táxons a 25 táxons, respectivamente nos períodos de Águas altas-13 (Madeira) e Vazante-14 (Tributários). Enquanto que a diversidade Gama, que representa a riqueza regional, variou de 11 táxons, nos períodos de Águas altas-14 e Águas baixas-14, a 30 táxons no de Vazante-14.

A beta diversidade, que expressa a semelhança na composição da comunidade e denota uma estimativa do grau de intercâmbio das espécies entre habitats ou entre pontos de amostragem, é uma medida que varia de 1% (alto intercâmbio e homogeneidade na composição de espécies) a 100% (baixo intercâmbio e total heterogeneidade na composição de espécies). A diversidade Beta entre o rio Madeira e os Tributários foi, em média,  $66,24 \pm 5,20\%$ , indicando relativamente baixa heterogeneidade entre os sistemas.

Quadro 5.2.3-3 - Valores de diversidade Alfa, Beta e Gama nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

Diversidades					
	Águas baixas-2013	Enchente-2014	Águas altas-2014	Vazante-2014	Águas baixas-2014
Alfa (Madeira)	13	14	5	10	6
Alfa (Tributários)	18	21	8	25	7
Beta	61,29%	60%	69,23%	71,43%	69,23%
Gama	25	28	11	30	11

### 5.2.3.6 - Curva de rarefação

A curva de rarefação por amostras foi construída a partir de todos os dados registrados até o momento, ou seja, de julho de 2009 até outubro de 2014. Neste estudo observou-se que em 97 amostragens no rio Madeira, a riqueza foi de 78 táxons. Enquanto que nos tributários, em 134 amostras, foram registrados 122 táxons. A curva de rarefação indica que, com base em um mesmo esforço amostral, a comunidade bentônica dos tributários é mais diversa do que do rio

Madeira (Figura 5.2.3-8). Também, nota-se que ainda nenhuma da curva indica uma tendência à estabilização, o que sugere que a comunidade não está saturada, portanto, novos táxons podem vir a ser registrados nestes sistemas.

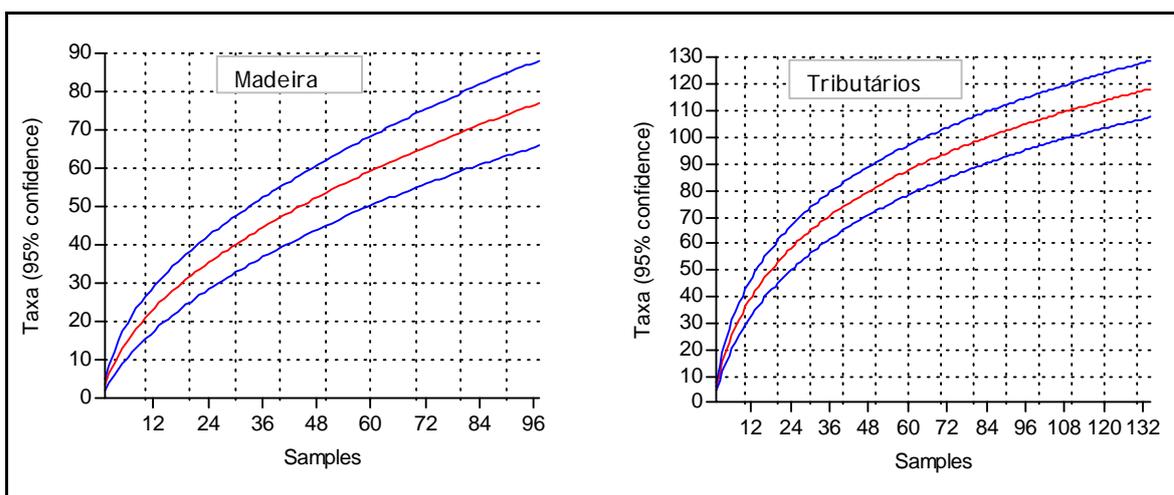


Figura 5.2.3-8 - Curva de rarefação das amostras no rio Madeira e tributários para todas as campanhas de junho de 2009 a outubro de 2014.

### 5.2.3.7 - Classificação dos táxons da comunidade bentônica de acordo com os grupos tróficos funcionais (GTF), habitat, hábito, grau de tolerância e potenciais bioindicadores

Com base nos mecanismos de alimentação, os táxons da comunidade de macroinvertebrados bentônicos foram classificados em 5 grupos tróficos funcionais (GTF): coletores, filtradores, raspadores, predadores e generalistas. Quanto ao habitat foram classificados em lênticos e lóticos. Quanto ao hábito são classificados em cavadores, caminhadores, nadadores, coladores, trepadores e sésseis. Quanto ao grau de tolerância foram classificados como sensíveis, tolerantes e resistentes. No Quadro 5.2.3-4 é apresentada a classificação dos táxons considerando os registros em todas as estações de amostragem no rio Madeira e nos tributários nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

No rio Madeira os coletores foram dominantes em quase todos os períodos, com exceção do período de Águas baixas, no qual os predadores apresentaram maior abundância. Da mesma forma, nos tributários, o grupo trófico mais representativo foi o dos coletores, em média representando 51% da fauna registrada (Figura 5.2.3-9).

Quadro 5.2.3-4 - Grupos funcionais tróficos, de habitat, de hábito e grau de tolerância dos táxons registrados na Comunidade Bentônica no rio Madeira e Tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

TÁXONS	GTF	HABITAT	HÁBITO	GRAU DE TOLERÂNCIA
Hirudinea	Predador	Léntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Haplotaxis</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
Naididae	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
Tubificinae	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Allonais inaequalis</i>	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Dero</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
Megadrili	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
Ceratopogoninae	Predador	Léntico/lótico	Caminhador	Resistentes
Chaoboridae	Predador	Léntico	Nadador/cavador	Resistentes
<i>Aedokritus</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Asheum</i> sp	Coletor	Lótico	Cavador/caminhador	Resistentes
<i>Axarus</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Caladomyia</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Chironumus</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Cryptochironomus reshchikov</i>	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Dicrotendipes</i> sp	Coletor	Léntico	Cavador	Resistentes
<i>Endotribelos</i> sp	Coletor	Léntico	Cavador	Resistentes
<i>Fissimentum</i> sp2	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Fissimentum dessiccatum</i>	Coletor	Léntico	Cavador	Resistentes
<i>Pelomus psamophilus</i>	Coletor	Léntico	Coladores/trepador	Resistentes
<i>Polypedilum</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Coladores/trepador	Resistentes
<i>Saetheria</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Stenochironomus</i> sp	Coletor	Léntico	Cavador	Resistentes
<i>Tanytarsus</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Xenochironomus</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Xestochironomus</i> sp	Coletor	Léntico/lótico	Cavador	Resistentes
<i>Ablabesmyia gr. annulata</i>	Predador	Léntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Ablabesmyia karelia</i> 1	Predador	Léntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Coelotanypus</i> sp	Predador	Léntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Djalmabatista pulchra</i>	Predador	Léntico	Cavador	Resistentes
<i>Djalmabatista</i> sp2	Predador	Lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Labrundinia</i> sp	Predador	Léntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Monopelopia</i> sp	Predador	Léntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Pentaneura</i> sp	Predador	Léntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Procladius</i> sp	Predador	Léntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Procladius</i> Tipo B	Predador	Lótico	Caminhador	Resistentes

TÁXONS	GTF	HABITAT	HÁBITO	GRAU DE TOLERÂNCIA
Pediciidae	Predador	Lêntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Aturbina</i> sp	Coletor	Lêntico/lótico	Caminhador	Sensíveis
<i>Thraulodes</i> sp	Coletor	Lótico	Caminhador	Sensíveis
<i>Asthenopus</i> sp	Coletor	Lêntico/lótico	Cavador	Sensíveis
<i>Campsurus</i> sp	Filtrador	Lêntico/lótico	Caminhador	Sensíveis
<i>Enallagma</i> sp	Predador	Lêntico/lótico	Caminhador	Tolerantes
<i>Ischnura</i> sp	Predador	Lêntico/lótico	Caminhador	Tolerantes
<i>Planiplax</i> sp	Predador	Lêntico/lótico	Caminhador	Tolerantes
Gomphidae	Predador	Lêntico/lótico	Nadador	Tolerantes
<i>Phillocycla</i> sp	Predador	Lêntico/lótico	Cavador	Tolerantes
<i>Cernotina</i> sp	Predador	Lêntico/lótico	Caminhador	Sensíveis
<i>Cyrnellus</i> sp	Filtrador	Lêntico/lótico	Caminhador	Sensíveis
<i>Macrobrachium</i> sp	Coletor	Lêntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Lamproscapha ensiforme</i>	Filtrador	Lêntico	Caminhador	Tolerantes
<i>Pomacea</i> sp	Raspador	Lêntico/lótico	Caminhador	Resistentes
<i>Biomphalaria amazonica</i>	Raspador	Lêntico/lótico	Caminhador	Resistentes
Nematoda	Predador	Lêntico/lótico	Nadador/cavador	Resistentes
Metaniidae	Filtrador	Lêntico/lótico	Séssil	Tolerantes
<i>Spongilla</i> sp	Filtrador	Lêntico/lótico	Séssil	Sensíveis

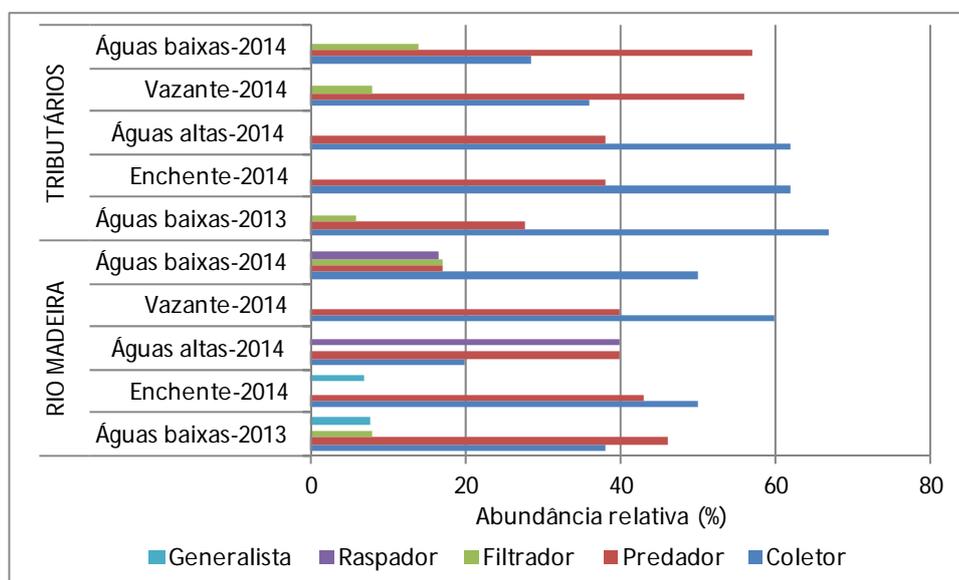


Figura 5.2.3-9 - Abundância relativa dos componentes da comunidade de macroinvertebrados bentônicos no rio Madeira e Tributários, classificados quanto aos grupos tróficos funcionais (GTF), nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

Ao longo do período de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas), foram registrados 6 táxons pertencentes ao grupo dos EPTs: *Asthenopus* e *Campsurus* (Polymitarcyidae, Ephemeroptera), *Thraulodes* (Leptophlebiidae, Ephemeroptera), *Aturbina* (Baetidae, Ephemeroptera), *Cernotina* e *Cyrnellus* (Polycentropodidae, Trichoptera). Estes organismos são conhecidos por sua sensibilidade frente às alterações ambientais.

### 5.2.3.8 - Análises estatísticas

#### 5.2.3.8.1 - Análise de agrupamento

O índice de Similaridade de Sorensen (SORENSEN, 1948), equivalente ao índice DICE, foi utilizado visando estabelecer o grau de semelhança entre os períodos de coleta em relação a composição dos macroinvertebrados bentônicos nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

O dendrograma mostra uma separação entre os períodos amostrados no rio Madeira com os períodos amostrados nos tributários (Figura 5.2.3-10). A maior proximidade observa-se entre os períodos de Águas baixas de 2013 e de 2014 nos tributários e entre os períodos de Águas baixas/2013 e Enchente/2014 no rio Madeira.

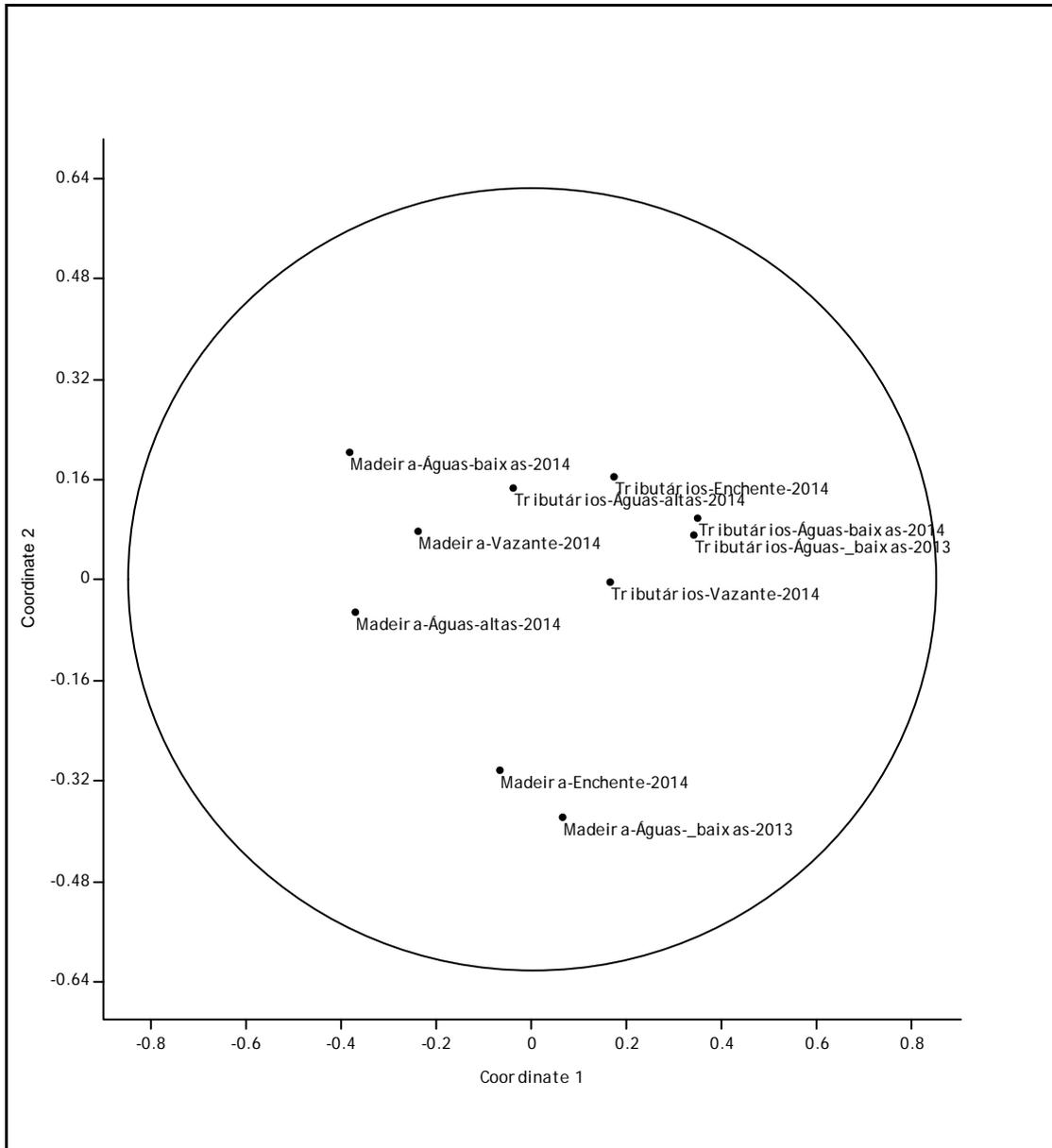


Figura 5.2.3-10 - Dendrograma de Similaridade da comunidade de macroinvertebrados bentônicos nos pontos do rio Madeira e Tributários, nos meses de outubro de 2013 (período de águas baixas), janeiro (período de enchente), abril (período de águas altas), julho (período de vazante) e outubro de 2014 (período de águas baixas).

## 5.2.3.9 - Análises Consolidadas do Monitoramento Limnológico

### 5.2.3.9.1 - Riqueza taxonômica da comunidade bentônica

Ao longo do período de monitoramento da UHE Santo Antônio, realizado entre julho de 2009 a outubro de 2014, foi registrada a ocorrência de 136 táxons, sendo registrados 94 táxons na fase Pré-Barramento e 87 táxons Pós-Barramento.

No rio Madeira foram registrados no total 74 táxons, sendo 34 táxons no Pré-Barramento e 51 táxons no Pós-Barramento. Embora se observe uma diferença numérica na riqueza taxonômica entre as fases Pré e Pós-Barramento, e entre os períodos hidrológicos (vazante, águas baixas, enchente, águas altas), essa diferença não foi significativa ( $F=1,496$ ;  $p= 0,1805$ ), conforme apresentado na Figura 5.2.3-11.

Nos Tributários foi registrada uma riqueza taxonômica maior que no rio Madeira, num total de 117 táxons. Destes, 87 táxons foram registrados no período de Pré-Barramento e 71 táxons no Pós-Barramento. Contrariamente ao observado no rio Madeira, alguns conjuntos de dados dos períodos hidrológicos foram significativamente diferentes ( $F=2,93$ ;  $p= 0,007376$ ). O período de Enchente do Pré-Barramento foi significativamente diferente dos períodos de Águas baixas e Águas altas do Pós-Barramento (Figura 5.2.3-11). Diferenças na riqueza entre as fases são esperadas em função do barramento, porém nota-se que a tendência de distribuição dos valores de riqueza entre os períodos hidrológicos se mantém, com tendências a maiores valores serem registrados nos períodos de enchente.

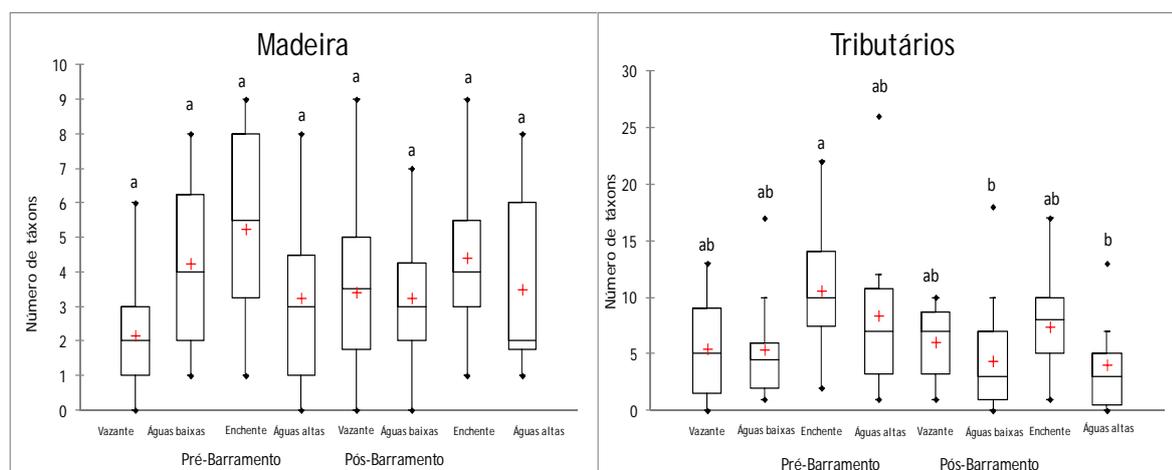


Figura 5.2.3-11 - "Box-plots" da riqueza taxonômica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira e tributários durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento. Letras iguais indicam que os conjuntos de dados não apresentam diferenças significativas, estatisticamente testadas.

#### 5.2.3.9.2 - Abundância da comunidade bentônica

A abundância total de macroinvertebrados bentônicos registrada no decorrer do período de monitoramento da UHE Santo Antônio, realizada entre julho de 2009 a outubro de 2014, foi de 6.766 indivíduos, sendo registrados 2.861 indivíduos no Pré-Barramento e 3905 indivíduos no Pós-Barramento.

No rio Madeira foram registrados, no total, 1.657 indivíduos, sendo 831 indivíduos no Pré-Barramento e 826 indivíduos no Pós-Barramento. Embora numericamente semelhante, observa-se uma mudança na composição da comunidade entre as fases Pré e Pós-Barramento. No período de Pré-Barramento a comunidade era dominado por representantes da família Naididae (Oligochaeta), os quais representavam 80,26% da comunidade amostrada. Já na fase de Pós-Barramento o grupo dominante foi Chironomidae (Diptera), correspondendo a 55,21% da abundância coletada no rio Madeira (Figura 5.2.3-12).

A abundância total registrada nos Tributários foi de 5.109 indivíduos, sendo coletados 2.030 indivíduos no período de Pré-Barramento e 3.079 indivíduos no Pós-Barramento. Contrariamente ao observado no rio Madeira, Chironomidae foi o grupo dominante no Pré-Barramento, correspondendo a 56,06% do total coletado, enquanto que Naididae, o segundo grupo de maior abundância, contribuiu com 26,79%. No período de Pós-Barramento, Chironomidae continuou sendo o grupo com maior abundância correspondendo a 47,68% da abundância da comunidade bentônica coletada nos Tributários, ao passo que os Naididae, passam a ser o quarto grupo com maior abundância, contribuindo com somente 7,14% da abundância, sendo substituído por Chaoboridae (36,16%) e Polymitarcyidae (25,07%), conforme mostra a Figura 5.2.3-13.

**UHE Santo Antônio**

2541-00-MLM-RL-0009-00

Monitoramento Limnológico e de Macrófitas Aquáticas -  
Relatório 9 / Consolidado das Fases de Instalação e Operação

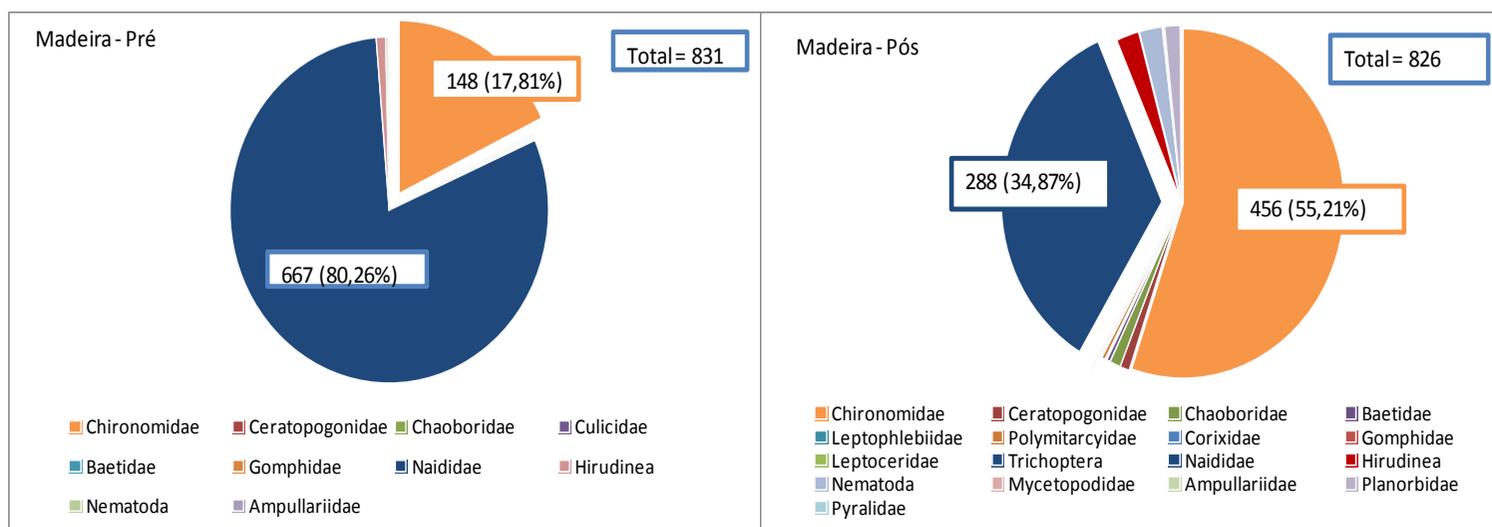


Figura 5.2.3-12 - Abundância numérica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento.

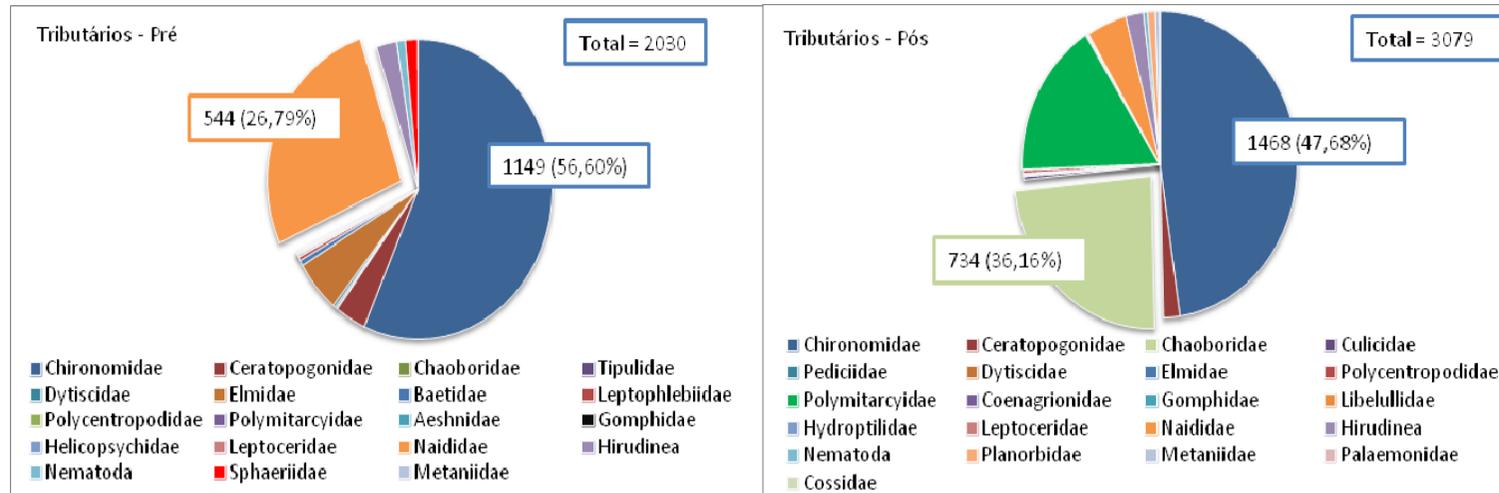


Figura 5.2.3-13 - Abundância numérica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos para o conjunto de dados obtidos referentes dos Tributários durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento.

### 5.2.3.9.3 - Abundância e riqueza de EPTs na comunidade bentônica

A riqueza e abundância dos táxons pertencentes ao grupo EPT, os quais são conhecidos por sua sensibilidade frente às alterações ambientais sendo, portanto, bons indicadores da qualidade ambiental, variou ao longo do período de monitoramento da UHE Santo Antônio, realizada entre julho de 2009 e outubro de 2014.

No rio Madeira, tanto a abundância quanto a diversidade de EPTs aumentaram no Pós-Barramento em relação ao Pré-Barramento. Este aumento deve-se principalmente ao aumento da diversidade de Ephemeroptera (Figura 5.2.3-14, Quadro 5.2.3-5).

Diferentemente, nos Tributários foi observada uma diminuição na riqueza taxonômica, porém um expressivo aumento na abundância dos EPTs no Pós-Barramento em relação ao Pré-Barramento. A diminuição na riqueza está relacionada à diminuição da diversidade de Ephemeroptera, a qual passou a ser representada principalmente pelo gênero *Campsurus* sp, gênero este que também foi responsável pelo aumento da abundância de EPTs (Figura 5.2.3-14, Quadro 5.2.3-5).

Quadro 5.2.3-5 - Riqueza taxonômica de EPTs na comunidade de macroinvertebrados bentônicos para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira e Tributários durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento.

Pré-Barramento	Madeira	Ephemeroptera: Baetidae ( <i>Adebrotus</i> sp.)
	Tributários	Ephemeroptera: Baetidae ( <i>Callibaetoides</i> sp., <i>Paraclodes</i> sp.), Caenidae ( <i>Brasiliocaenis</i> sp.), Leptohyphidae ( <i>Leptohyphes</i> sp.) Leptophlebiidae ( <i>Hydromastodon sallesi</i> , <i>Miroculis</i> sp., <i>Simothraulopsis</i> sp., <i>Thraulodes</i> sp. <i>Ulmeritoides flavopedes</i> ), Polymitarcyidae ( <i>Campsurus</i> sp.); Trichoptera: Leptoceridae ( <i>Oecetis</i> sp.), Odontoceridae ( <i>Marilia</i> sp.), Polycentropodidae ( <i>Cyrnellus</i> sp.)
Pós-Barramento	Madeira	Ephemeroptera: Baetidae ( <i>Aturbina</i> sp.), Leptophlebiidae ( <i>Thraulodes</i> sp.), Polymitarcyidae ( <i>Campsurus</i> sp.); Trichoptera: Leptoceridae ( <i>Nectopsyche</i> sp.), Polycentropodidae ( <i>Cernotina</i> sp.)
	Tributários	Ephemeroptera: Polymitarcyidae ( <i>Asthenopus</i> sp., <i>Campsurus</i> sp.); Trichoptera: Leptoceridae ( <i>Cyrnellus</i> sp.)

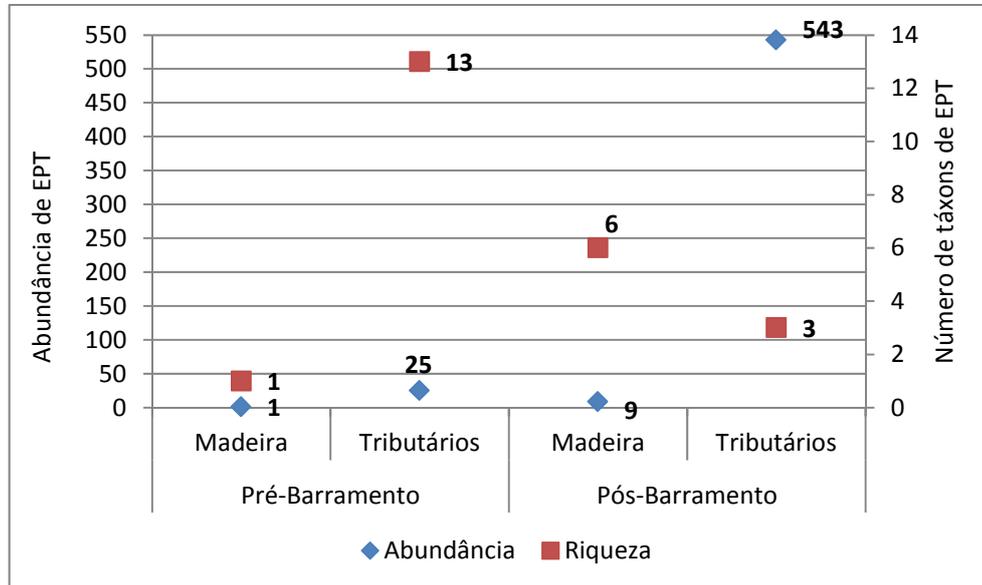


Figura 5.2.3-14 - Abundância numérica e riqueza taxonômica de EPTs na comunidade de macroinvertebrados bentônicos para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira e Tributários durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento.

#### 5.2.3.9.4 - Densidade da comunidade bentônica

Ao analisar a densidade da comunidade bentônica encontrada no rio Madeira durante os períodos de Pré-Barramento e Pós-Barramento, nota-se que o período hidrológico de Águas baixas do Pré-Barramento foi significativamente diferente ( $H= 15,52$ ;  $p=0,002989$ ) dos períodos hidrológicos de Águas altas e Águas baixas do Pós-Barramento (Figura 5.2.3-15), com menores valores nesses últimos, em geral.

Da mesma forma que observado no rio Madeira, a densidade de alguns períodos hidrológicos nos Tributários foram significativamente diferentes ( $H=9,658$ ;  $p= 0,2088$ ). O período hidrológico de Águas altas do Pós-Barramento foi significativamente menor que todos os outros períodos, com exceção de Vazante e Águas baixas do Pré-Barramento (Figura 5.2.3-15).

UHE Santo Antônio

2541-00-MLM-RL-0009-00

Monitoramento Limnológico e de Macrófitas Aquáticas -  
Relatório 9 / Consolidado das Fases de Instalação e Operação

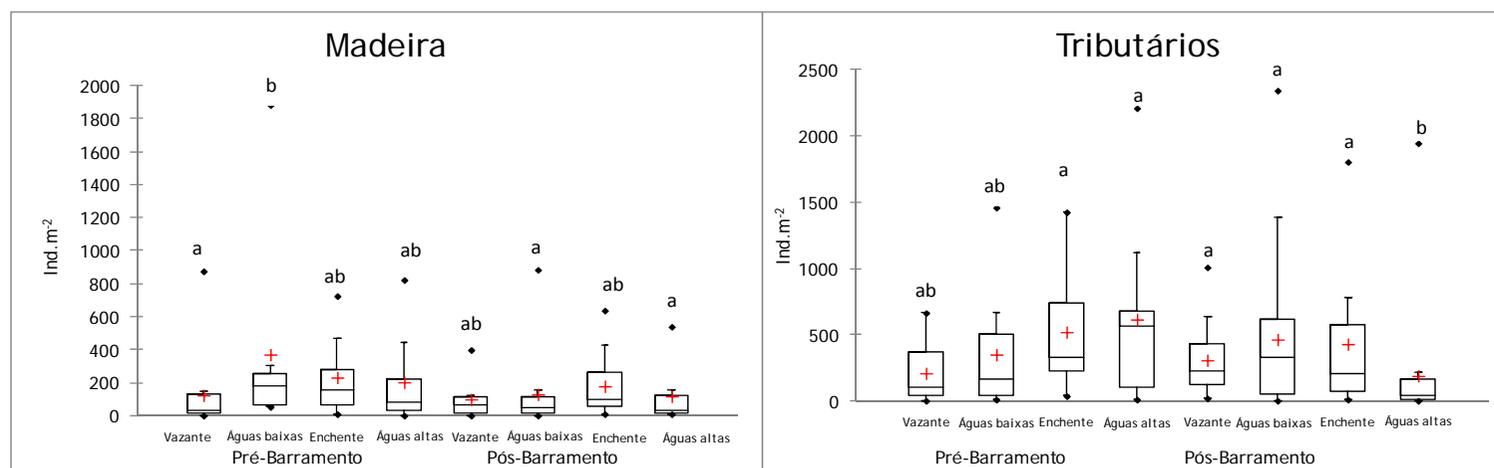


Figura 5.2.3-15 - "Box-plots" da densidade da comunidade de macroinvertebrados bentônicos para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira e tributários durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento. Letras iguais indicam que os conjuntos de dados não apresentam diferenças significativas, estatisticamente testadas.

### 5.2.3.9.5 - Diversidade específica

Os valores do índice de diversidade de espécies (Shannon - Wiener) da comunidade bentônica encontrada no rio Madeira durante os períodos de Pré-Barramento e Pós-Barramento não foram significativamente diferentes ( $F= 1,605$ ;  $p=0,1459$ ) entre os períodos hidrológicos (Figura 5.2.3-16). Contrariamente, alguns valores do índice de diversidade de espécies (Shannon-Wiener) da comunidade bentônica encontrada nos Tributários foram significativamente diferentes ( $H=15,79$ ;  $p= 0,02708$ ). A densidade dos organismos bentônicos no período hidrológico de Enchente do Pré-Barramento foi significativamente maior do que a dos períodos de Águas baixas do Pré-Barramento e Águas altas do Pós-Barramento. Já o período de Águas baixas do Pós-Barramento foi significativamente diferente dos períodos de Vazante, Enchente e Águas altas (Pós-Barramento). Enquanto que o período de Águas altas do Pós-Barramento foi significativamente diferente dos períodos hidrológicos de Vazante e Enchente do Pós-Barramento (Figura 5.2.3-16).

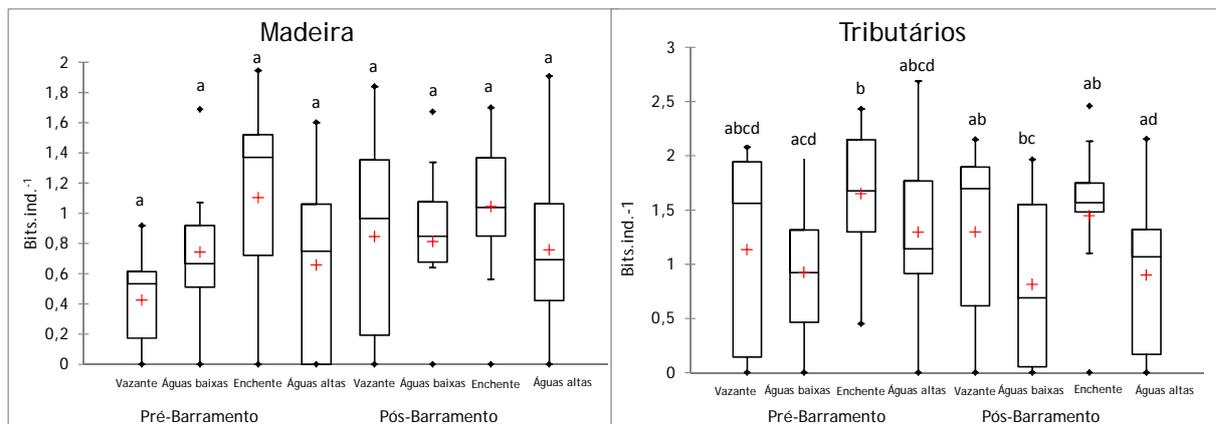


Figura 5.2.3-16 - "Box-plot" da diversidade de espécies da comunidade de macroinvertebrados bentônicos para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira e tributários durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento. Letras iguais indicam que os conjuntos de dados não apresentam diferenças significativas, estatisticamente testadas.

### 5.2.3.9.6 - Diversidade alfa, beta e gama

A diversidade alfa, ou riqueza "local" de espécies, em cada sistema (rio Madeira e tributários), durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento, variou de 34 táxons a 51 táxons no rio Madeira e 87 táxons a 71 nos Tributários. Enquanto que a diversidade Gama, que representa a riqueza regional, variou de 94 táxons, no período de Pré-Barramento a 87 táxons no Pós-Barramento.

Já a beta diversidade entre o rio Madeira e os Tributários variou de 55,37% no Pré-Barramento a 42,62% no Pós-Barramento, indicando, possivelmente, uma pequena diminuição na heterogeneidade entre os sistemas (Quadro 5.2.3-6).

Quadro 5.2.3-6 - Valores de diversidade Alfa, Beta e Gama na comunidade de macroinvertebrados bentônicos para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira e Tributários durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento.

Diversidade	Total	Pré-Barramento	Pós-Barramento
Alfa (Madeira)	74	34	51
Alfa (Tributários)	118	87	71
Beta	43,33%	55,37%	42,62%
Gama	136	94	87

#### 5.2.3.9.7 - Abundância dos GTFs na comunidade bentônica

Ao comparar as mudanças nos grupos tróficos funcionais (GTFs) é possível observar que, na fase de Pós-Barramento foram registrados novos grupos tróficos, tanto no rio Madeira quanto nos Tributários. Os coletores, em ambos, rio Madeira e Tributários, foram o grupo dominante nas duas fases (Pré-Barramento e Pós - Barramento), havendo apenas diminuição na representatividade após o barramento (Figura 5.2.3-17).

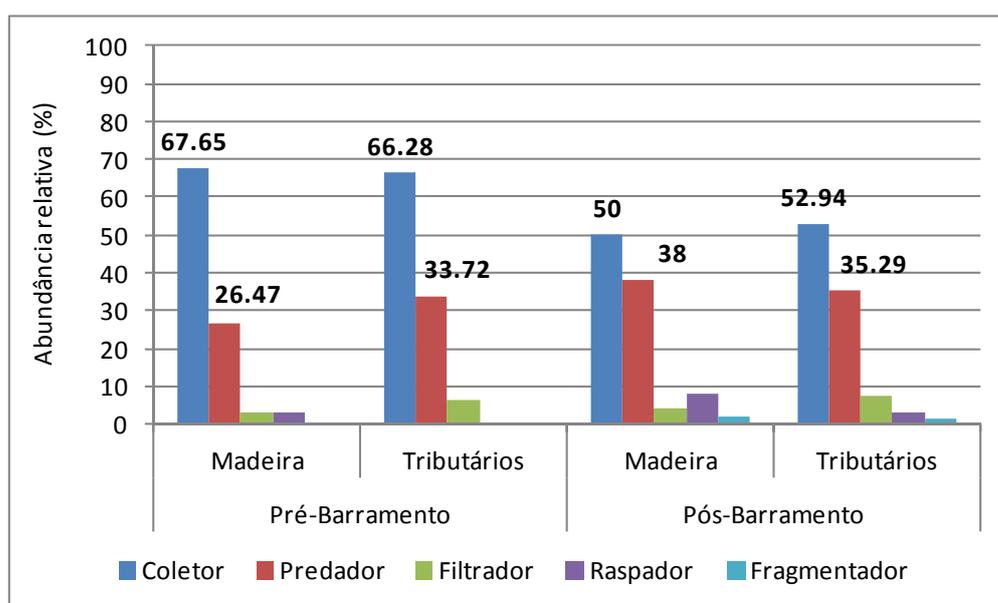


Figura 5.2.3-17 - Abundância relativa dos GTFs na comunidade de macroinvertebrados bentônicos para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira e Tributários durante as fases de Pré-Barramento e Pós-Barramento.

#### 5.2.3.9.8 - Análise de agrupamento

O índice de Similaridade de Sorensen (SORENSEN, 1948), equivalente ao índice DICE, foi utilizado visando estabelecer o grau de semelhança entre os períodos de coleta em relação às composições dos macroinvertebrados bentônicos registradas no decorrer do monitoramento limnológico da UHE Santo Antônio, realizada entre julho de 2009 a outubro de 2014.

Observa-se que a composição taxonômica no rio Madeira foi mais semelhante entre os períodos se comparado aos Tributários, tanto antes quanto após o barramento. Nota-se uma distinção entre o período de Pré-Barramento com o período de Pós-Barramento, tanto do rio Madeira quanto dos tributários (**Figura 5.2.3-18**). Mas também, há nítida distinção na composição da comunidade bentônica entre os períodos hidrológicos, tanto antes quanto após o barramento, o que sugere que, além das fases do empreendimento, os períodos hidrológicos continuam a exercer grande determinação na estrutura da comunidade bentônica nos sistemas do trecho médio do Rio Madeira.

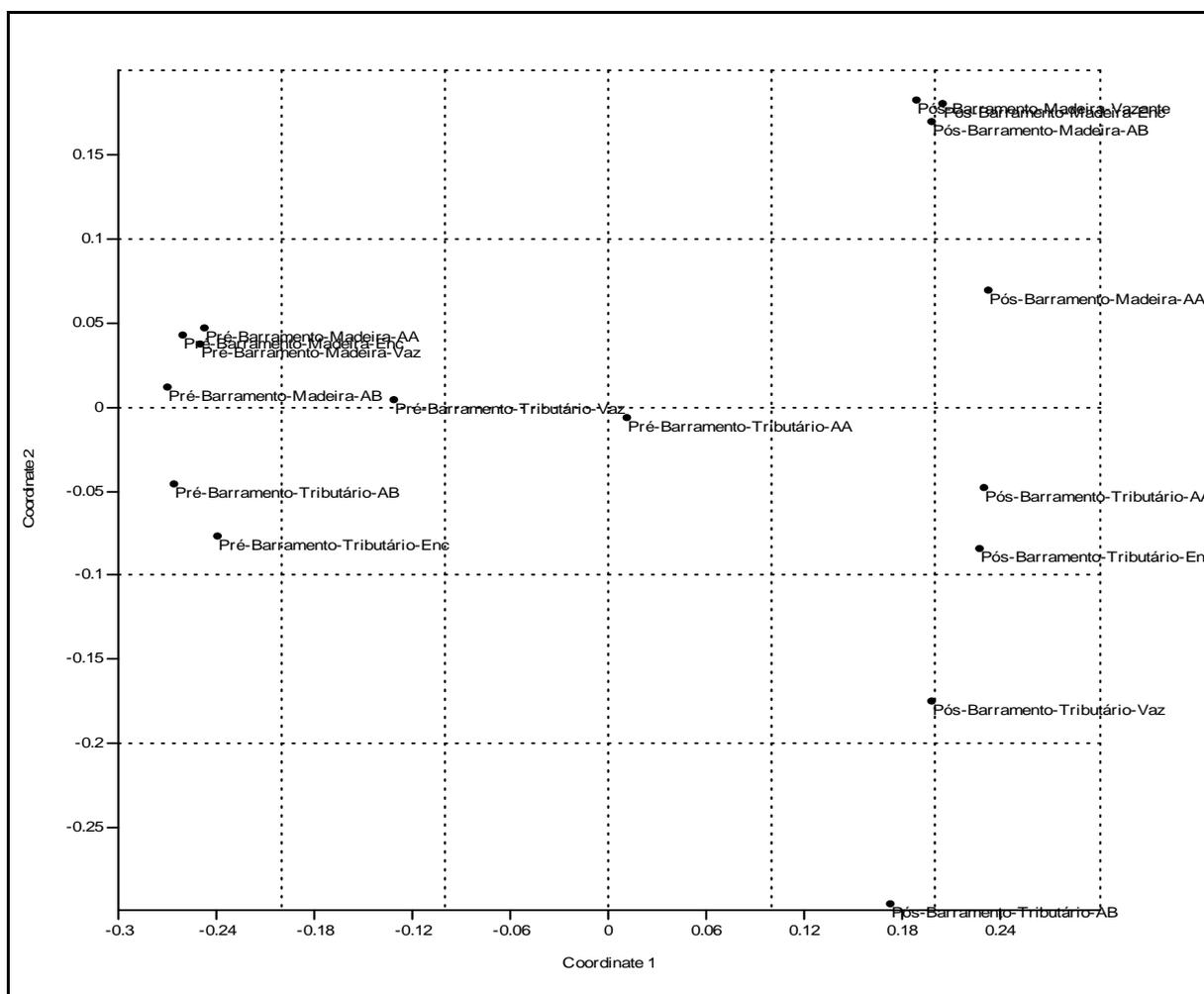


Figura 5.2.3-18 - Dendrograma de Similaridade da comunidade de macroinvertebrados bentônicos nos pontos do rio Madeira e Tributários, para o conjunto de dados obtidos referentes ao rio Madeira e Tributários durante a fase de Pré e Pós-Barramento. (AA-Águas altas; Enc-Enchente; AB-Águas baixas e Vaz-Vazante).

#### 5.2.3.9.9 - Análise de correspondência canônica (CCA)

Para realização da Análise de Correspondência Canônica (CCA) entre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos registrada no decorrer do período de monitoramento da UHE Santo Antônio, realizada entre julho de 2009 a outubro de 2014 e as variáveis abióticas registradas neste mesmo período (Figura 5.2.3-19), utilizaram-se as seguintes variáveis ambientais registradas no sedimento: Fração areia, silte, argila e matéria orgânica (%), Nitrogênio e Fósforo, Carbono orgânico total, Manganês, Zinco, Ferro, Silício, Arsênio, Bário e Alumínio (mg/kg).

Os resultados obtidos pela CCA, relacionando as variáveis ambientais do sedimento com a densidade dos táxons da comunidade de macroinvertebrados bentônicos evidenciaram que os 2 primeiros eixos explicaram 95,8% da relação entre as variáveis consideradas, sendo que nenhuma variável foi significativamente relevante na distribuição da comunidade.

É possível notar que os Tributários no Pré- Barramento relacionaram-se com as concentrações de areia e silte e com a maioria dos grupos considerados sensíveis. Enquanto que este mesmo sistema (Tributários) na fase de Pós-Barramento correlacionou-se com as concentrações de argila, silte e matéria orgânica (MO) e, conseqüentemente, com táxons que preferem este tipo de ambiente, como: Polymitarcyidae, Libellulidae e Palaemonidae.

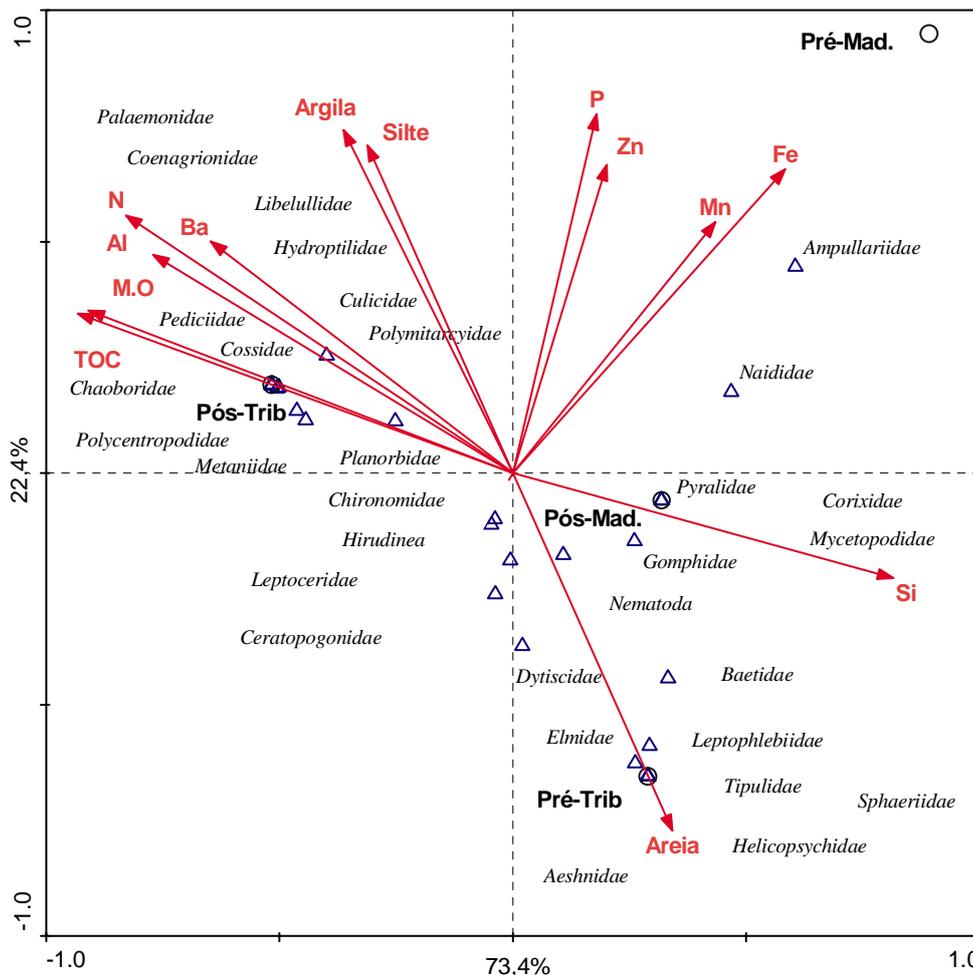


Figura 5.2.3-19 - Análise de Correspondência Canônica (CCA) entre a comunidade bentônica e variáveis ambientais no sedimento, nos conjuntos de dados obtidos referentes ao rio Madeira (Mad) e Tributários (Trib) durante o período de Pré-Barramento e Pós-Barramento. (○ = períodos de amostragem, △ = táxons; MO = concentração de matéria orgânica, N = Nitrogênio, Mn = Manganês, Zn = Zinco, P = Fósforo, Si = Silício, Al = Alumínio, Fe = Ferro, Ba = Bário, TOC = Carbono orgânico total).

### 5.2.3.10 - Discussão

Como ocorreu ao longo do período de monitoramento (julho de 2009 a outubro de 2014), e como acontece na maioria dos ecossistemas aquáticos continentais, a comunidade bentônica foi dominada pelos organismos da classe Insecta.

Este fato é comum na maioria dos estudos envolvendo a comunidade de macroinvertebrados bentônicos. Primeiramente, porque os insetos compõem a maior parte da fauna de macroinvertebrados, correspondendo a mais de 70% do número de táxons da comunidade (ALLAN, 1995), sobressaindo-se em termos de diversidade e abundância (HYNES, 1970; LAKE, 1990; WALLACE & ANDERSON, 1996). Segundo Wallace & Anderson (1996) o sucesso dos insetos em colonizar os mais diversos tipos de ecossistemas aquáticos continentais se deve à sua diversidade, abundância, ampla distribuição e habilidade em explorar diversos tipos de habitats. Isto é possível devido às adaptações morfológicas, fisiológicas, comportamentais, as quais lhes garantem uma grande plasticidade adaptativa e trófica, uma vez que esta classe é composta desde organismos especialistas a generalistas (HYNES, 1970; ALLAN, 1995; NESSIMIAN & CARVALHO, 1998). Também é comum que a ordem Diptera esteja entre os grupos mais diversos e abundantes (WETZEL, 1993) nas amostragens de organismos bentônicos de modo geral, com destaque para a família Chironomidae. Esta família apresenta uma ampla distribuição geográfica e é considerada a família mais abundante nos ecossistemas aquáticos continentais, tanto lóticos quanto lênticos (PINDER, 1986; PÉREZ, 1988; ARMITAGE *et al.*, 1995; UIEDA & GAJARDO, 1996; RIBEIRO & UIEDA, 2005; SAULINO & TRIVINHO-STRIXINO, 2014). Isto porque Chironomidae é um grupo diverso, com ampla diversidade de hábitos alimentares e ciclo de vida curto, além de algumas espécies serem tolerantes às baixas concentrações de oxigênio e a ambientes extremos (PINDER, 1986; DI GIOVANNI *et al.*, 1996; NESSIMIAN & CARVALHO, 1998; FREITAS, 1998; MATTHAEI *et al.*, 2000; PÉREZ, 2003; HENRIQUES-OLIVEIRA *et al.*, 2003; SAULINO & TRIVINHO-STRIXINO, 2014). As larvas de Chironomidae são *r*-estrategistas e se adaptam às mais variadas condições ambientais (FULLER & COWELL, 1985), fator que contribui para sua dominância e grande abundância nos dois sistemas.

Outro táxon que se tornou mais frequente e abundante nos Tributários no período de Pós-Barramento foram os Chaoboridae. Segundo Courtney *et al.* (1996), Chaoboridae tem preferência por ambientes lênticos. As larvas de Chaoboridae fazem migração vertical diária, permanecendo próximas ou dentro do sedimento durante o dia e subindo para superfície durante a noite para se alimentar (HANEY *et al.*, 1990). As larvas de Chaoboridae conseguem resistir em condições de

anaerobiose por longos períodos (RAHEL & NUTZMAN, 1994), por isso elas se refugiam nas regiões anaeróbicas do sedimento, durante o dia, para fugir de seus predadores, principalmente os peixes. Segundo Andersen & kVifte (2012) a ocorrência de Chaoboridae está relacionada à ambientes estagnados.

Também foi registrada a ocorrência de táxons considerados sensíveis, os chamados EPT's (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera). A diminuição da diversidade de EPT notada nos Tributários deve estar correlacionada às alterações nestes ambientes, os quais antes lóticos, rasos e heterogêneos, tornaram-se lênticos, profundos e relativamente homogêneos. Estas mudanças provavelmente alteraram a composição e abundância dos EPTs, pois a maioria dos táxons que o compõe é muito específica em relação ao tipo de hábitat. Com a diminuição ou ausência de alguns táxons, reduz-se a competição por determinados recursos. Neste sentido, os táxons adaptados a este tipo de ambiente, passam a ocupar estes nichos vagos, sobressaindo em termos de abundância.

Estes fatores devem ter sido a causa do aumento da abundância de EPTs, nos Tributários, no período de Pós-Barramento. Este aumento esteve, quase que exclusivamente, associada a elevada abundância do gênero *Campsurus*. Mais da metade das espécies de Ephemeroptera na Região Neotropical pertencem ao gênero *Campsurus*. As espécies integrantes deste gênero são relativamente grandes, e são encontrados tanto em ambientes lênticos quanto lóticos (SALLES *et al.*, 2014).

Mudanças na composição podem ser esperadas tendo em vista a natureza das alterações hidrodinâmicas a partir do barramento, pois ambientes que antes eram lóticos se transformam em lênticos. Com o represamento ocorre uma alteração nas características físico-químicas dos rios e também no fluxo entre os sistemas terrestres e aquáticos (MATSUMURA-TUNDISI, 1999; TUNDISI, 2006), causando modificações nas características regionais hidrológicas, limnológicas, climatológicas e a funcionalidade biológica do rio represado, impondo grandes ajustes na sucessão das comunidades bióticas (MATSUMURA-TUNDISI, 1999; TUNDISI, 2006). Esta alteração proporciona uma mudança na estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, pois organismos reofílicos deixaram de ocorrer nestes sistemas, e outras populações passaram a existir (e.g. Chaoboridae).

Segundo Vanotte *et al.* (1980) a estrutura e funcionamento das comunidades de ambientes lóticos se ajustam a certas mudanças das variáveis geomorfológicas, físicas e bióticas como: o fluxo, morfologia do canal, carga de detritos, tamanho da partícula orgânica, características de produção autotrófica e respostas térmicas. Por isso, o declínio da riqueza e densidade é uma mudança esperada após o represamento (ARMITAGE, 1979; MUNN & BRUSVEN, 1991). Mas depois de certo período as populações voltam a crescer, principalmente à montante, onde a fauna demonstra uma recuperação rápida, mostrando muitas vezes um incremento na diversidade e riqueza de organismos (BRANDIMARTE *et al.*, 1999). Portanto, embora tenha-se registrado alterações na composição, não houveram alterações expressivas na riqueza taxonômica, densidade e diversidade entre as fases, tanto no rio Madeira quanto nos Tributários, sendo ainda as diferenças entre os períodos hidrológicos mais notáveis do que entre as fases. Também, no rio Madeira diferenças na riqueza e densidade não foram significativas, pois por se tratar de um rio de grande porte, suas características são semelhantes à de ambientes léticos (ODUM, 2012).

A categorização funcional dos táxons proporciona o entendimento do papel das comunidades de macroinvertebrados na ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia nos ecossistemas aquáticos (CALLISTO & ESTEVES, 1998). Os coletores, juntamente com os predadores, em todos os períodos hidrológicos, tanto do Pré quanto do Pós-Barramento, foram as guildas tróficas mais representativas. De acordo com Vannote *et al.*, (1980) este é o padrão esperado para rios de grande porte com é o caso do rio Madeira. A expressiva abundância de coletores geralmente está relacionada com uma grande quantidade de material orgânico particulado presente nos substratos e na coluna d'água. Os organismos pertencentes a esta categoria alimentam-se de matéria orgânica fina, geralmente menor que 1 mm, tanto por filtração da água corrente quanto por coleta nos depósitos dos sedimentos (VANNOTE *et al.*, 1980; MERRITT; CUMMINS, 1996). Os representantes da classe Oligochaeta e os da subfamília Chironominae mostram grande afinidade com a quantidade de detritos presentes no substrato (MINSHALL & MINSHALL, 1977; SIMPSON & BODE, 1980; BRINKHURST MARCHESI, 1989; MARQUES *et al.*, 1999). E estes dois grupos, principalmente Chironominae, foram os dominantes na comunidade de macroinvertebrados bentônicos amostrada nos dois sistemas.

A dominância dos predadores deve-se ao fato deste grupo não depender dos gradientes de produtividade ou da disponibilidade de partículas orgânicas na água e no sedimento, mas da presença de outros macroinvertebrados e tipos de presas de menor tamanho corporal (VANNOTE *et al.*, 1980). Destaca-se, neste sentido, os táxons da ordem Diptera, em especial da família

Chironomidae, pertencentes à subfamília Tanyptodinae registrados no presente estudo. Os organismos da subfamília Tanyptodinae são predadores de outras larvas de Chironomidae (BERG, 1995), pertencentes principalmente à guilda dos coletores (catadores e/ou filtradores) e de Oligochaeta (COFFMAN & FERRINGTON Jr., 1996). Ressalta-se, ainda, que organismos com novos hábitos alimentares passaram a ser registrados após o barramento, com destaque para os raspadores e fragmentadores. Esses registros indicam a ocorrência de uma diversificação dos habitats e recursos disponíveis para a comunidade, o que pode ser esperado uma vez que o projeto de barragem permite uma alternância de condições mais lóxicas ou lênticas, a depender da época do ano (período hidrológico).

Esses padrões foram notados em ambos os sistemas, como é possível observar pela distinção entre antes e após o barramento, como apresentado pelo dendrograma de similaridade. No entanto, são mais perceptíveis para as comunidades dos tributários, cuja composição apresentou maior dissimilaridade entre os períodos hidrológicos após o barramento. No entanto, a composição já apresentava certa distinção mesmo antes da implantação do empreendimento, o que sugere que, além das fases do empreendimento, os períodos hidrológicos continuam a exercer grande determinação na estrutura da comunidade bentônica nos sistemas do trecho médio do Rio Madeira. Também, a redução na beta diversidade após o barramento sugere um aumento no intercâmbio de espécies entre os dois sistemas. Isto pode ser esperado, uma vez que o aumento das trocas hídricas do rio principal com os sistemas associados é uma das principais feições do empreendimento em questão.

Ao longo do estudo foi registrada a ocorrência de indivíduos pertencentes à espécie *Biomphalaria amazonica*. Algumas espécies do gênero *Biomphalaria* são vetores da esquistossomose por serem portadoras do trematóide *Schistosoma mansoni*, porém nem todas. Ainda não foram encontrados, em ambiente natural, indivíduos de *B. amazonica* infectados com *S. mansoni*. Apesar de terem feito testes, em experimentos de laboratório, com *B. amazonica*, esta espécie se mostrou pouco suscetível à infestação de *S. mansoni* (CORRÊA & PARAENSE, 1971; PARAENSE & CORRÊA, 1985; DORVAL & SILVA, 1990). Em um experimento realizado por Paraense & Corrêa (1985) com amostras da espécie *B. amazonica* coletadas em Porto Velho, esta mostrou um pequeno grau de compatibilidade em portar miracídios de *S. mansoni*; dos 257 espécimes utilizados no experimento apenas 3,5% foram contaminados pelos miracídios, evidenciando que *B. amazonica* é uma má hospedeira de *S. mansoni*. Vale ressaltar novamente que em ambiente natural, ainda não foi registrado nenhum indivíduo de *B. amazonica* infectado com *S. mansoni*.

