



OF.499/11

Manaus, 16 de dezembro de 2011.

À
SANTO ANTONIO ENERGIA S.A.
A/C Sr. Aloísio Ferreira
Av. Tabajara, 834 - Bairro Olaria
78.801-316 – Porto Velho - RO

Prezado Senhor:

Encaminhamos a V.S^a. o Relatório Final do Projeto Estudos Ambientais do Rio Madeira, no trecho Cachoeira de Santo Antonio, subprograma HERPETOFAUNA TERRESTRE, uma via impressa e Digital (CD) para seus arquivos.

Sendo o que tínhamos para o momento, apresentamos nossas.

Cordiais Saudações

Adriano Premebida
Diretor Técnico-científico

SANTO ANTONIO ENERGIA 06/12/2012 15:36 000007564

SUS 10/16/2012

UHE SANTO ANTÔNIO

ESTUDOS AMBIENTAIS NO RIO MADEIRA, NO TRECHO CACHOEIRA DE SANTO ANTÔNIO

HERPETOFAUNA TERRESTRE

Manaus

Novembro de 2011

HERPETOFAUNA TERRESTRE	SAESA
	REV 0 – Novembro/2011

ÍNDICE GERAL

1. APRESENTAÇÃO	3
2. INTRODUÇÃO	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1 Delineamento amostral	6
3.2 Métodos de coleta de dados	7
3.3 Análise de dados	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 Anuros	15
4.2 Lagartos	30
4.3 Serpentes	41
4.4 Comparações com sítios RAPELD	53
4.5 Pontos para monitoramento	55
4.6 Transecções à jusante	57
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6. EQUIPE TÉCNICA	63
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS	69

1. APRESENTAÇÃO

Este relatório sumariza dados resultantes de cinco expedições a campo realizadas entre fevereiro de 2010 e novembro de 2011, com o objetivo de identificar e quantificar a herpetofauna terrestre (anuros, lagartos e serpentes) existente na área de influência da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio (UHE de Santo Antônio), no alto Rio Madeira, Município de Porto Velho, RO, buscando identificar potenciais efeitos diretos decorrentes deste empreendimento sobre espécies e comunidades biológicas amostradas durante estas expedições.

Estruturamos o relatório de forma a facilitar o entendimento das análises e o acesso rápido aos resultados obtidos. Assim, o relatório é formado por um tópico inicial expondo uma breve **introdução** e seus **objetivos específicos**, seguido por tópicos gerais que descrevem o **delineamento amostral** e os **métodos de amostragem** empregados, dados sobre o **esforço de coleta** aplicado e uma descrição breve sobre as **análises de dados** empregadas. Os tópicos seguintes descrevem os resultados obtidos separadamente para cada um dos grupos biológicos abordados neste relatório: **anuros**, **lagartos** e **serpentes**. Por fim, apresentamos **considerações finais**, resumizando os potenciais efeitos do empreendimento sobre estes grupos.

2. INTRODUÇÃO

A crescente expansão do setor hidrelétrico no Brasil demanda avaliações detalhadas a respeito dos seus possíveis impactos sobre o meio biótico. A instalação de empreendimentos hidrelétricos no país requer, entre diversas condicionantes, a incorporação das dimensões ambientais durante as fases de planejamento, implantação e operação (Goldemberg & Lucon, 2007; Marinho-Filho, 1999). A fauna terrestre figura entre os elementos bióticos impactados por usinas hidrelétricas, e a magnitude do impacto depende de características tanto do ambiente quanto do grupo animal considerado (Marinho-Filho, 1999). O principal impacto das hidrelétricas sobre a fauna terrestre decorre da elevação da cota de inundação dos cursos d'água (Vasconcellos, 1999). A supressão de ambientes é, portanto, permanente e inevitável, assim como seu impacto sobre a fauna do local.

A herpetofauna (conjunto representado por répteis e anfíbios) representa uma importante fração da fauna de vertebrados terrestres, e apresenta excepcional diversidade e

HERPETOFAUNA TERRESTRE	3	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

contínua descrição de novas espécies no bioma amazônico (Ávila-Pires *et al.*, 2007). O conhecimento sobre a composição de espécies de uma determinada localidade é dificultado pela escassez de bibliografia compreensiva sobre o tema, o que, por sua vez, reflete o conhecimento ainda fragmentado que se acumulou a respeito desse grupo animal. Dentre os répteis da Amazônia, a ordem Squamata, a mais diversa, conta com cerca de 130 espécies de lagartos, 15 de anfisbenas, e cerca de 180 de serpentes. Por sua vez, a porção brasileira do bioma abriga grande parte dessa diversidade: cerca de 78% das espécies de répteis (Ávila-Pires *et al.*, 2007). No caso dos anfíbios, os principais problemas que envolvem a mensuração da sua diversidade são relacionados à instabilidade taxonômica. Há cerca de uma década, a Amazônia contava com o registro de 305 espécies de anuros (Duelmann, 1999), sendo que desde então diversas novas espécies foram descritas para a região, com especial destaque para novos táxons com ocorrência na Amazônia brasileira (Peloso, 2010). Além disso, contribui para esse quadro a existência de complexos de espécies crípticas, as quais requerem estudos taxonômicos que permitam o acesso a real diversidade existente em determinados grupos.

A previsão dos impactos decorrentes de um alagamento é uma tarefa complexa, visto que seus efeitos variam de acordo com a capacidade de deslocamento, bem como dos requerimentos e tolerâncias de cada espécie (Vasconcellos, 1999). Apesar de espécies figurarem como unidades focais em análises de impacto, empreendimentos hidrelétricos devem afetar os organismos em outros níveis da hierarquia biológica, tais como aqueles relacionados à variabilidade genética e dinâmica das populações, bem como à estrutura das comunidades.

O alcance dos impactos de um empreendimento deverá extrapolar os limites espaciais e temporais do alagamento, sendo necessárias perspectivas amplas para uma melhor compreensão e minimização de seus efeitos sobre o ambiente. Nesse sentido, o setor hidrelétrico deve priorizar a conservação de áreas adjacentes visando à preservação de ambientes e, na medida do possível, das espécies representativas da região impactada. Da mesma forma, monitoramentos pós-alagamento são necessários para a avaliação das predições dos efeitos das alterações ambientais sobre a fauna. Aqui apresentamos os dados provenientes do monitoramento da herpetofauna terrestre na fase de pré-alagamento da área de influência da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio. Espera-se que os resultados apresentados possam nortear práticas eficientes de acompanhamento e mitigação dos impactos ambientais provocados pelo empreendimento.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	4	SAESA REV 0 – NOVEMBRO/2011
------------------------	---	--------------------------------

Os objetivos específicos dos procedimentos de amostragem descritos neste relatório foram adaptados às unidades amostrais implementadas pela Santo Antônio Energia S. A. (SAE), responsável pela construção e operação da UHE de Santo Antônio. Foram eles:

- (1) Estimar o número e a distribuição de espécies de anuros, lagartos e serpentes presentes em sete módulos de amostragem estabelecidos ao longo da área de influência da UHE de Santo Antônio utilizando registros obtidos 1) por meio de buscas ativas auditivas e visuais em 92 parcelas uniformemente distribuídas ao longo de 14 transecções de cinco quilômetros, e em 13 parcelas ripárias distribuídas entre os módulos de amostragem; 2) por meio de buscas auditivas e visuais em 6 parcelas distribuídas em três transecções localizados à jusante da área da barragem da UHE, na margem esquerda do rio Madeira; 3) por meio de encontros ocasionais durante o trajeto entre trilhas e parcelas presentes em cada módulo ou transecção; 4) por meio de armadilhas de interceptação-e-queda (*pitfall traps*) distribuídas em cinco módulos de amostragem.
- (2) Avaliar individualmente a vulnerabilidade das espécies registradas ao enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio, verificando a existência de espécies que ocorrem exclusivamente em áreas dentro da cota máxima de inundação prevista para o reservatório.
- (3) Estimar a similaridade entre as comunidades de anuros, lagartos e serpentes presentes em cada módulo de amostragem, utilizando somente dados obtidos por buscas ativas padronizadas em parcelas uniformemente distribuídas e parcelas ripárias.
- (4) Utilizar os mesmos dados para determinar se parcelas localizadas em áreas incluídas dentro da cota máxima de inundação prevista para o reservatório da UHE de Santo Antônio possuem composições de espécies mais similares entre si, do que quando comparadas a parcelas que permanecerão emersas.
- (5) Comparar a composição das comunidades de anuros e lagartos amostradas na área de influência da UHE de Santo Antônio com aquelas presentes em outros sítios contendo

HERPETOFAUNA TERRESTRE	5	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

sistemas padronizados de inventário da biodiversidade na Amazônia brasileira, avaliando a complementariedade entre estes sítios.

- (6) Sugerir diretrizes para estratégias de monitoramento e compensação de impactos previstos pelo enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio à luz dos resultados obtidos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Delineamento amostral

As amostragens foram realizadas em sete módulos de trilhas e parcelas de amostragem, distribuídos ao longo da área de influência da UHE de Santo Antônio (alto Rio Madeira, Município de Porto Velho, RO). Seis módulos localizam-se às margens do rio Madeira (dois na margem direita e três na margem esquerda), e um módulo na margem direita do Rio Jaci-Paraná, um afluente da margem direita do rio Madeira.

Cada módulo é formado por duas trilhas principais de 5 km de extensão, paralelas e aproximadamente perpendiculares ao leito do rio, separadas por uma distância de 1 km e unidas por quatro trilhas (travessões) de 1 km na altura de 0 m, 500 m, 2000 m e 5000 m. As trilhas de 5 km partem da margem do rio, considerando a linha de margem aproximada durante o pico de cheia do rio Madeira.

Em cada módulo foram estabelecidas inicialmente 14 parcelas de amostragem permanentes, distribuídas regularmente ao longo das duas trilhas principais perpendiculares ao rio. As parcelas foram dispostas nos pontos zero (mais próximo à margem do rio), 500 m, 1 km, 2 km, 3 km, 4 km e 5 km. Parcelas ripárias de mesmo comprimento foram instaladas ao longo de corpos d'água cruzando as trilhas principais. A configuração dos módulos, a distribuição e as características das parcelas de amostragem seguiram o modelo RAPELD de inventários de biodiversidade (Magnusson *et al.*, 2005), que permitem que os resultados obtidos sejam comparáveis entre grupos biológicos amostrados e resultados obtidos através do mesmo sistema, em outras localidades no Brasil e exterior. Diretrizes gerais e o detalhamento das características das parcelas de amostragem podem ser encontrados em: <http://ppbio.inpa.gov.br>.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	6	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

Adicionalmente, três transecções contendo apenas duas parcelas de amostragem foram estabelecidas à jusante da área de construção da barragem da UHE de Santo Antônio, na margem esquerda do rio Madeira. Os levantamentos nestas parcelas tiveram por objetivo amostrar a herpetofauna terrestre em uma área próxima à do empreendimento, a qual estivesse fora da área de influência direta do reservatório.

A nomeação e códigos dos módulos apresentados ao longo do texto seguem o padrão adotado para todos os grupos de monitoramento de fauna. Para a margem direita, são adotadas as denominações de Jirau-Direito (JD), Jaci-Paraná (JP) e Morrinho (MO). Para a margem esquerda, módulos de Jirau-Esquerdo (JE), Ilha da Pedra (IP), Ilha do Búfalo (IB) e Teotônio (TE). Para as transecções à jusante, na margem esquerda, são adotadas as denominações Jusante 1 (J1), Jusante 2 (J2) e Jusante 3 (J3).

3.2 Métodos de coleta de dados

Em cada unidade amostral (parcelas uniformemente distribuídas, parcelas ripárias e parcelas nas transecções à jusante da barragem) foram realizadas buscas ativas limitadas por tempo (Campbell & Christman, 1982; Martins 1994; Scott, 1994). Esta metodologia consiste na procura visual e auditiva ao longo de uma faixa pré-estabelecida de 250 metros de comprimento onde o número de exemplares de cada espécie escutada ou observada é registrado. A largura da faixa é calculada independentemente para cada espécie, podendo ser determinada posteriormente com base nos dados de distância dos indivíduos em relação ao observador (que permanece na linha central da faixa). O tempo de duração dos percursos é controlado para cada parcela de amostragem de maneira a permitir comparações de esforço entre parcelas e módulos. A distribuição das parcelas ao longo dos sete módulos de amostragem permitiu que cobríssemos o maior número possível de microambientes. Em cada amostragem, cada parcela foi percorrida sempre por duas pessoas (um especialista e um auxiliar de campo) em cerca de uma hora (horários exatos de início e fim da amostragem foram registrados a cada passagem, como medida de controle do esforço amostral).

Três turnos de amostragem foram estabelecidos: diurno (09:00-16:00h), crepuscular (16:30-18:30h) e noturno (19:00-23:00h). Assim, foi possível detectar e quantificar espécies cuja atividade é restrita, ou mais intensa, em cada faixa de horário. Os turnos de amostragem variaram entre campanhas, de acordo com a estação do ano mais adequada para a amostragem dos grupos estudados. Durante o fim da estação chuvosa (campanhas 1

HERPETOFAUNA TERRESTRE	7	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

e 4), foram amostrados apenas os turnos crepuscular e noturno, buscando um maior número de registros de anuros e serpentes noturnas. Durante a estação seca (campanhas 2 e 5) foi amostrado preferencialmente o turno diurno, quando a observação de lagartos é mais freqüente e quando não é possível quantificar anuros através de suas vocalizações. No início da estação chuvosa (campanha 3) foram realizados os três turnos de amostragem.

Como método complementar durante o levantamento de espécies, também foram registrados espécimes detectados fora dos turnos de amostragem, ao longo das transecções, travessões, trilhas de acesso aos módulos e na área dos acampamentos. Estes registros foram considerados como encontros ocasionais. Uma vez que a detecção de animais fora dos turnos de amostragem é fortuita, estes registros não foram incluídos em análises de similaridade entre a composição de espécies de cada parcela ou módulo.

Sistemas de armadilhas de interceptação-e-queda (*pitfall traps*) constituídos por 4 ou 13 armadilhas (baldes de 70 L) dispostas em arranjo de “estrela” e conectados por cercas de lona (com cerca de 0,5 m de altura, presas ao solo) foram instalados nos módulos de Teotônio, Morrinho, Jaci-Paraná, Ilha do Búfalo e Ilha da Pedra. Inicialmente, dez sistemas foram instalados em cada módulo, nas parcelas “0”, “500”, “1000”, “2000” e “3000” de cada transecção, totalizando 40 sistemas. Devido à desativação dos sistemas de armadilhas tipo *pitfall* do módulo Morrinho (a partir de maio de 2010, devido à inundação), apenas 32 sistemas sem problemas de manutenção, distribuídos nos três módulos restantes, foram utilizados nas duas excursões seguintes (excursões II e III – ver item “Esforço de coleta”). As armadilhas não foram utilizadas nas três últimas excursões (IV, V, VI). Em virtude da decorrente diferença no esforço de coleta aplicado em cada módulo e em lados opostos do rio Madeira, dados obtidos por meio de armadilhas do tipo *pitfall* tornaram-se incomparáveis entre módulos e não foram incluídos nas análises de similaridade entre a composição de espécies de cada parcela ou módulo.

Identificação das espécies

Uma amostra de no máximo oito indivíduos por espécie por módulo, por campanha, foi coletada. Os animais capturados foram preliminarmente identificados em campo e acondicionados em sacos plásticos ou de pano, para serem transportados e posteriormente fixados em laboratórios improvisados nos acampamentos. Os animais foram anestesiados e mortos com aplicação tópica ou oral de pomada de benzocaína, fixados em formaldeído diluído a 10% e conservados em etanol 70%. Alguns exemplares foram fotografados ou

HERPETOFAUNA TERRESTRE	8	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

tiveram anotadas as características morfológicas e padrões de coloração em vida, por ser comum a perda da coloração após a fixação.

Especificamente para anuros, durante buscas ativas e trajetos entre parcelas, cada dupla de observadores dispunha de um gravador digital portátil, utilizado para o registro de vocalizações dos indivíduos. Para cada espécie gravada de 1 a 4 indivíduos eram coletados para confirmação de identificação no acampamento. Os registros de vocalizações e indivíduos eram analisados no laboratório improvisado para a identificação imediata da espécie pelos especialistas presentes, ou trazidos ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, onde eram comparados com registros disponíveis em bancos de dados ou publicações.

A identificação de espécies foi realizada por comparação com guias (e.g. De La Riva, *et al.*, 2000; Lescure & Marty, 2000; Avila-Pires, 1995; Rodríguez & Duellman, 1994; Martins, 1994; Cunha & Nascimento, 1978; Peters & Orejas-Miranda, 1970; Starace, 1998) e publicações especializadas (e.g. Hoogmoed & Lescure, 1984; Caldwell, 1991; Caldwell *et al.* 2002; Jungfer & Hödl, 2002; Morales, 2002; Caldwell & Lima, 2003; Miralles *et al.*, 2006, Funk *et al.*, 2008; Peloso & Sturaro, 2010; Lima *et al.*, 2009; Moravec *et al.*, 2009; Narvaes & Rodrigues, 2009; Caramaschi, 2010; Jungfer, 2010; Simões *et al.*, 2010). As espécies de anuros cuja identificação revelou-se imprecisa foram confirmadas através de registros fotográficos por especialistas em cada grupo: W. E. Duellman (University of Michigan), J. P. Caldwell (Oklahoma Museum of Natural History), J. M. Padial (American Museum of Natural History), P. L. V. Peloso (American Museum of Natural History), S. Castrovijo-Fisher (American Museum of Natural History), M. Hoogmoed (Museu Paraense Emílio Goeldi), K. H. Jungfer (University of Koblenz-Landau) e W. Hödl (Universität Wien). A identificação das serpentes e lagartos foi confirmada por comparação com espécimes na coleção do INPA por Msc. Rafael de Fraga.

No caso de espécies cuja situação taxonômica é indefinida, tais como espécies ainda não descritas formalmente e espécies crípticas (aquelas que não apresentam diferenças morfológicas pronunciadas entre si, mas exibem diferenças comportamentais, como em vocalizações), utilizamos procedimentos de morfotipagem para nomear espécies distintas (e.g. *Scinax* sp1, *Scinax* sp2, *Scinax* sp3), ou associamos tais espécies às espécies taxonomicamente mais similares a elas (e.g. *Osteocephalus* aff. *oophagus*, *Leptodactylus* gr. *wagneri*).

HERPETOFAUNA TERRESTRE	9	SAESA REV 0 – NOVEMBRO/2011
------------------------	---	--------------------------------

Esforço de coleta

Considerando os dias gastos pela equipe em trabalhos de campo, cinco excursões foram realizadas, totalizando 156 dias. Estas excursões foram realizadas, em ordem cronológica: I) de 24 de fevereiro de 2010 a 26 de abril de 2010; II) de 30 de julho de 2010 a 19 de agosto de 2010; III) de 5 a 26 de novembro de 2010; e IV) de 13 de janeiro de 2011 a 04 de fevereiro de 2011; V) de 03 a 07 de maio 2011 (apenas para o módulo de TE), de 21 de maio de 2011 a 08 de junho de 2011 (todos os módulos), e de 04 a 07 de outubro de 2011 (apenas para o módulo de MO). Assim, as cinco excursões totalizaram 158 dias, abrangendo duas estações de maior pluviosidade (02/2010 – 04/2010, 11/2010 – 02/2011) e duas estações de pluviosidade reduzida (07/2010 – 08/2010, 05/2011 – 10/2011). Excursões curtas a módulos específicos (TE, MO) foram devidas ao avanço das obras de construção da UHE (que afetaria o entorno do módulo de TE) ou à inundação natural de parcelas durante parte do ano (tornando necessária uma excursão exclusiva ao módulo de MO após a vazante).

O número de dias compreendido por cada excursão inclui dias gastos tanto em procedimentos de busca, quanto em deslocamento entre módulos. Em média, dois dias inteiros foram despendidos em cada módulo, a cada excursão, para que todas as parcelas do mesmo fossem amostradas duas ou três vezes por uma dupla (pesquisador + auxiliar).

As transecções à jusante (J1, J2, J3) foram amostradas em três oportunidades, uma vez na estação de maior pluviosidade (01/2011 – 02/2011) e duas vezes na estação de pluviosidade reduzida (05/2011 e 10/2011).

Durante cada campanha, foram registrados dados relativos ao esforço de amostragem empregado nos métodos de busca ativa e armadilhas tipo *pitfall*. Para buscas ativas, foi registrado o número de vezes e os períodos nos quais cada parcela foi visitada, e o horário de início e término do censo, para cada visita. Para armadilhas do tipo *pitfall*, foram registrados a data de abertura das armadilhas, o número de horas transcorridas com as armadilhas abertas e o número efetivo de armadilhas empregado em cada amostragem. Planilhas contendo os dados brutos de esforço por campanha de amostragem podem ser disponibilizadas pela Santo Antônio Energia S.A.

3.3 Análise de dados

HERPETOFAUNA TERRESTRE	10	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

Anuros, lagartos e serpentes são grupos de organismos com morfologia, fisiologia e comportamento distintos. Assim, as respostas de cada um destes grupos a efeitos do empreendimento devem ser potencialmente diferentes. Por esta razão, as análises descritas a seguir foram realizadas separadamente para cada grupo.

3.3.1 Análises de vulnerabilidade das espécies

A vulnerabilidade de cada espécie a efeitos diretos do enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio foi avaliada diretamente a partir da posição geográfica dos registros obtidos em cada módulo de amostragem em relação à cota máxima de enchimento prevista para o empreendimento (70.5m). Os limites da margem do reservatório após o enchimento foram estabelecidos considerando projeções da área do reservatório e áreas de remanso em época de enchente, sendo superiores à projeção do nível médio esperado. As projeções da área do reservatório foram fornecidas por Santo Antônio Energia S.A..

Para o cálculo, consideramos a menor distância em linha reta (em metros) entre a posição de cada registro da espécie e a projeção da linha d'água após o enchimento. Para registros obtidos por meio de encontros ocasionais, consideramos a posição da parcela de amostragem mais próxima. Distâncias a partir de registros em pontos submersos após o enchimento do reservatório foram representadas por números negativos, equivalentes à menor distância em linha reta destes registros até a linha d'água.

A vulnerabilidade de cada espécie foi avaliada graficamente, analisando a distribuição dos registros entre áreas sob influência direta do reservatório (áreas que permanecerão submersas pelo menos durante parte do ano após o enchimento do reservatório) e áreas sob influência indireta do reservatório (áreas marginais que permanecerão emersas ao longo de todo o ano após o enchimento do reservatório).

As espécies foram consideradas vulneráveis quando foram registradas apenas em pontos ou parcelas dentro da área de influência direta do reservatório. Também foram consideradas vulneráveis espécies de situação taxonômica incerta (e.g. espécies ainda não descritas) e distribuição geográfica desconhecida, registradas apenas em pontos ou parcelas distantes a menos de 1.000m de distância da projeção da linha d'água após o enchimento do reservatório. Prováveis impactos do empreendimento sobre as espécies vulneráveis foram discutidos caso a caso, considerando a distribuição geográfica e a biologia de cada uma.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	11	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

3.3.2 Análises básicas de diversidade

Rarefação

Curvas de rarefação para o número de espécies amostradas foram derivadas utilizando o índice *Sobs/Mao Tau* (Colwell *et al.*, 2004), implementado no programa EstimateS (Colwell, 2005). Para a construção das curvas foram considerados dados de incidência das espécies registradas em cada módulo, a cada campanha de amostragem, totalizando 28 amostras.

Riqueza de espécies

Estimativas da riqueza acumulada de espécies registradas na área de influência da UHE Santo Antônio foram calculadas por análises de *Jackknife* de primeira (Burnham & Overton 1978; 1979) e segunda ordem (Burnham & Overton 1978; 1979; Palmer, 1991) e por análise de *Bootstrap* (Smith & van Belle, 1984), como implementadas no programa EstimateS (Colwell, 2005). As estimativas utilizaram 1000 rodadas de randomização de dados e os outros parâmetros foram mantidos como sugeridos no *default* do programa. Para estas análises, foram utilizados dados de ocorrência das espécies por parcela, considerando registros obtidos em todas as excursões, por meio do método de busca ativas.

Diversidade Beta

Estimativas da diversidade beta entre os módulos de amostragem foram obtidas através do cálculo do índice de dissimilaridade de Sørensen, como implementado no pacote *vegan* (Oksanen *et al.*, 2010) do programa R (R Development Core Team, 2009). O índice é calculado como $B = b+c/2a+b+c$, onde “b” e “c” representam o número de espécies encontradas exclusivamente em dois módulos distintos e “a” representa o número de espécies que estes módulos têm em comum. A notação utilizada para o cálculo no programa R foi a seguinte:

```
beta <- vegdist(spp, binary = TRUE)
```

Onde “spp” representa uma matriz de dados binária indicando a presença ou ausência das espécies em cada módulo.

3.3.3 Análises das comunidades biológicas através de estatística multivariada

Para avaliar se parcelas de amostragem dentro da zona de influência direta do reservatório da UHE Santo Antônio possuem composição de espécies similar, foram utilizadas análises de ordenação, através de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Para estas análises, foram utilizados dados de presença e ausência das espécies em cada parcela de amostragem, obtidos exclusivamente através de buscas ativas nas quatro campanhas.

As análises foram realizadas através da função metaMDS, implementada no pacote *vegan* (Oksanen *et al.*, 2010) do programa R (R Development Core Team, 2009), utilizando o coeficiente de Jaccard para gerar matrizes de distâncias entre as parcelas. As ordenações foram realizadas em duas dimensões. A porcentagem da variância em composição de espécies das parcelas explicada pela ordenação foi estimada realizando-se de uma regressão linear entre a matriz de distâncias original (coeficientes de Jaccard) e a matriz de distâncias final, aproximada pela análise de NMDS. A notação utilizada para a análise no programa R foi a seguinte:

```
>anuros.mds<-metaMDS(spp, distance="jaccard",k=2, autotransform=F)
>anuroscore<-scores(anuros.mds)
>distanuros.final<-vegdist(anuroscore,"euclid")
>summary(lm(vegdist(spp,"jaccard")~distanuros.final))
```

Onde “spp” corresponde à matriz de presença ou ausência de espécies (no exemplo, de anuros) nas parcelas de amostragem, “distance” à métrica utilizada para o cálculo da matriz de distâncias inicial e “k” ao número de dimensões da ordenação. A primeira e a segunda linhas correspondem à análise de escalonamento multidimensional, enquanto a terceira e a quarta linhas correspondem aos parâmetros para o cálculo da regressão entre matrizes.

Os resultados das análises foram interpretados graficamente, verificando-se a distribuição das parcelas ao longo dos eixos representando a composição de espécies e a situação de cada parcela em relação à área de influência direta do reservatório (utilizando-

HERPETOFAUNA TERRESTRE	13	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

se o código “Sim” para parcelas que serão submersas pelo enchimento do reservatório e “Não” para parcelas que permanecerão emersas).

3.3.4 Comparações das comunidades de anuros e lagartos com outros sítios RAPELD

A composição de espécies de anuros e lagartos amostradas por meio de busca ativa nas parcelas permanentes e ripárias distribuídas nos sete módulos foi comparada a dados disponíveis para outros sítios contendo sistemas RAPELD (Magnusson *et al.*, 2005), obtidos pela mesma metodologia. Uma vez que a disposição e tamanho das unidades amostrais (parcelas) são padronizados entre todos os sítios e que as amostragens foram conduzidas de forma similar, os dados de composição obtidos são prontamente comparáveis. Procurou-se assim, verificar se a área de influência da UHE de Santo Antônio contém grupos de espécies diferenciados em relação a outros locais na Amazônia brasileira. Para padronização do esforço entre unidades amostrais, foram utilizados dados provenientes apenas das primeiras quatro excursões à área de influência da UHE de Santo Antônio.

Os bancos de dados utilizados para a comparação entre comunidades de anuros são provenientes da Reserva Florestal Adolpho Ducke, em Manaus, AM (59° 59' W, 2° 55' S - 72 parcelas) e da ESEC Maracá, em Amajari, RR (61.4869° W, 3.4073° N – 49 parcelas). Para a comparação entre comunidades de lagartos, foram utilizados dados provenientes da Reserva Florestal Adolpho Ducke (30 parcelas), ESEC Maracá (30 parcelas) e do PARNA Viruá, em Caracaraí, RR (-61.0386° W, 1.4858° N – 30 parcelas). Bancos de dados e metadados sobre as amostragens estão disponíveis em <http://ppbio.inpa.gov.br>.

Para a análise, foi realizada a concatenação dos bancos de dados disponíveis, atentando para mudanças recentes na taxonomia e nomenclatura das espécies. Após a preparação dos bancos de dados, foram realizadas análises multivariadas através de escalonamento multidimensional, exatamente como descritas no item 3.3.3. Os resultados foram avaliados graficamente, verificando-se o posicionamento (agrupamento/distância) das parcelas de acordo com o sítio de amostragem.

3.3.5 Análise de dados ambientais para monitoramento pós-enchimento

Dados ambientais (altitude ortométrica, densidade de árvores e densidade de arbustos) medidos em cada parcela de amostragem foram utilizados para caracterizar parcelas dentro e fora da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	14	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

A análise gráfica foi realizada plotando-se os valores para cada parcela em um gráfico tridimensional, com cada eixo representando uma das variáveis ambientais. Parcelas com características ambientais similares às parcelas que serão inundadas após o enchimento do reservatório são indicadas como pontos de monitoramento no futuro. Os dados ambientais foram fornecidos pela Santo Antônio Energia S.A. e são disponibilizados em outra seção do relatório geral de monitoramento do meio biótico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Anuros

Um total de 120 espécies de anuros, pertencentes a 12 famílias, foi registrado nos sete módulos de amostragem distribuídos ao longo da área de influência da UHE de Santo Antônio (Tabela 1). A família Hylidae concentrou o maior número de espécies (53 espécies), seguida pelas famílias Leptodactylidae (16 espécies), Strabomantidae (11 espécies), Bufonidae (11 espécies), Microhylidae (9 espécies) e Aromobatidae (9 espécies). As famílias restantes contiveram de uma a cinco espécies. As espécies mais abundantes foram *Leptodactylus andreae* (Fam. Leptodactylidae - 4177 registros individuais), *Leptodactylus hylaedactylus* (Fam. Leptodactylidae - 3111 registros individuais), *Allobates* sp1 “Autazes” (Fam. Aromobatidae - 2491 registros individuais), *Allobates femoralis* (Fam. Aromobatidae - 1059 registros individuais), e *Pristimantis* sp4 (Fam. Strabomantidae - 1413 registros individuais). *Allobates* sp1 “Autazes” e *Pristimantis* sp4 trata de espécies ainda não descritas. Todas são espécies com hábitos diurnos ou crepusculares, facilmente quantificáveis por suas vocalizações de anúncio. As espécies restantes tiveram menos de 800 registros individuais cada.

Os registros de *Altigius alios* (Família Microhylidae) e *Hydrolaetare caparu* (Família Leptodactylidae) foram os primeiros para o Brasil. *Allobates nidicola* (Família Aromobatidae) e *Cochranella adenocheira* (Família Centrolenidae) foram registradas pela primeira vez no Estado de Rondônia.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	15	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

Tabela 1. Espécies de anuros registradas em cinco campanhas de amostragem na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. IN=Número de registros individuais. MET=métodos através dos quais a espécie foi registrada (BA=busca ativa; EO=encontro ocasional; PI=armadilhas tipo *pitfall*). 1-5: Presença da espécie em outros levantamentos e estudos no Estado de RO e bacia do rio Madeira.

Família	Espécie	IND	MET	1	2	3	4	5
Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	1059	BA, EO, PI		■			■
Aromobatidae	<i>Allobates hodli</i>	45	BA, EO					
Aromobatidae	<i>Allobates nidicola</i>	232	BA, EO					
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp1 Autazes	2491	BA, EO, PI					
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp1 Madeira	414	BA, EO					
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp2	250	BA, EO					
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp3	541	BA, EO, PI					
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp4	240	BA, EO					
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp5	106	BA, EO					
Bufonidae	<i>Dendrophryniscus</i> gr. <i>minutus</i>	4	BA		■			
Bufonidae	<i>Rhaebo guttatus</i>	10	BA, EO, PI		■	■	■	
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp1	251	BA, EO, PI					
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp2	16	BA, PI					
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp4	33	BA, PI					
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp5	57	BA, EO, PI					
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp6	5	BA					
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp7	36	BA					
Bufonidae	<i>Rhinella major</i>	11	BA, EO		■			
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	29	BA, EO, PI	■	■		■	
Bufonidae	<i>Rhinella schneideri</i>	2	BA	■			■	
Centrolenidae	<i>Cochranella adenocheira</i>	44	BA					■
Ceratophryidae	<i>Ceratophrys cornuta</i>	74	BA, EO, PI					■
Dendrobatidae	<i>Adelphobates quinquevittatus</i>	39	BA, EO, PI	■	■		■	
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	102	BA		■			
Dendrobatidae	<i>Ameerega picta</i>	462	BA, EO, PI					
Dendrobatidae	<i>Ameerega trivittata</i>	78	BA, PI		■			
Dendrobatidae	<i>Ranitomeya tararo</i>	1	EO					
Eleutherodactylidae	<i>Phyzelaphryne miriamae</i>	797	BA					
Hylidae	<i>Cruziohyla craspedopus</i>	4	EO					
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> gr. <i>brevifrons</i>	360	BA, EO					
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> gr. <i>minusuculus</i>	188	BA, EO					
Hylidae	<i>Dendropsophus koechlini</i>	63	BA					
Hylidae	<i>Dendropsophus leali</i>	2	EO					
Hylidae	<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>	102	BA, EO	■	■	■	■	
Hylidae	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	25	BA, EO		■			
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	134	BA, EO	■		■	■	
Hylidae	<i>Dendropsophus myiatay</i>	1	EO					
Hylidae	<i>Dendropsophus nanus</i>	1	EO					
Hylidae	<i>Dendropsophus parviceps</i>	334	BA, EO					■
Hylidae	<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	372	BA, EO					
Hylidae	<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>	115	BA, EO					
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp12	53	BA					
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp13	2	EO					
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp14	2	BA					
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp15	2	EO					

1: Turci & Bernarde, 2008; 2: Vogt et al., 2007; 3: Bernarde et al. 1999; 4: Bernarde, 2007; 5: Galatti, 1999;

Tabela 1. Continuação.

Família	Espécie	IND	MET	1	2	3	4	5
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp16	54	BA, EO					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> aff. <i>geographicus</i> sp1	63	BA, EO					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> aff. <i>geographicus</i> sp2	2	BA					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> aff. <i>geographicus</i> sp3	3	BA					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> <i>boans</i>	14	BA					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> <i>calcaratus</i>	6	BA					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> <i>cinereascens</i>	717	BA					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> <i>fasciatus</i>	101	BA, EO					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> <i>lanciformis</i>	257	BA, EO					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> <i>multifasciatus</i>	13	BA, EO					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> <i>punctatus</i>	3	EO					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> <i>raniceps</i>	3	BA, EO					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> aff. <i>sibleszi</i>	1	BA					
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> <i>wavrini</i>	2	BA, EO					
Hylidae	<i>Osteocephalus</i> aff. <i>oophagus</i>	70	BA, EO, PI					
Hylidae	<i>Osteocephalus</i> <i>cabrerae</i>	2	BA					
Hylidae	<i>Osteocephalus</i> <i>castaneicola</i>	39	BA, EO, PI					
Hylidae	<i>Osteocephalus</i> <i>planiceps</i>	41	BA, EO					
Hylidae	<i>Osteocephalus</i> <i>taurinus</i>	435	BA, EO					
Hylidae	<i>Phyllomedusa</i> aff. <i>hypochondrialis</i>	16	EO					
Hylidae	<i>Phyllomedusa</i> <i>tomopterna</i>	66	BA, EO					
Hylidae	<i>Phyllomedusa</i> <i>vaiantii</i>	132	BA, EO					
Hylidae	<i>Pseudis</i> <i>limellum</i>	1	EO					
Hylidae	<i>Scinax</i> aff. <i>funerea</i>	2	BA					
Hylidae	<i>Scinax</i> cf. <i>x-signatus</i>	1	EO					
Hylidae	<i>Scinax</i> <i>garbei</i>	11	BA, EO					
Hylidae	<i>Scinax</i> <i>nebulosus</i>	32	BA					
Hylidae	<i>Scinax</i> <i>ruber</i>	21	BA, EO					
Hylidae	<i>Scinax</i> sp1	10	BA, EO					
Hylidae	<i>Scinax</i> sp2	8	BA, EO					
Hylidae	<i>Scinax</i> sp3	2	BA					
Hylidae	<i>Scinax</i> sp4	2	BA					
Hylidae	<i>Sphaenorhynchus</i> <i>lacteus</i>	27	BA, EO					
Hylidae	<i>Trachycephalus</i> <i>coriaceus</i>	6	BA					
Hylidae	<i>Trachycephalus</i> <i>resinifictrix</i>	4	BA, EO					
Hylidae	<i>Trachycephalus</i> <i>venulosus</i>	15	BA, EO					
Leiuperidae	<i>Engystomops</i> <i>freibergeri</i>	13	BA, EO					
Leptodactylidae	<i>Hydrolaetare</i> <i>caparu</i>	2	BA, EO					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>andreae</i>	4177	BA, EO, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>bolivianus</i>	6	BA, EO					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>fuscus</i>	12	BA, EO, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>knudseni</i>	134	BA, EO, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>macrosternum</i>	17	BA, EO, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>marmoratus</i>	386	BA, EO					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>wagneri</i> sp1	141	BA, EO					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>wagneri</i> sp2	6	BA, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>hylaedactylus</i>	3111	BA, EO, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>lineatus</i>	125	BA, EO, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>mystaceus</i>	126	BA, EO, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>pentadactylus</i>	135	BA, EO, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>petersii</i>	144	BA, PI					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>podicipinus</i>	10	BA, EO					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> <i>rhodomystax</i>	599	BA, EO, PI					

HERPETOFAUNA TERRESTRE	17	SAESA REV 0 – NOVEMBRO/2011
------------------------	----	--------------------------------

Tabela 1. Continuação.

Família	Espécie	IND	MET	1	2	3	4	5
Microhylidae	<i>Altigius alios</i>	2	BA, PI					
Microhylidae	<i>Chiasmocleis avilapiresae</i>	4	EO, PI					
Microhylidae	<i>Chiasmocleis bassleri</i>	11	BA, PI		■		■	
Microhylidae	<i>Chiasmocleis jimi</i>	244	BA, EO					
Microhylidae	<i>Chiasmocleis superciliaribus</i>	5	EO					
Microhylidae	<i>Ctenophryne geayi</i>	18	BA, PI		■		■	
Microhylidae	<i>Elachistocleis helianneae</i>	20	BA, EO, PI	■	■	■	■	
Microhylidae	<i>Elachistocleis sp.</i>	25	BA					
Microhylidae	<i>Hamptophryne boliviana</i>	6	BA, PI			■	■	
Pipidae	<i>Pipa pipa</i>	3	BA, EO					
Ranidae	<i>Lithobates palmipes</i>	1	EO					
Strabomantidae	<i>Oreobates quixensis</i>	14	BA, EO					
Strabomantidae	<i>Pristimantis altamazonicus</i>	7	BA					
Strabomantidae	<i>Pristimantis fenestratus</i>	225	BA, EO	■	■	■	■	
Strabomantidae	<i>Pristimantis ockendeni</i>	190	BA, EO					
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp1</i>	58	BA, EO					
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp2</i>	2	EO					
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp4</i>	1413	BA, EO, PI					
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp5</i>	30	BA, EO					
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp6</i>	1	BA					
Strabomantidae	<i>Pristimantis ventrimarmoratus</i>	28	BA, EO, PI					
Strabomantidae	<i>Pristimantis zimmermanae</i>	316	BA, EO					

1: Turci & Bernarde, 2008; 2: Vogt *et al.*, 2007; 3: Bernarde *et al.* 1999; 4: Bernarde, 2007; 5: Galatti, 1999;

4.1.1 Avaliação de vulnerabilidade para espécies de anuros em decorrência do empreendimento

Dentre as 120 espécies de anuros registradas nos sete módulos de amostragem e transecções à jusante, 70 têm ampla distribuição na área de influência direta ou indireta do empreendimento, ou foram registradas apenas em parcelas ou trilhas fora da cota máxima de enchimento do reservatório, considerando projeções da área de remanso durante épocas de cheia no trecho de influência da UHE de Santo Antônio (Tabela 2 e Anexo 1). Além destas, uma única espécie (*Ameerega hahneli*) foi registrada apenas em parcelas dos transectos de amostragem à jusante do sítio de construção da barragem. Estas espécies não devem correr riscos de extinção ou declínio populacional severo como resultado de impactos imediatos decorrentes do enchimento do reservatório. Dentre as espécies alocadas nesta categoria, 53 espécies ocorrem em outras localidades na Amazônia brasileira e provavelmente têm ampla distribuição geográfica neste bioma. As outras 17 espécies restantes têm identificação taxonômica incerta, podendo tratar-se de espécies ainda não descritas. Sua alocação nesta categoria foi embasada na distribuição de registros entre os módulos de amostragem.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	18	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

Tabela 2. Lista de espécies de anuros com baixa vulnerabilidade a efeitos diretos do enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio, Município de Porto Velho, RO, de acordo com sua ocorrência em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência do empreendimento e distribuição geográfica na Amazônia brasileira. TI= Espécie de identificação taxonômica incerta. IUCN= Situação da espécie de acordo a lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

Família	Espécie	TI	IUCN
Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>		LC
Aromobatidae	<i>Allobates hodli</i>		Não possui
Aromobatidae	<i>Allobates nidicola</i>		DD
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp1 (tipo Autazes)		Não possui
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp2		Não possui
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp3		Não possui
Bufonidae	<i>Dendrophryniscus</i> gr. <i>minutus</i>		Não possui
Bufonidae	<i>Rhaebo guttatus</i>		LC
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp1		Não possui
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp2		Não possui
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp4		Não possui
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp7		Não possui
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>		LC
Bufonidae	<i>Rhinella schneideri</i>		LC
Centrolenidae	<i>Cochranella adenocheira</i>		DD
Dendrobatidae	<i>Adelphobates quinquevittatus</i>		LC
Dendrobatidae	<i>Ameerega picta</i>		Não possui
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>		LC
Dendrobatidae	<i>Ameerega trivittata</i>		LC
Dendrobatidae	<i>Ranitomeya ventrimaculata</i>		LC
Eleutherodactylidae	<i>Phyzelaphryne miriamae</i>		LC
Hylidae	<i>Cruziohyla craspedopus</i>		LC
Hylidae	<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>		LC
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> gr. <i>minusuculus</i>		Não possui
Hylidae	<i>Dendropsophus minutes</i>		LC
Hylidae	<i>Dendropsophus parviceps</i>		LC
Hylidae	<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>		LC
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> aff. <i>geographicus</i> sp1		Não possui
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> aff. <i>geographicus</i> sp3		Não possui
Hylidae	<i>Hypsiboas boans</i>		LC
Hylidae	<i>Hypsiboas calcaratus</i>		LC
Hylidae	<i>Hypsiboas cinerascens</i>		LC
Hylidae	<i>Hypsiboas fasciatus</i>		LC
Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>		LC
Hylidae	<i>Hypsiboas multifasciatus</i>		LC
Hylidae	<i>Osteocephalus</i> aff. <i>oophagus</i>		Não possui
Hylidae	<i>Osteocephalus castaneicola</i>		Não possui
Hylidae	<i>Osteocephalus planiceps</i>		LC
Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i>		LC
Hylidae	<i>Phyllomedusa tomopterna</i>		LC
Hylidae	<i>Phyllomedusa vaillantii</i>		LC
Hylidae	<i>Scinax nebulosus</i>		LC
Hylidae	<i>Scinax ruber</i>		LC

Tabela 2. Continuação.

Família	Espécie	TI	IUCN
Hylidae	<i>Trachycephalus coriaceus</i>		LC
Hylidae	<i>Trachycephalus resinifictrix</i>		LC
Leiuperidae	<i>Engystomops freibergeri</i>		Não possui
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus andreae</i>		LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>		LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gr. knudseni</i>		Não possui
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gr. macrosternum</i>		Não possui
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>		LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus lineatus</i>		LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>		LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>		LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus petersii</i>		LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>		LC
Microhylidae	<i>Chiasmocleis bassleri</i>		LC
Microhylidae	<i>Chiasmocleis avilapiresae</i>		LC
Microhylidae	<i>Chiasmocleis jimi</i>		LC
Microhylidae	<i>Chiasmocleis superciliaribus</i>		Não possui
Microhylidae	<i>Ctenophryne geayi</i>		LC
Microhylidae	<i>Elachistocleis helianneae</i>		Não possui
Strabomantidae	<i>Oreobates quixensis</i>		LC
Strabomantidae	<i>Pristimantis altamazonicus</i>		LC
Strabomantidae	<i>Pristimantis fenestratus</i>		LC
Strabomantidae	<i>Pristimantis ockendeni</i>		LC
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp1</i>		Não possui
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp4</i>		Não possui
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp6</i>		Não possui
Strabomantidae	<i>Pristimantis ventrimarmoratus</i>		LC
Strabomantidae	<i>Pristimantis zimmermanae</i>		LC

As 50 espécies de anuros restantes foram registradas apenas em parcelas ou trilhas dentro da cota máxima de inundação, considerando projeções da área de remanso durante épocas de cheia no trecho de influência da UHE de Santo Antônio (Tabela 3 e Anexo 2), ou se tratam de espécies de ocorrência restrita a poucos módulos, cuja identificação taxonômica e distribuição geográfica são incertas. Dentre estas espécies, 18 têm ampla distribuição na Amazônia brasileira, possuem tolerância a ambientes abertos, aquáticos ou alterados, e possuem modos reprodutivos que incluem a deposição e desenvolvimento de ovos e/ou girinos em corpos d'água perenes, como lagos, lagoas e rios (*Dendropsophus koechlini*, *Dendropsophus leali*, *Dendropsophus marmoratus*, *Dendropsophus miyatai*, *Dendropsophus nanus*, *Dendropsophus sarayacuensis*, *Hypsiboas punctatus*, *Hypsiboas raniceps*, *Hypsiboas wawrini*, *Leptodactylus podicipinus*, *Lithobates palmipes*, *Pipa pipa*,

Pseudis limellum, *Rhinella major*, *Sphaenorhynchus lacteus*, *Trachycephalus venulosus*). Estas espécies não devem sofrer redução populacional drástica ou extinção local devido a impactos diretos do enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio.

As 32 espécies restantes (Tabela 4) são potencialmente vulneráveis a efeitos diretos do empreendimento, por inserirem-se em um ou mais dos seguintes critérios: a) a ocorrência da espécie é restrita à área de influência direta do empreendimento, ocorrendo apenas em locais permanentemente ou temporariamente imersos após o enchimento do reservatório; b) a espécie ocorre primordialmente na área de influência direta do empreendimento, sua identificação taxonômica é incerta e, conseqüentemente, sua distribuição geográfica, é desconhecida; c) a espécie ocorre primordialmente na área de influência direta do empreendimento e seu ciclo reprodutivo é independente de grandes corpos d'água perenes, ocorrendo inteiramente em meio terrestre ou em pequenos corpos d'água temporários (poças de chuva, riachos temporários, epífitas, troncos de árvores).

Tabela 3. Lista de espécies de anuros registrados primordial ou exclusivamente na área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio, Município de Porto Velho, RO, de acordo com sua ocorrência em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência do empreendimento. TI= Espécies de identificação taxonômica incerta, cuja distribuição geográfica fora da área do empreendimento é desconhecida. VU=Espécies potencialmente vulneráveis (S) e não vulneráveis (N) a efeitos diretos do alagamento causado pelo enchimento do reservatório. IUCN= Situação da espécie de acordo a lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).RE: Ambiente de reprodução e/ou desenvolvimento de girinos: T=terrestre, PP=poça permanente, PT=poça temporária, L=lagoa ou lago, R=rio, RI=riacho.

Família	Espécie	TI	VU	IUCN	RE
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp1 Madeira		S	Não possui	T
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp4		S	Não possui	T
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp5		S	Não possui	T
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp5		S	Não possui	PT
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp6		S	Não possui	PT
Bufonidae	<i>Rhinella major</i>		N	Não possui	PT,PP,L,R
Ceratophryidae	<i>Ceratophrys cornuta</i>		S	LC	PT
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> gr. <i>brevifrons</i>		S	Não possui	PP,L
Hylidae	<i>Dendropsophus koechlini</i>		N	LC	PP,L
Hylidae	<i>Dendropsophus leali</i>		N	LC	PP,L
Hylidae	<i>Dendropsophus marmoratus</i>		N	LC	PP,L
Hylidae	<i>Dendropsophus miyatai</i>		N	LC	L,R
Hylidae	<i>Dendropsophus nanus</i>		N	LC	PP,L,R
Hylidae	<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>		N	LC	L,R
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp12		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp14		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp15		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp16		S	Não possui	?

Tabela 3. Continuação.

Família	Espécie	TI	VU	IUCN	RE
Hylidae	<i>Hypsiboas aff. geographicus</i> sp2		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Hypsiboas punctatus</i>		N	LC	PP,L,R
Hylidae	<i>Hypsiboas raniceps</i>		N	LC	PP,L
Hylidae	<i>Hypsiboas aff. sibleszi</i>		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Hypsiboas wavrini</i>		N	LC	L,R
Hylidae	<i>Osteocephalus cabrerai</i>		S	LC	RI
Hylidae	<i>Phyllomedusa aff. hypochondrialis</i>		S	Não possui	PP,L
Hylidae	<i>Pseudis limellum</i>		N	LC	L,R
Hylidae	<i>Scinax aff. funerea</i>		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Scinax garbei</i>		S	LC	PP
Hylidae	<i>Scinax</i> sp1		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Scinax</i> sp2		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Scinax</i> sp3		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Scinax</i> sp4		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Scinax cf. x-signatus</i>		S	Não possui	?
Hylidae	<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>		N	LC	L,R
Hylidae	<i>Trachycephalus venulosus</i>		N	LC	PP,L
Leptodactylidae	<i>Hydrolaetare caparu</i>		S	LC	?
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus bolivianus</i>		S	LC	?
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gr. marmoratus</i>		S	Não possui	T
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gr. wagneri</i> sp1		S	Não possui	?
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gr. wagneri</i> sp2		S	Não possui	?
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus podicipinus</i>		N	LC	PT,PP
Microhylidae	<i>Altigius alios</i>		S	DD	PP
Microhylidae	<i>Elachistocleis</i> sp.		S	Não possui	?
Microhylidae	<i>Hamptophryne boliviana</i>		S	LC	PT
Pipidae	<i>Pipa pipa</i>		N	LC	R
Ranidae	<i>Lithobates palmipes</i>		N	LC	R
Strabomantidae	<i>Pristimantis</i> sp2		S	Não possui	T
Strabomantidae	<i>Pristimantis</i> sp5		S	Não possui	T

A Tabela 4 sumariza o nível de vulnerabilidade das espécies de anuros registradas apenas dentro da área de influência direta do reservatório com base em sua distribuição geográfica conhecida. Considerando impactos sobre as espécies decorrentes do enchimento do reservatório da UHE, as espécies *Leptodactylus gr. marmoratus* sp1 (Figura A1, Apêndice I), *Altigius alios* (Figura A2, Apêndice I) e *Elachistocleis* sp., poderiam ser perdidas em escala local, regional e nacional. *Altigius alios* é uma espécie fossorial, de difícil detecção, mas já havia sido registrada no Peru e Bolívia (Icochea *et al.*, 2004). O alto rio Madeira pode representar o limite de sua distribuição geográfica e o impacto regional não deve representar risco para a manutenção da espécie como um todo, apesar da perda das populações em território brasileiro. Já *Leptodactylus gr. marmoratus* sp1 é uma espécie diurna, facilmente confundida com espécies similares (*Leptodactylus hylaedactylus* e

Leptodactylus andreae), mas com vocalizações conspícuas e distintas (Figura A1, Apêndice I). A espécie não foi encontrada em qualquer outro módulo e experiências prévias de nosso grupo em inventários ao longo do alto rio Madeira sugerem que esteja restrita à margem direita, entre a Cachoeira de Morrinhos e o rio Jaci-Paraná.

Leptodactylus bolivianus e *Osteocephalus cabrerai* são espécies que ocorrem em outras localidades da Amazônia brasileira, mas que não foram registradas em outras localidades no Estado de Rondônia. Assim, enchimento do reservatório pode acarretar em impactos sobre estas espécies em nível regional. *Ceratophrys cornuta*, *Hamptophryne boliviana* e *Scinax garbei* foram detectadas em outros inventários no Estado de Rondônia e efeitos do enchimento do reservatório sobre as populações destas espécies devem ser locais. As 23 espécies restantes, de identidade taxonômica incerta, possuem distribuições geográficas indeterminadas, sendo impossível prever a escala do impacto gerado pelo empreendimento sobre elas com base nos dados atuais.

Tabela 4. Lista hierárquica de ameaça às espécies de anuros vulneráveis a efeitos diretos do enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio, no Município de Porto Velho, RO. As colunas preenchidas denotam alta probabilidade da espécie de ser afetada na área de influência direta do reservatório (ID), na área de influência indireta do reservatório (II), no Estado de Rondônia (RO), no Brasil (BR) e no bioma Floresta Amazônica (Am), com base em registros das mesmas espécies em outras localidades. Níveis de risco para espécies com distribuição geográfica indeterminada são denotados por um sinal de interrogação na escala equivalente.

Família	Espécie	ID	II	RO	BR	Am
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>marmoratus</i> sp1					
Microhylidae	<i>Elachistocleis</i> sp.					
Microhylidae	<i>Altigius alios</i>					
Hylidae	<i>Osteocephalus cabrerai</i>					
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus bolivianus</i>					
Leptodactylidae	<i>Hydrolaetare caparu</i>				*	
Bufonidae	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp6			?	?	?
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp14			?	?	?
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp15			?	?	?
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> aff. <i>Sibleszi</i>			?	?	?
Hylidae	<i>Phyllomedusa</i> aff. <i>hypochondrialis</i>			?	?	?
Hylidae	<i>Scinax garbei</i>					
Hylidae	<i>Scinax</i> sp1			?	?	?
Hylidae	<i>Scinax</i> sp3			?	?	?
Microhylidae	<i>Hamptophryne boliviana</i>					
Strabomantidae	<i>Pristimantis</i> sp2			?	?	?
Ceratophryidae	<i>Ceratophrys cornuta</i>					
Hylidae	<i>Scinax</i> sp4		?	?	?	?
Hylidae	<i>Scinax</i> cf. <i>x-signatus</i>		?	?	?	?
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp1 Madeira		?	?	?	?

Tabela 4. Continuação.

Família	Espécie	ID	II	RO	BR	Am
---------	---------	----	----	----	----	----

HERPETOFAUNA TERRESTRE	23	SAESA REV 0 – NOVEMBRO/2011			
------------------------	----	--------------------------------	--	--	--

Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp4		?	?	?	?
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp5		?	?	?	?
Bufo	<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i> sp5		?	?	?	?
Hylidae	<i>Scinax</i> sp2		?	?	?	?
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> gr. <i>brevifrons</i>		?	?	?	?
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp12		?	?	?	?
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp16		?	?	?	?
Hylidae	<i>Hypsiboas</i> aff. <i>geographycus</i> sp2		?	?	?	?
Hylidae	<i>Scinax</i> aff. <i>funerea</i>		?	?	?	?
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>wagneri</i> sp1		?	?	?	?
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>wagneri</i> sp2		?	?	?	?
Strabomantidae	<i>Pristimantis</i> sp5		?	?	?	?

4.1.2 Análises básicas de diversidade para anuros na área do empreendimento

A curva de rarefação considerando espécies de anuros registradas através de buscas ativas nas parcelas de amostragem mostra um incremento inicial pronunciado quando considerado o intervalo aproximado de 1 a 30 parcelas (Figura 1). O incremento de novas espécies registradas a cada parcela adicionada à análise passa a ser menor e mais constante depois deste intervalo, mas não alcança a estabilidade, mesmo após considerar registros em um número de parcelas superior a 100.

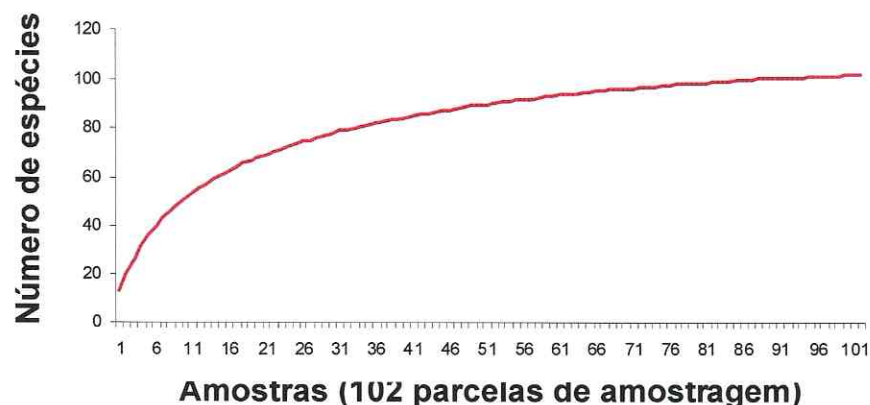


Figura 1. Curva de rarefação de registros de espécies de anuros através de buscas ativas em 102 parcelas de amostragem na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. Os registros para cada parcela consideram a presença de espécies detectadas em ao menos uma de múltiplas amostragens ao longo de cinco excursões, realizadas entre fevereiro de 2010 e outubro de 2011.

As análises da riqueza de espécies acumulada sugerem que a estabilização das estimativas máximas de riqueza é alcançada com a utilização de pelo menos 50 parcelas (Jackknife 2). Dependendo do índice considerado, o número mínimo de parcelas necessário pode ser superior a 80 (Jackknife 1/Bootstrap) (Figura 2).

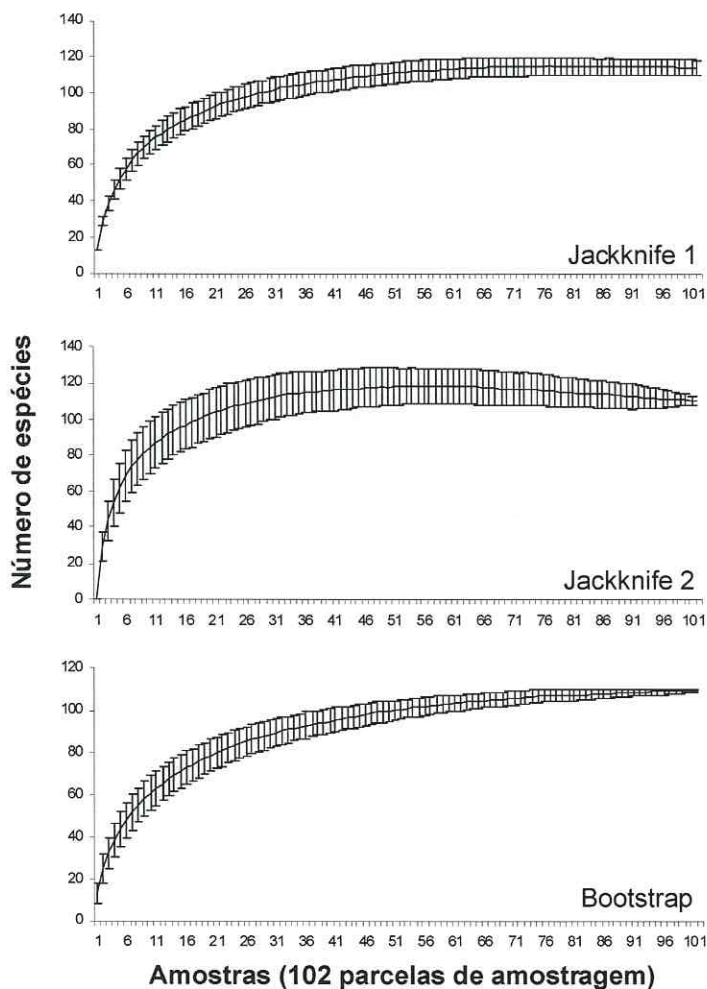


Figura 2. Riqueza acumulada de espécies de anuros registradas por meio de busca ativa em 102 parcelas de amostragem na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO, obtidas por métodos de Jackknife de primeira (Jackknife 1) e segunda (Jackknife 2) ordens e método de Bootstrap. Os registros para cada parcela consideram a presença de espécies detectadas em ao menos uma de múltiplas amostragens ao longo de cinco excursões, realizadas entre fevereiro de 2010 e outubro de 2011.

4.1.3 Avaliação de vulnerabilidade das comunidades de anuros em decorrência do empreendimento

Como reflexo da existência de um grande número de espécies registradas exclusivamente em uma das margens do rio Madeira, as estimativas de complementaridade entre módulos de amostragem (diversidade beta) indicam que módulos localizados em margens opostas são menos similares entre si do que módulos localizados em uma mesma margem (Tabela 5). A análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) sobre o banco de dados contendo registros obtidos através de buscas ativas em 102 parcelas permanentes e ripárias em todos os módulos de amostragem capturou, em duas dimensões, 55% da variância na composição das comunidades de anuros ao longo da área de influência do empreendimento. Porém, a existência de espécies cuja distribuição é limitada a apenas uma das margens é provavelmente um importante fator determinante da variação em composição (Figura 3), não permitindo a avaliação da existência de conjuntos de espécies distintos na área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio utilizando o banco de dados completo (Figura 3). Assim, a análise foi realizada separadamente para dados provenientes dos módulos localizados em cada margem.

Tabela 5. Diversidade beta das espécies de anuros entre sete módulos de amostragem distribuídos ao longo da área de influência da UHE Santo Antônio, no alto Rio Madeira, Município de Porto Velho, RO, inferida através do índice de dissimilaridade de Sørensen.

	IP	IB	JP	JD	JE	MO
IB	0.22					
JP	0.56	0.49				
JD	0.37	0.37	0.46			
JE	0.32	0.29	0.48	0.40		
MO	0.32	0.39	0.56	0.38	0.44	
TE	0.33	0.30	0.47	0.41	0.33	0.47

IB=Ilha do Búfalo; IP=Ilha da Pedra; JP=Jací-Paraná; JD=Jirau Direito; JE=Jirau Esquerdo; MO=Morrinho; TE=Teotônio.

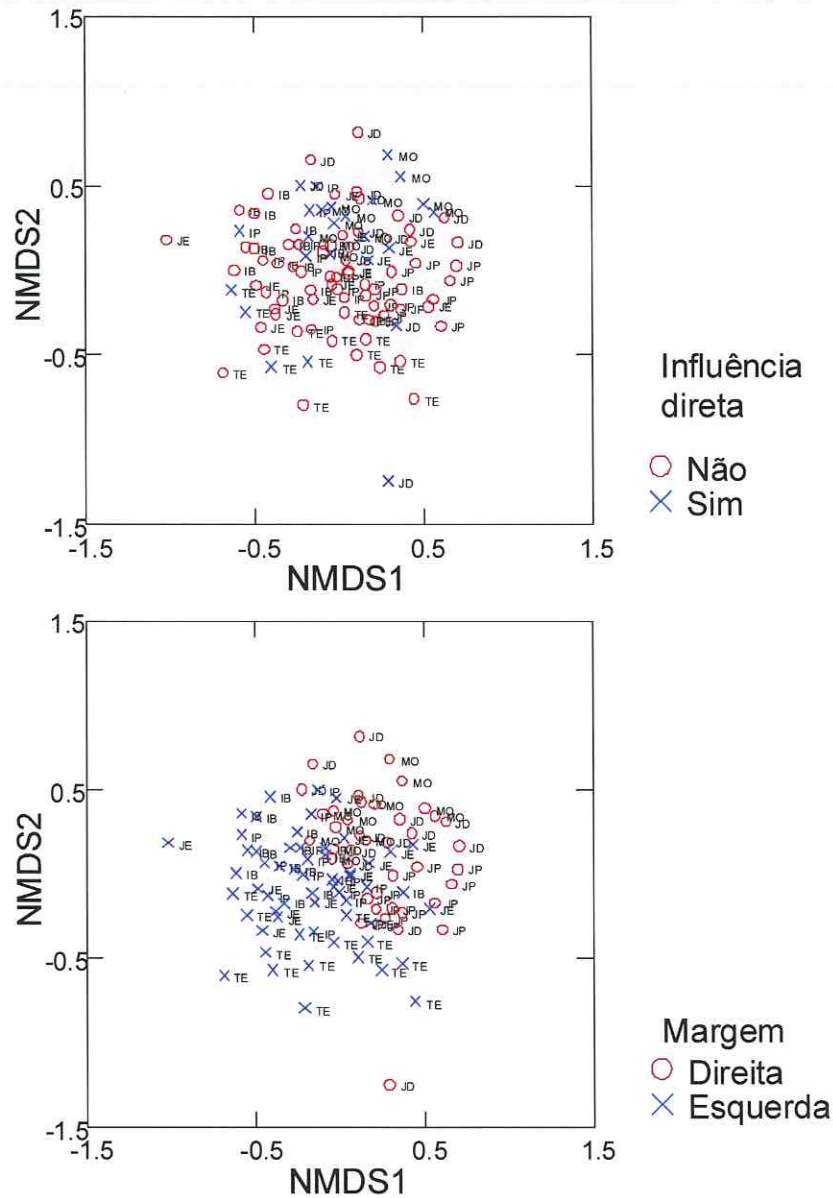


Figura 3: Variação na composição das comunidades de anuros na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO, representada por uma análise de escalonamento multidimensional não-métrica (NMDS). Cada ponto representa uma de 102 parcelas de amostragem distribuídas em sete módulos de amostragem. Parcelas são codificadas de acordo com (A) sua localização em relação à área de influência direta do reservatório da UHE (parcelas que serão submersas, como efeito do enchimento do reservatório) e (B) a margem onde estão localizadas.

A análise de NMDS utilizando dados provenientes de 42 parcelas em três módulos de amostragem na margem direita do rio Madeira captou, em duas dimensões, 61% da variância na composição de espécies entre as parcelas daquela margem. A análise gráfica dos resultados sugere que módulos de amostragem possuem, em geral, parcelas com composição de espécies mais similar entre si do que em relação a parcelas localizadas em outros módulos. A distribuição relativa das parcelas de acordo com a composição de espécies sugere que parcelas dentro da área de influência direta do reservatório da UHESA nos módulos de Morrinho (MO) e Jirau Direito (JD) possuem conjuntos de espécies de anuros distintos dos observados em parcelas fora da cota máxima de alagamento (Figura 4).

A análise sobre dados provenientes de 60 parcelas distribuídas nos quatro módulos de amostragem da margem esquerda foi capaz de captar, em duas dimensões, 54% da variância na composição de espécies de anuros entre as parcelas daquela margem. A análise sugere que parcelas localizadas em um mesmo módulo geralmente possuem conjuntos de espécies mais similares entre si do que quando comparadas com parcelas localizadas em outros módulos (Figura 5). Parcelas dentro da área de influência direta do reservatório, nos módulos de Teotônio (TE), Ilha da Pedra (IP) e Ilha do Búfalo (IB) contêm conjuntos de espécies razoavelmente distintos daqueles ocorrentes em parcelas fora da área de alagamento. Assim, a análise sugere que estratégias de monitoramento do impacto do alagamento sobre estas comunidades devem ser consideradas no futuro. Parcelas localizadas no módulo de Jirau Esquerdo (JE) mostraram grande variabilidade em relação à composição de espécies de anuros e este resultado deve relacionar-se à posição geográfica do módulo, que abrange a transição entre duas unidades geomorfológicas distintas (DNPM, 1978; Souza Filho *et al.*, 1999), as quais devem restringir a ocorrência de conjuntos de espécies característicos.

|

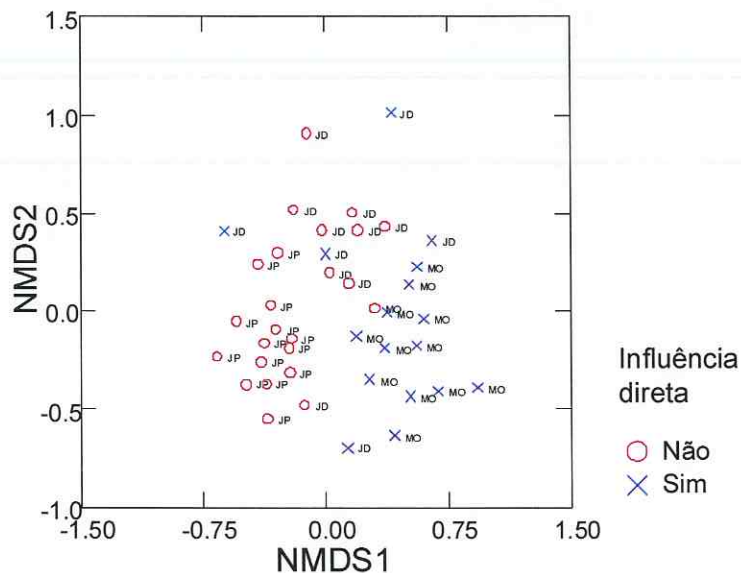


Figura 4. Variação na composição das comunidades de anuros na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, representada por uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Cada ponto representa uma de 42 parcelas de amostragem distribuídas em três módulos de amostragem na margem direita do alto rio Madeira (JD=Jirau Direito, JP=Jaci-Paraná, MO=Morrinho). Parcelas são codificadas de acordo com sua localização em relação à área de influência direta do reservatório da UHE (parcelas que serão submersas, como efeito do enchimento do reservatório).

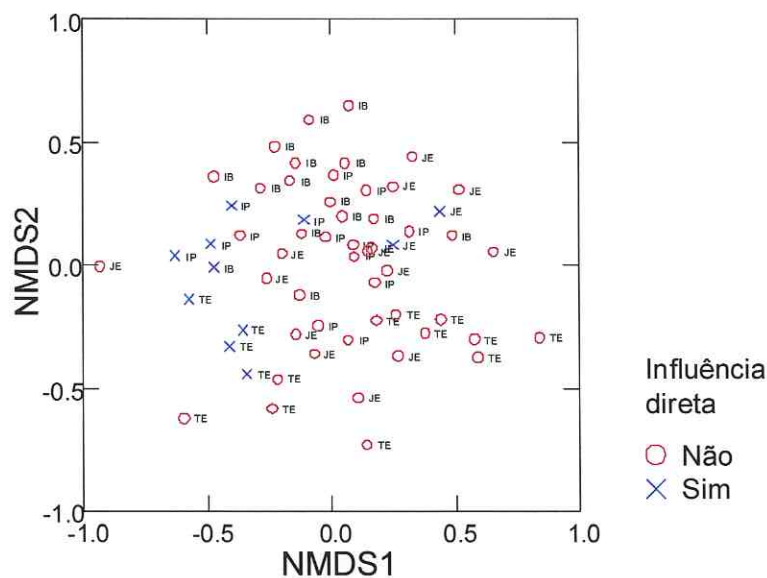


Figura 5. Variação na composição das comunidades de anuros na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, representada por uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Cada ponto representa uma de 60 parcelas de amostragem distribuídas em quatro módulos de amostragem na margem esquerda do alto rio Madeira (IB=Ilha do Búfalo, IP=Ilha da Pedra, JE=Jirau Esquerdo, TE=Teotônio). Parcelas são codificadas de acordo com sua localização em relação à área de influência direta do reservatório da UHE (parcelas que serão submersas, como efeito do enchimento do reservatório).

HERPETOFAUNA TERRESTRE	29	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

4.2 Lagartos

Um total de 33 espécies de lagartos e uma espécie de anfisbena foram registradas nos sete módulos de amostragem distribuídos ao longo da área de influência da UHE Santo Antônio (Tabela 6). Todas as espécies já haviam sido registradas no Brasil e no Estado de Rondônia em levantamentos de fauna e outros estudos anteriores (Ávila-Pires, 1995).

Tabela 6. Espécies de lagartos registradas em cinco campanhas de amostragem na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. IN=Número de indivíduos registrados. MET=métodos através dos quais a espécie foi registrada (BA=busca ativa; EO=encontro ocasional; PI=armadilhas tipo *pitfall*). 1-5: Presença da espécie em outros levantamentos e estudos no Estado de RO e bacia do rio Madeira.

Família	Espécie	IN	MET	1	2	3	4	5
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	1	BA		■			
Gymnophthalmidae	<i>Arthrosaura reticulata</i>	5	BA				■	
Gymnophthalmidae	<i>Alopoglossus angulatus</i>	1	PI			■		
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura argulus</i>	5	BA, EO, PI			■	■	
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura eigenmanni</i>	22	BA, EO, PI	■				
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura ocellata</i>	10	BA, EO, PI		■			
Gymnophthalmidae	<i>Iphisa elegans</i>	11	BA, EO, PI					■
Gymnophthalmidae	<i>Leposoma percarinatum</i>	12	BA, PI		■		■	
Gymnophthalmidae	<i>Leposoma osvaldoi</i>	10	BA, PI					
Gymnophthalmidae	<i>Ptycoglossus brevifrontalis</i>	1	BA					
Hoplocercidae	<i>Enyalioides laticeps</i>	3	BA, EO, PI			■		
Hoplocercidae	<i>Hoplocercus spinosus</i>	3	BA, EO					
Leiosauridae	<i>Enyalius leechii</i>	1	PI			■		
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	3	BA, EO	■			■	
Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	25	BA, EO					
Polychrotidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	149	BA, EO, PI					■
Polychrotidae	<i>Anolis nitens nitens</i>	3	BA		■			
Polychrotidae	<i>Anolis ortonii</i>	4	BA, EO				■	
Polychrotidae	<i>Anolis punctatus</i>	44	BA, EO		■			
Polychrotidae	<i>Anolis transversalis</i>	10	BA					■
Scincidae	<i>Mabuya nigropunctata</i>	24	BA, EO					■
Sphaerodactylidae	<i>Coleodactylus amazonicus</i>	33	BA, EO					
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes hasemani</i>	46	BA, EO, PI		■			
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	900	BA, EO					■
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	83	BA, EO, PI					
Teiidae	<i>Cnemidophorus aff. lemniscatus</i>	3	BA					
Teiidae	<i>Kentropyx altamazonica</i>	18	BA, EO, PI					
Teiidae	<i>Kentropyx calcarata</i>	56	BA, EO, PI					■
Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>	46	BA, EO, PI					■
Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	3	BA					
Tropiduridae	<i>Plica plica</i>	10	BA, EO, PI		■		■	

Tabela 6. Continuação

Família	Espécie	IN	MET	1	2	3	4	5
Tropiduridae	<i>Plica umbra ochrocollaris</i>	28	BA, EO, PI					
Tropiduridae	<i>Tropidurus oreadicus</i>	9	EO					
Tropiduridae	<i>Uranoscodon superciliosus</i>	12	BA, EO					

1: Turci & Bernarde, 2008; 2: Vogt *et al.*, 2007; 3: Macedo *et al.* 2008; 4: Ávila-Pires, 2003; 5: Galatti, 1999.

4.2.1 Avaliação de vulnerabilidade para espécies de lagartos em decorrência do empreendimento

Dentre as 33 espécies de lagartos registradas nos sete módulos de amostragem, um total de 28 espécies (Tabela 7) possuem ampla distribuição na área de influência direta ou indireta do empreendimento, ou foram registradas apenas em parcelas ou trilhas fora da cota máxima de enchimento do reservatório, considerando projeções da área de remanso durante épocas de cheia no trecho de influência da UHE de Santo Antônio (Anexo 3). Estas espécies não devem correr riscos de extinção ou declínio populacional severo como resultado de impactos imediatos decorrentes do enchimento do reservatório. Estas espécies ocorrem em outras localidades na Amazônia brasileira e provavelmente têm ampla distribuição geográfica neste bioma. Apenas uma espécie, *Cnemidophorus* aff. *lemniscatus*, têm identificação taxonômica incerta, podendo tratar-se de uma espécie ainda não descrita. Outros grupos do gênero *Cnemidophorus* ocorrem em diversas localidades ao longo do rio Madeira, sendo tolerantes a áreas abertas e alteradas e podem tratar-se da mesma espécie encontrada na área de influência da UHE de Santo Antônio.

Tabela 7. Lista de espécies de lagartos com baixa vulnerabilidade a efeitos diretos do enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO, de acordo com sua ocorrência em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência do empreendimento e distribuição geográfica na Amazônia brasileira. TI= Espécie de identificação taxonômica incerta. IUCN= Situação da espécie de acordo a lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

Família	Espécie	TI	IUCN
Gymnophthalmidae	<i>Alopoglossus angulatus</i>		LC
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura argulus</i>		LC
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura eigenmanni</i>		Não possui
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura ocellata</i>		Não possui
Gymnophthalmidae	<i>Iphisa elegans</i>		Não possui
Gymnophthalmidae	<i>Leposoma percarinatum</i>		LC
Gymnophthalmidae	<i>Ptycoglossus brevifrontalis</i>		Não possui
Hoplocercidae	<i>Enyalioides laticeps</i>		Não possui
Leiosauridae	<i>Enyalius leechii</i>		Não possui
Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>		Não possui
Polychrotidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>		Não possui
Polychrotidae	<i>Anolis nitens nitens</i>		Não possui
Polychrotidae	<i>Anolis ortonii</i>		Não possui
Polychrotidae	<i>Anolis punctatus</i>		Não possui
Polychrotidae	<i>Anolis transversalis</i>		Não possui
Scincidae	<i>Mabuya nigropunctata</i>		Não possui
Sphaerodactylidae	<i>Coleodactylus amazonicus</i>		Não possui
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes hasemani</i>		LC
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>		Não possui
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>		Não possui
Teiidae	<i>Cnemidophorus aff. lemniscatus</i>		Não possui
Teiidae	<i>Kentropyx altamazonica</i>		Não possui
Teiidae	<i>Kentropyx calcarata</i>		Não possui
Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>		Não possui
Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>		Não possui
Tropiduridae	<i>Plica plica</i>		Não possui
Tropiduridae	<i>Plica umbra ochrocollaris</i>		Não possui
Tropiduridae	<i>Uranoscodon superciliosus</i>		Não possui

As cinco espécies de lagartos restantes e *Amphisbaena fuliginosa* foram registradas apenas em parcelas ou trilhas dentro da cota máxima de inundação, considerando projeções da área de remanso durante épocas de cheia no trecho de influência da UHESA (Tabela 8 e Anexo 4). *Tropidurus oreadicus* é uma espécie de ampla distribuição na Amazônia brasileira, abundante em ambientes abertos e afloramentos rochosos, havendo sido registrada em outras localidades dos Estados de Rondônia e Pará (Ávila-Pires, 1995). Na área de influência da UHESA, ocorre em afloramentos rochosos na beira do rio Madeira, no módulo JD. A espécie

Hoplocercus spinosus (Figura A3, Apêndice I) também ocorre exclusivamente nesses afloramentos, em ambas as margens do rio Madeira, nos módulos de JD e JE. Apesar de haver registros desta espécie no Estado de Rondônia (Ávila-Pires, 1995), estes foram realizados apenas em áreas de afloramentos graníticos em áreas de transição entre cerrado e floresta amazônica. Sua restrição a um tipo específico de habitat, evidente apenas às margens do rio a partir destes módulos de amostragem, faz com que a espécie seja vulnerável localmente a efeitos diretos do empreendimento.

Amphisbaena fuliginosa possui uma ampla distribuição na floresta Amazônica e no cerrado brasileiro, havendo múltiplos registros para o Estado de Rondônia (Vanzolini, 2002; Lemos & Facure, 2007). Trata-se de uma espécie fossorial e a escassez de registros neste levantamento provavelmente se deve à dificuldade em se detectar a espécie.

Arthrosaura reticulata possui ampla distribuição no bioma Amazônia, existindo múltiplos registros da espécie em toda a extensão da Amazônia Brasileira, incluindo registros no Estado de Rondônia (Ávila-Pires, 1995). A espécie habita o folhicho e troncos sobre o solo de áreas de floresta primária e secundária, geralmente próximo a corpos d'água, sendo também de difícil detecção.

A espécie *Leposoma osvaldoi* também é encontrada sob o folhicho de áreas de floresta primária ou secundária e tem ocorrência restrita a três módulos de amostragem na área de influência do empreendimento. Sua distribuição geográfica conhecida é restrita ao Brasil, havendo registros para o Estado de Rondônia e extremo oeste do Estado do Mato-Grosso (Ávila-Pires, 1995; Macedo *et al.*, 2008).

Iguana iguana é amplamente distribuída em diversos biomas no Brasil e nas Américas do Sul e Central, ocorrendo em diversos tipos de ambientes (Ávila-Pires, 1995). A espécie é de fácil observação e o baixo número de registros neste levantamento provavelmente se deve à baixa abundância da espécie nos ambientes amostrados.

Considerando restrições em relação ao habitat e a ocorrência das espécies baseadas em registros disponíveis, a espécie *Hoplocercus spinosus* deve ser a única espécie de lagarto realmente vulnerável a impactos diretos causados pelo enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio em escala local.

Tabela 8. Lista de espécies de lagartos registrados primordial ou exclusivamente na área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio, Município de Porto Velho, RO, de acordo com sua ocorrência em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência do empreendimento. TI= Espécie de identificação taxonômica incerta, cuja distribuição geográfica fora da área do empreendimento é desconhecida. VU=Espécies potencialmente vulneráveis (S) e não vulneráveis (N) a efeitos diretos do alagamento causado pelo enchimento do reservatório. IUCN= Situação da espécie de acordo a lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

Família	Espécie	VU	IUCN
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	N	Não possui
Gymnophthalmidae	<i>Arthrosaura reticulata</i>	N	Não possui
Gymnophthalmidae	<i>Leposoma osvaldoi</i>	N	Não possui
Hoplocercidae	<i>Hoplocercus spinosus</i>	S	Não possui
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	N	Não possui
Tropiduridae	<i>Tropidurus oreadicus</i>	N	Não possui

4.2.2 Análises básicas de diversidade para lagartos na área do empreendimento

A curva de rarefação considerando espécies de lagartos registradas através de buscas ativas nas parcelas de amostragem mostra um incremento inicial pronunciado quando considerado o intervalo aproximado de 1 a 20 parcelas (Figura 6). O incremento de novas espécies registradas a cada parcela adicionada à análise passa a ser menor e mais constante depois deste intervalo, mas não alcança a estabilidade, mesmo após considerar registros em um número de parcelas superior a 100.



Figura 6. Curva de rarefação de registros de espécies de lagartos através de buscas ativas em 102 parcelas de amostragem na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. Os registros para cada parcela consideram a presença de espécies detectadas em ao menos uma de múltiplas amostragens ao longo de seis excursões, realizadas entre fevereiro de 2010 e outubro de 2011.

O mesmo padrão é mais evidente nas análises da riqueza de espécies acumulada (Figura 7). De forma geral, as análises sugerem que, aplicando-se o mesmo esforço amostral, pouco mais de 60 parcelas são suficientes para detectar satisfatoriamente a riqueza de espécies de lagartos encontrada na área de estudo.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	35	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

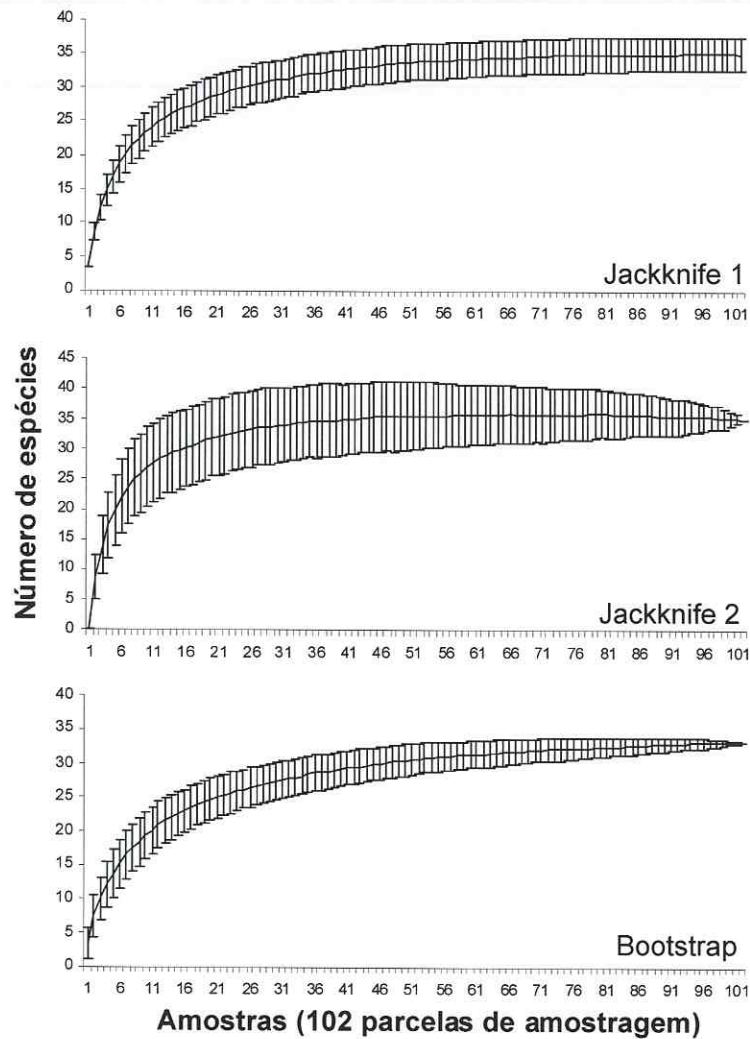


Figura 7. Riqueza acumulada de espécies de lagartos registradas por meio de busca ativa em 102 parcelas de amostragem na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de porto Velho, RO, obtidas por métodos de Jackknife de primeira (Jackknife 1) e segunda (Jackknife 2) ordens e método de Bootstrap. Os registros para cada parcela consideram a presença de espécies detectadas em ao menos uma de múltiplas amostragens ao longo de seis excursões, realizadas entre fevereiro de 2010 e outubro de 2011.

4.2.3 Avaliação de vulnerabilidade das comunidades de lagartos em decorrência do empreendimento

As estimativas de complementariedade (diversidade beta) entre a composição de espécies de lagartos registrada nos módulos de amostragem sugerem que módulos localizados em margens opostas são geralmente menos similares entre si do que módulos localizados em uma mesma margem (Tabela 9). Os valores destas estimativas provavelmente refletem a existência de espécies distribuídas exclusivamente em uma das margens (e.g. *Kentropyx pelviceps*, *Kentropyx calcarata*, *Anolis transversalis*).

Tabela 9. Diversidade beta das espécies de lagartos entre sete módulos de amostragem distribuídos ao longo da área de influência da UHE Santo Antônio, no alto Rio Madeira, Município de Porto Velho, RO, inferida através do índice de dissimilaridade de Sørensen.

	IP	IB	JP	JD	JE	MO
IB	0.45					
JP	0.52	0.43				
JD	0.53	0.59	0.27			
JE	0.47	0.38	0.33	0.35		
MO	0.52	0.64	0.31	0.27	0.39	
TE	0.38	0.41	0.48	0.44	0.31	0.35

IB=Ilha do Búfalo; IP=Ilha da Pedra; JP=Jaci-Paraná; JD=Jirau Direito; JE=Jirau Esquerdo; MO=Morrinho; TE=Teotônio

A análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) sobre o banco de dados contendo registros obtidos através de buscas ativas em 91 parcelas permanentes e ripárias em todos os módulos de amostragem capturou, em duas dimensões, 54% da variância na composição das comunidades de anuros ao longo da área de influência do empreendimento. Como observado nos resultados referentes às comunidades de anuros, a existência de espécies de lagartos com distribuição restrita a apenas uma das margens do rio Madeira é provavelmente um dos fatores determinantes da variação em composição (Figura 8), não permitindo a avaliação da existência de conjuntos de espécies distintos na área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio utilizando o banco de

dados completo (Figura 8). Assim, a análise foi realizada separadamente para dados provenientes dos módulos localizados em cada margem.

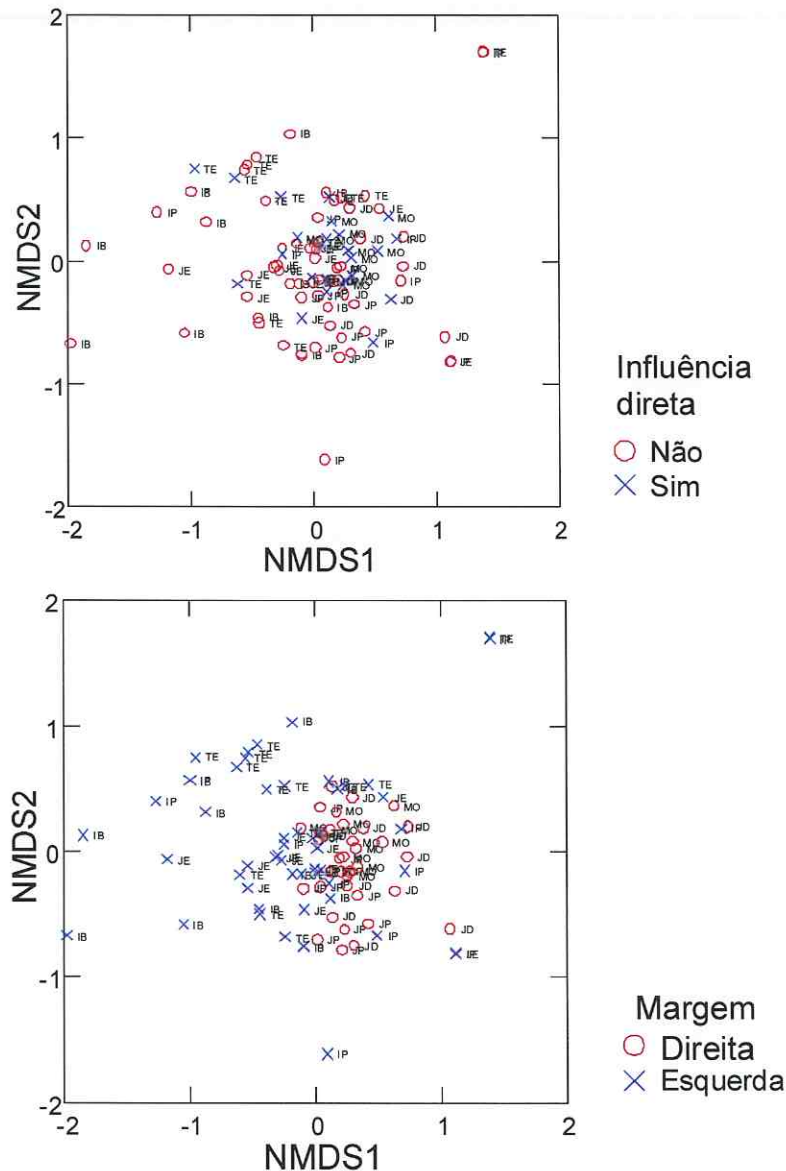


Figura 8. Variação na composição das comunidades de lagartos na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO, representada por uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Cada ponto representa uma de 91 parcelas de amostragem distribuídas em sete módulos de amostragem. Parcelas são codificadas de acordo com (A) a margem onde estão localizadas e (B) se estão na área de influência direta do reservatório da UHE (parcelas que serão submersas, como efeito do enchimento do reservatório).

A análise de NMDS utilizando dados provenientes de 36 parcelas em três módulos de amostragem na margem direita do rio Madeira captou, em duas dimensões, 61% da variância na composição de espécies de lagartos entre as parcelas daquela margem. A análise gráfica dos resultados sugere que módulos de amostragem possuem, em geral, parcelas com composição de espécies mais similar entre si do que em relação a parcelas localizadas em outros módulos. Como observado para anuros, a distribuição relativa das parcelas de acordo com a composição de espécies de lagartos sugere que parcelas dentro da área de influência direta do reservatório da UHESA nos módulos de Morrinho (MO) e Jirau Direito (JD) possuem conjuntos de espécies de lagartos distintos dos observados em parcelas fora da cota máxima de alagamento (Figura 9).

A análise sobre dados provenientes de 52 parcelas distribuídas nos quatro módulos de amostragem da margem esquerda foi capaz de captar, em duas dimensões, 57% da variância na composição de espécies de lagartos entre as parcelas daquela margem. A análise não mostra um padrão claro de similaridade entre as comunidades de lagartos existentes em parcelas dentro e fora da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio, sugerindo que parcelas afetadas e não-afetadas diretamente pelo enchimento do reservatório possuem comunidades de lagartos similares (Figura 10).

HERPETOFAUNA TERRESTRE	39	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

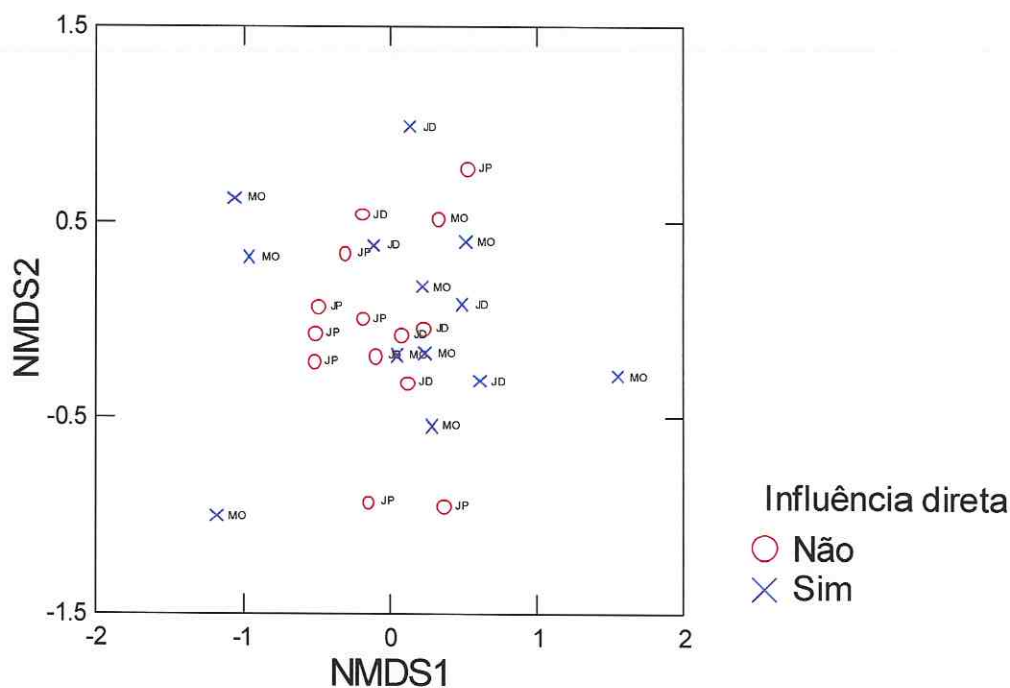


Figura 9. Variação na composição das comunidades de lagartos na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, representada por uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Cada ponto representa uma de 36 parcelas de amostragem distribuídas em três módulos de amostragem na margem direita do alto rio Madeira (JD=Jirau Direito, JP=Jacipará, MO=Morrinho). Parcelas são codificadas de acordo com sua localização em relação à área de influência direta do reservatório da UHE (parcelas que serão submersas, como efeito do enchimento do reservatório).

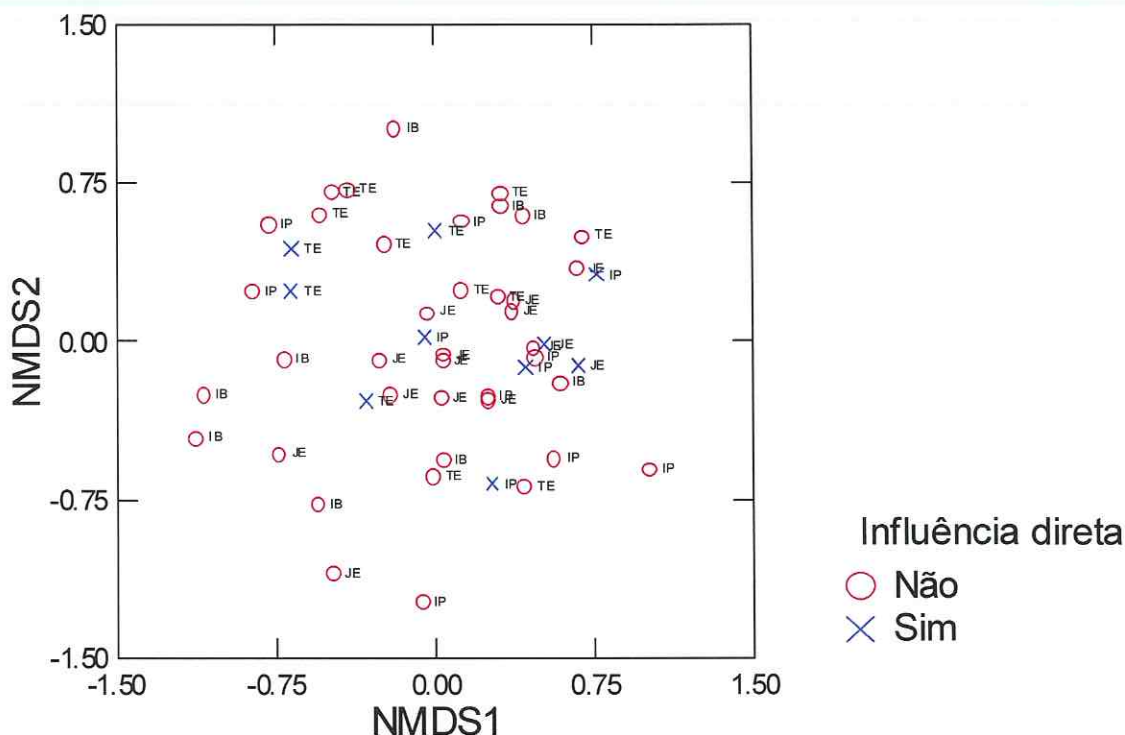


Figura 10. Variação na composição das comunidades de lagartos na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, representada por uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Cada ponto representa uma de 28 parcelas de amostragem distribuídas em quatro módulos de amostragem na margem esquerda do alto rio Madeira (IB=Ilha do Búfalo, IP=Ilha da Pedra, JE=Jirau Esquerdo, TE=Teotônio). Parcelas são codificadas de acordo com sua localização em relação à área de influência direta do reservatório da UHE (parcelas que serão submersas, como efeito do enchimento do reservatório).

4.3 Serpentes

Considerando as cinco excursões de amostragem ao longo dos sete módulos distribuídos ao longo da área de influência da UHE de Santo, um total de 53 espécies de serpentes, pertencentes a seis famílias, foram registradas nos sete módulos de amostragem distribuídos (Tabela 10). Exceto por cinco espécies cuja identificação taxonômica é imprecisa (*Apostolepis* sp., *Atractus* sp., *Epictia* sp., *Taeniophallus* gr. *occipitalis*, *Thamnodynastes* aff. *pallidus*), todas as espécies já haviam sido registradas no Brasil e 31 já haviam sido registradas em outras localidades do Estado de Rondônia em estudos anteriores (Bernarde & Abe, 2006).

HERPETOFAUNA TERRESTRE	41	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

Tabela 10: Espécies de serpentes registradas ao longo de cinco campanhas de amostragem em sete módulos estabelecidos na área de influência da UHE Santo Antônio, Município de Porto Velho, RO. IND=Número de indivíduos registrados nas cinco campanhas de levantamentos. MET=Métodos pelos quais a espécie foi detectada (BA=busca ativa, EO=encontro ocasional nas trilhas de acesso, PI=armadilhas tipo *pitfall*); 1-5: Presença da espécie em outros levantamentos e estudos no Estado de RO e bacia do rio Madeira.

Família	Espécie	IND	MET	1	2	3	4	5
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	4	BA, EO					
Boidae	<i>Corallus batesii</i>	2	BA					
Boidae	<i>Corallus hortulanus</i>	19	BA, EO					
Boidae	<i>Epicrates cenchria</i>	3	BA					
Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	1	EO					
Colubridae	<i>Chironius fuscus</i>	3	BA					
Colubridae	<i>Chironius multiventris</i>	5	BA, EO					
Colubridae	<i>Chironius scurrulus</i>	1	EO					
Colubridae	<i>Dendrophidion dendrophis</i>	1	BA					
Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	2	EO					
Colubridae	<i>Drymoluber dichrous</i>	6	BA, EO					
Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	1	EO					
Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>	4	BA					
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	4	BA					
Colubridae	<i>Pseustes poecilonotus</i>	2	BA					
Colubridae	<i>Pseustes sulphureus</i>	1	BA					
Colubridae	<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>	4	BA					
Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	1	BA					
Dipsadidae	<i>Apostolepis niceforoi</i>	1	PI					
Dipsadidae	<i>Apostolepis</i> sp.	1	PI					
Dipsadidae	<i>Atractus</i> sp.	1	EO					
Dipsadidae	<i>Dipsas catesbyi</i>	12	BA, EO					
Dipsadidae	<i>Dipsas indica</i>	3	BA					
Dipsadidae	<i>Drepanoides anomalus</i>	4	BA, PI					
Dipsadidae	<i>Helicops angulatus</i>	2	EO					
Dipsadidae	<i>Hydrodynastes gigas</i>	1	EO					
Dipsadidae	<i>Imantodes cenchoa</i>	10	BA					
Dipsadidae	<i>Imantodes lentiferus</i>	1	EO					
Dipsadidae	<i>Leptodeira annulata</i>	34	BA, EO, PI					
Dipsadidae	<i>Liophis reginae</i>	2	BA, PI					
Dipsadidae	<i>Liophis typhlus</i>	2	BA					
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus formosus</i>	1	BA					
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	11	EO					
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus occipitalis</i>	1	BA					
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus petola</i>	2	BA					
Dipsadidae	<i>Philodryas argentea</i>	7	BA, EO					
Dipsadidae	<i>Philodryas boulengeri</i>	13	BA, EO					
Dipsadidae	<i>Pseudoboa coronata</i>	4	EO					
Dipsadidae	<i>Pseudoboa martinsi</i>	1	EO					
Dipsadidae	<i>Siphlophis compressus</i>	11	BA, EO					
Dipsadidae	<i>Siphlophis worontzowi</i>	1	BA					
Dipsadidae	<i>Taeniophallus</i> gr. <i>occipitalis</i>	5	BA, EO					
Dipsadidae	<i>Thamnodynastes</i> aff. <i>pallidus</i>	1	EO					
Dipsadidae	<i>Xenopholis scalaris</i>	8	BA, EO					
Elapidae	<i>Micrurus hemprichii</i>	5	EO, PI					
Elapidae	<i>Micrurus langsdorffi</i>	2	BA, EO					
Elapidae	<i>Micrurus lemniscatus</i>	4	BA, EO					

Tabela 10. Continuação

Família	Espécie	IND	MET	1	2	3	4	5
Elapidae	<i>Micrurus remotus</i>	2	EO					
Elapidae	<i>Micrurus surinamensis</i>	2	BA					
Leptotyphlo	<i>Epictia</i> sp.	1	BA					
Viperidae	<i>Bothriopsis bilineata</i>	2	BA					
Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	25	BA, EO					
Viperidae	<i>Lachesis muta</i>	3	BA,EO					

1: Bernarde & Abe, 2006; 2: Vogt *et al.*, 2007; 3: Turci & Bernarde, 2008; 4-Ávila-Pires, 2003; 5: Galatti, 1999.

4.3.1 Avaliação de vulnerabilidade para espécies de serpentes em decorrência do empreendimento

Dentre as 53 espécies de serpentes registradas nos sete módulos de amostragem e transectos à jusante, 33 têm ampla distribuição na área de influência direta ou indireta do empreendimento, ou foram registradas apenas em parcelas ou trilhas fora da cota máxima de enchimento do reservatório, considerando projeções da área de remanso durante épocas de cheia no trecho de influência da UHE de Santo Antônio (Tabela 11 e Anexo 5). Estas espécies não devem correr riscos de extinção ou declínio populacional severo como resultado de impactos imediatos decorrentes do enchimento do reservatório. Dentre as espécies alocadas nesta categoria, 30 espécies ocorrem em outras localidades na Amazônia brasileira e provavelmente têm ampla distribuição geográfica neste bioma. *Taeniophallus* gr. *occipitalis* é a única espécie cuja taxonomia é incerta, e provavelmente tratar-se de uma espécie ainda não descrita. Sua alocação nesta categoria foi embasada na ocorrência de registros em três módulos (IP, TE, JD) em ambas as margens do rio Madeira.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	43	SAESA REV 0 – NOVEMBRO/2011
------------------------	----	--------------------------------

Tabela 11. Lista de espécies de serpentes com baixa vulnerabilidade a efeitos diretos do enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio, Município de Porto Velho, RO, de acordo com sua ocorrência em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência do empreendimento e distribuição geográfica na Amazônia brasileira. TI= Espécie de identificação taxonômica incerta. IUCN= Situação da espécie de acordo a lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

Família	Espécie	TI	IUCN
Boidae	<i>Boa constrictor</i>		LC
Boidae	<i>Corallus batesii</i>		Não possui
Boidae	<i>Corallus hortulanus</i>		Não possui
Boidae	<i>Epicrates cenchria</i>		Não possui
Colubridae	<i>Chironius fuscus</i>		Não possui
Colubridae	<i>Chironius multiventris</i>		Não possui
Colubridae	<i>Chironius scurrulus</i>		Não possui
Colubridae	<i>Drymoluber dichrous</i>		Não possui
Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>		Não possui
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>		Não possui
Colubridae	<i>Pseustes poecilonotus</i>		LC
Colubridae	<i>Pseustes sulphureus</i>		Não possui
Colubridae	<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>		Não possui
Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Dipsas catesbyi</i>		LC
Dipsadidae	<i>Dipsas indica</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Drepanoides anomalus</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Helicops angulatus</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Hydrodynastes gigas</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Imantodes cenchoa</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Imantodes lentiferus</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Leptodeira annulata</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Liophis reginae</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus melanogenys</i>		LC
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus formosus</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus occipitalis</i>		LC
Dipsadidae	<i>Philodryas argentea</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Philodryas boulengeri</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Pseudoboa coronata</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Taeniophallus gr. occipitalis</i>		Não possui
Dipsadidae	<i>Xenopholis scalaris</i>		LC
Elapidae	<i>Micrurus lemniscatus</i>		Não possui
Elapidae	<i>Micrurus remotus</i>		Não possui
Viperidae	<i>Bothriopsis bilineata</i>		Não possui
Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>		Não possui
Viperidae	<i>Lachesis muta</i>		Não possui

Treze das 17 espécies de serpentes com ocorrência restrita à área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio (Tabela 12) possuem uma área de distribuição geográfica que excede o estado de Rondônia. Entre estas, apenas *Pseudoboa*

martinsii possui distribuição restrita ao Brasil. É uma espécie terrícola, habitando o folhço sobre o solo de áreas de floresta primária e galerias sob o solo. A espécie foi descrita recentemente e parece ter ampla distribuição na Amazônia brasileira (Zaher *et al.*, 2008).

As demais espécies possuem ampla distribuição pelo bioma amazônico: *Apostolepis niceforoi* foi registrada no estado do Amazonas (Brasil) e em Bajo Caqueta (Colômbia) (Peters & Orejas-Miranda, 1970). *Dendrophidion dendrophis* (corredeira-do-mato) possui registros em todo o norte da América do Sul e porção sul da América Central. *Eunectes murinus* (sucuri) é amplamente distribuída pelo bioma amazônico e habita diversos tipos de habitats aquáticos e não deve ser vulnerável a efeitos diretos do enchimento do reservatório. *Leptophis ahaetulla* (azulão-bóia) ocorre desde o sul do México até a América Central, Equador, Brasil e Argentina (Peters & Orejas-Miranda, 1970). *Liophis typhlus* (cobra-verde) e *Drymarchon corais* apresentam ampla distribuição no continente. A primeira é aparentemente associada a ambientes florestados, sendo rara em localidades amplamente dominadas por áreas abertas. A segunda ocupa diversos tipos de ambientes florestais e abertos. *Siphlophis worontzowi* ocorre nos estados de RO, MT e PA, além de haver registros para a Amazônia Peruana e Boliviana (Martins *et al.*, 2010). *Oxyrhopus petola* é amplamente distribuída na América do Sul, havendo registros para os estados brasileiros do AM, GO, PA, e RO (Uetz *et al.* 2010, Bernarde & Abe, 2006). *Micrurus hemphrichii* (cobra-coral) possui ampla distribuição pelo norte da América do Sul. Habita o folhço de florestas primárias e matas de galeria, tendo sido registrada em outras localidades da Amazônia brasileira (Campbell & Lamar, 1989) e no Estado de Rondônia (Bernarde & Abe, 2006; Vogt *et al.*, 2007; Turci & Bernarde, 2008). *Micrurus langsdorffi* é encontrada no noroeste da Amazônia brasileira, além de haver sido registrada na Colômbia, Peru e Equador (Martins, 2010). *Micrurus surinamensis* possui ampla distribuição em toda a bacia Amazônica (havendo registros para todos os estados brasileiros que abrangem o bioma floresta Amazônica) e na bacia do rio Orinoco (Campbell & Lamar, 1989). *Siphlophis compressus* é a espécie mais comum do gênero, ocorrendo desde o norte da América do Sul até o sul da América Central. Por fim, *Apostolepis sp.*, *Atractus sp.*, *Epictia sp.* e *Thamnodynastes aff. pallidus* apresentam status taxonômico incerto e, conseqüentemente, distribuição de geográfica indeterminada.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	45	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

Tabela 12: Lista de espécies de serpentes registrados primordial ou exclusivamente na área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio, Município de Porto Velho, RO, de acordo com sua ocorrência em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência do empreendimento. TI= Espécies de identificação taxonômica incerta, cuja distribuição geográfica fora da área do empreendimento é desconhecida. VU=Espécies potencialmente vulneráveis (S) e não vulneráveis (N) a efeitos diretos do alagamento causado pelo enchimento do reservatório. IUCN= Situação da espécie de acordo a lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

Família	Espécie	TI	VU	IUCN
Dipsadidae	<i>Apostolepis niceforoi</i>		S	Não possui
Dipsadidae	<i>Apostolepis sp.</i>		S	Não possui
Colubridae	<i>Dendrophidion dendrophis</i>		N	Não possui
Dipsadidae	<i>Atractus sp.</i>		S	Não possui
Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>		N	Não possui
Leptotyphlopidae	<i>Epictia sp.</i>		S	Não possui
Boidae	<i>Eunectes murinus</i>		N	Não possui
Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>		N	Não possui
Dipsadidae	<i>Liophis typhlus</i>		N	Não possui
Elapidae	<i>Micrurus hemprichii</i>		N	Não possui
Elapidae	<i>Micrurus langsdorffi</i>		N	LC
Elapidae	<i>Micrurus surinamensis</i>		N	Não possui
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus petola</i>		N	Não possui
Dipsadidae	<i>Pseudoboa martinsi</i>		N	Não possui
Dipsadidae	<i>Siphlophis compressus</i>		N	Não possui
Dipsadidae	<i>Siphlophis worontzowi</i>		N	LC
Dipsadidae	<i>Thamnodynastes aff. pallidus</i>		S	Não possui

4.3.2 Análises básicas de diversidade para serpentes na área do empreendimento

As curvas de rarefação considerando espécies de serpentes registradas através de buscas ativas mostram uma tendência crescente constante no número de espécies registradas à medida que novas parcelas são incluídas na análise, não havendo sinal de estabilização no número de novas espécies registradas, mesmo após múltiplas amostragens ao longo de cinco excursões realizadas em épocas distintas, em um total de 102 parcelas (Figura 11).

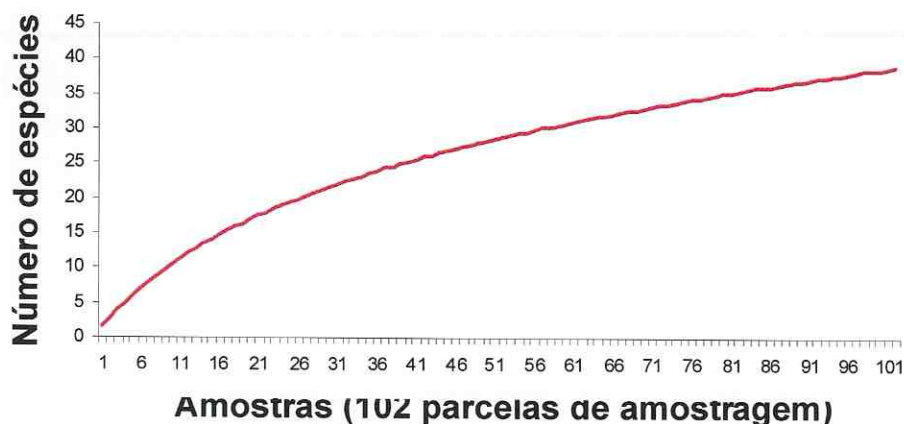


Figura 11. Curva de rarefação de registros de espécies de serpentes através de buscas ativas em 102 parcelas de amostragem na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. Os registros para cada parcela consideram a presença de espécies detectadas em ao menos uma de múltiplas amostragens ao longo de seis excursões, realizadas entre fevereiro de 2010 e outubro de 2011.

Um padrão semelhante de incremento constante no número de espécies de serpentes a cada parcela amostrada é observado nas projeções de riqueza de espécies acumulada (Figura 12). O padrão reflete a grande diversidade do grupo na região e o baixo número de indivíduos registrados por espécie, por parcela, a cada campanha. A análise sugere que, para um levantamento adequado das espécies de serpentes na área de influência da UHE Santo Antônio, é necessário um esforço amostral maior do que o aplicado neste estudo.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	47	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

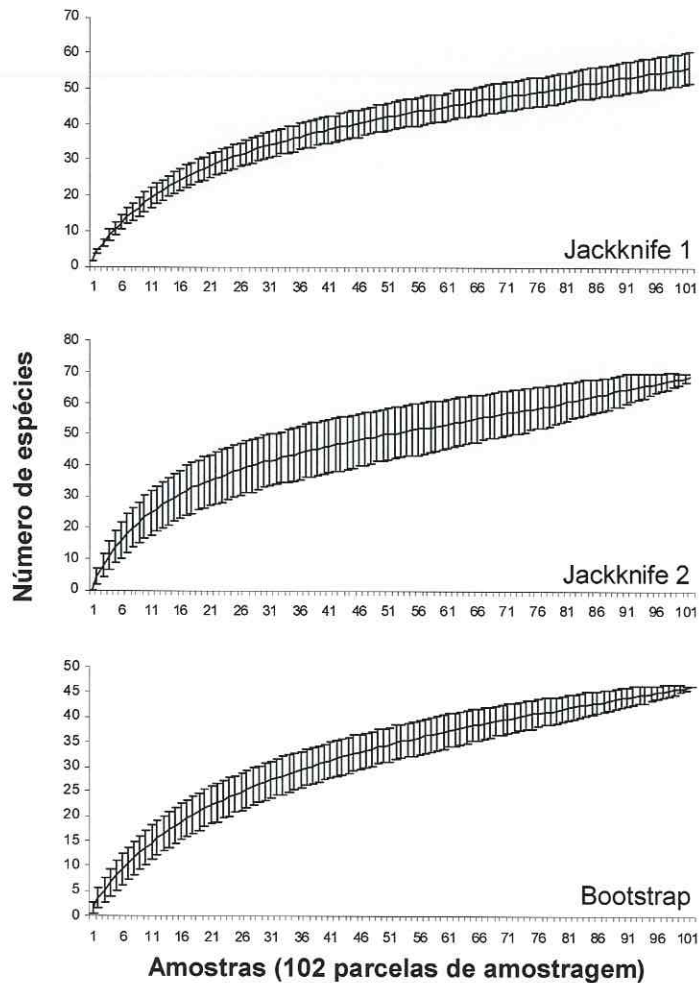


Figura 12. Riqueza acumulada de espécies de serpentes registradas por meio de busca ativa em 102 parcelas de amostragem na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO, obtidas por métodos de Jackknife de primeira (Jackknife 1) e segunda (Jackknife 2) ordens e método de Bootstrap. Os registros para cada parcela consideram a presença de espécies detectadas em ao menos uma de múltiplas amostragens ao longo de seis excursões, realizadas entre fevereiro de 2010 e outubro de 2011.

4.3.3 Avaliação de vulnerabilidade das comunidades de serpentes em decorrência do empreendimento

A análise de complementariedade mostrou valores de dissimilaridade pronunciados e ligeiramente semelhantes entre comparações, sugerindo uma alta alternância na composição de espécies de serpentes amostrada em cada módulo.

Tabela 13. Diversidade Beta das espécies de serpentes entre sete módulos de amostragem distribuídos ao longo da área de influência da UHE Santo Antônio, no alto Rio Madeira, Município de Porto Velho, RO, inferida através do índice de dissimilaridade de Sørensen.

	IP	IB	JP	JD	JE	MO
IB	0.43					
JP	0.59	0.74				
JD	0.64	0.73	0.65			
JE	0.59	0.64	0.72	0.64		
MO	0.56	0.62	0.56	0.46	0.63	
TE	0.57	0.64	0.57	0.55	0.64	0.69

IB=Ilha do Búfalo; IP=Ilha da Pedra; JP=Jaci-Paraná; JD=Jirau Direito; JE=Jirau Esquerdo; MO=Morrinho; TE=Teotônio.

A análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) sobre o banco de dados contendo registros obtidos através de buscas ativas em 76 parcelas permanentes e ripárias em todos os módulos de amostragem capturou, em duas dimensões, apenas 22% da variância na composição das comunidades de serpentes ao longo da área de influência do empreendimento. Desta forma, o resultado é inadequado para prever se as parcelas dentro da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio contêm comunidades de serpentes mais similares entre si, quando comparadas a parcelas localizadas em áreas que permanecerão emersas (Figura 13).

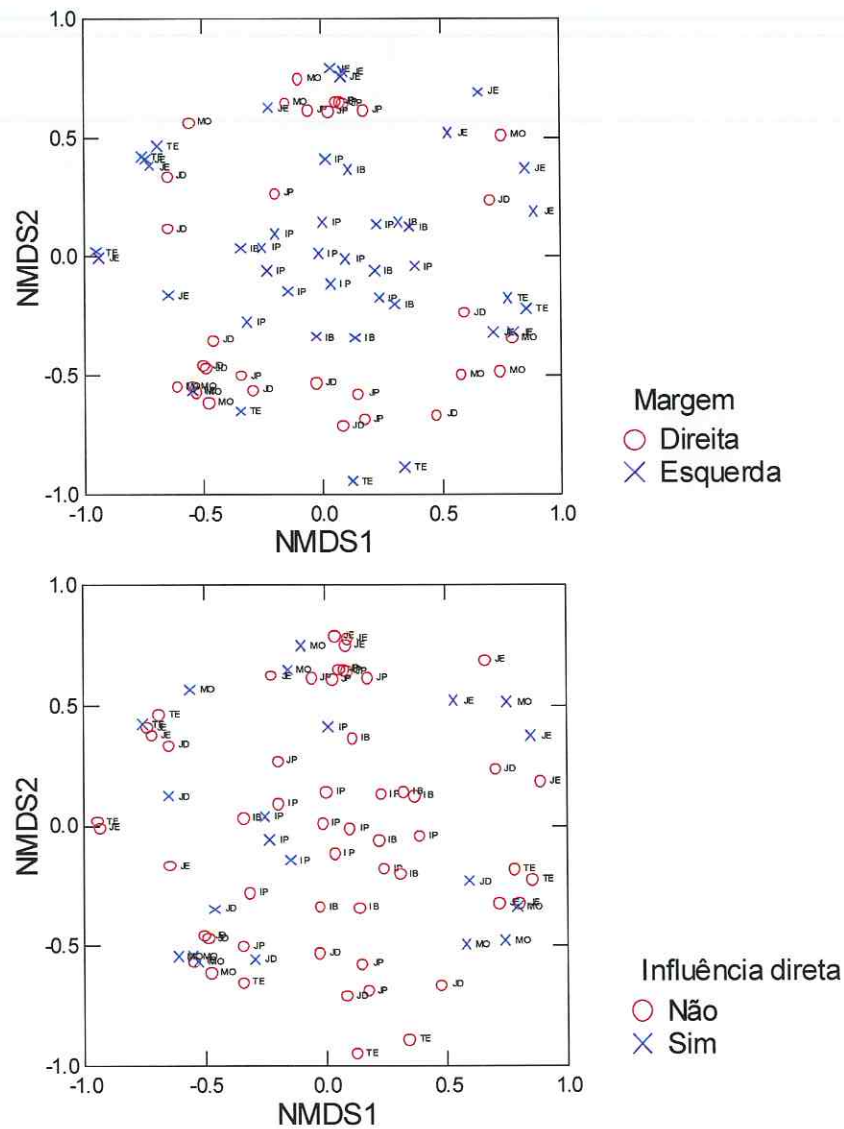


Figura 13. Variação na composição das comunidades de serpentes na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, representada por uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Cada ponto representa uma de 76 parcelas de amostragem distribuídas em sete módulos de amostragem. Parcelas são codificadas de acordo com (A) a margem onde estão localizadas e (B) se estão na área de influência direta do reservatório da UHE (parcelas que serão submersas, como efeito do enchimento do reservatório).

A análise de NMDS utilizando dados provenientes de 32 parcelas em três módulos de amostragem na margem direita do rio Madeira captou, em duas dimensões, 37% da variância na composição de espécies de serpentes entre as parcelas daquela margem. A distribuição das parcelas ao longo dos eixos de NMDS não sugere que parcelas dentro e fora da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio na margem direita do rio Madeira contenham comunidades distintas de serpentes. No entanto, a análise sugere que parcelas dentro dos módulos de MO e JD possuem maior variabilidade em termos de composição de espécies do que as parcelas do módulo JP.

A análise sobre dados provenientes de 44 parcelas distribuídas nos quatro módulos de amostragem da margem esquerda foi capaz de captar, em duas dimensões, 22% da variância na composição de espécies de serpentes entre as parcelas daquela margem. A distribuição das parcelas ao longo dos eixos representando a composição da comunidade de serpentes sugere que, em geral, parcelas dentro e fora da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio possuem comunidades similares de serpentes (Figura 15). Devido ao pequeno número de indivíduos registrados por parcela, os resultados das análises de escalonamento multidimensional devem ser considerados com cautela. A baixa detectabilidade da maioria das espécies deste grupo determina que um esforço de amostragem superior ao empregado neste levantamento seja necessário para descrever adequadamente a composição de espécies de serpentes na área de influência do empreendimento e avaliar corretamente os possíveis impactos do enchimento do reservatório sobre as comunidades formadas por estes organismos.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	51	SAESA REV 0 – NOVEMBRO/2011
------------------------	----	--------------------------------

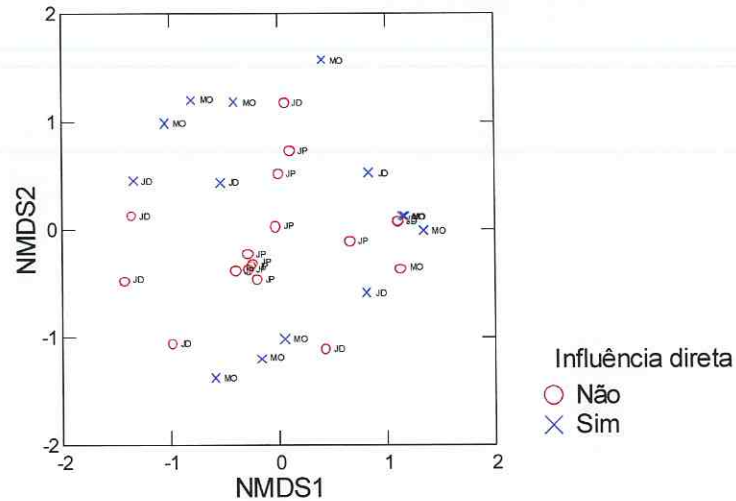


Figura 14. Variação na composição das comunidades de serpentes na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, representada por uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Cada ponto representa uma de 32 parcelas de amostragem distribuídas em três módulos de amostragem na margem direita do alto rio Madeira (JD=Jirau Direito, JP=Jacipará, MO=Morrinho). Parcelas são codificadas de acordo com sua localização em relação à área de influência direta do reservatório da UHE (parcelas que serão submersas, como efeito do enchimento do reservatório).

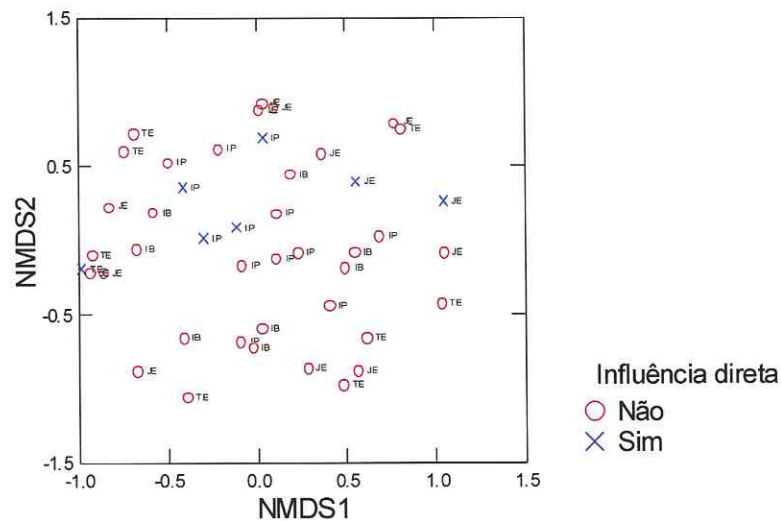


Figura 15. Variação na composição das comunidades de serpentes na área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, representada por uma análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Cada ponto representa uma de 44 parcelas de amostragem distribuídas em quatro módulos de amostragem na margem esquerda do alto rio Madeira (IB=Ilha do Búfalo, IP=Ilha da Pedra, JE=Jirau Esquerdo, TE=Teotônio). Parcelas são codificadas de acordo com sua localização em relação à área de influência direta do reservatório da UHE (parcelas que serão submersas, como efeito do enchimento do reservatório).

4.4 Comparações das comunidades de anuros e lagartos com outros sítios

RAPELD

A análise de escalonamento multidimensional não-métrica sobre o banco de dados conjunto de composição de espécies de anuros em parcelas na área de influência da UHE de Santo Antônio, Reserva Florestal Adolpho Ducke e ESEC Maracá apontam uma clara distinção entre as comunidades amostradas em cada um destes sítios (Figura 16). O resultado mostra ainda, que a variação na composição de espécies observada na área de influência da UHE de Santo Antônio é distintamente maior que a observada nos outros dois sítios, que possuem comunidades mais homogêneas. Isto provavelmente se deve ao efeito de barreira geográfica proporcionado pelo rio Madeira e a limites geomorfológicos existentes nas duas margens do alto rio Madeira, os quais limitam a ocorrência de algumas espécies a determinada margem ou tipo de ambiente. A análise captou, em duas dimensões, 66% da variância total na composição de espécies de anuros entre as parcelas.

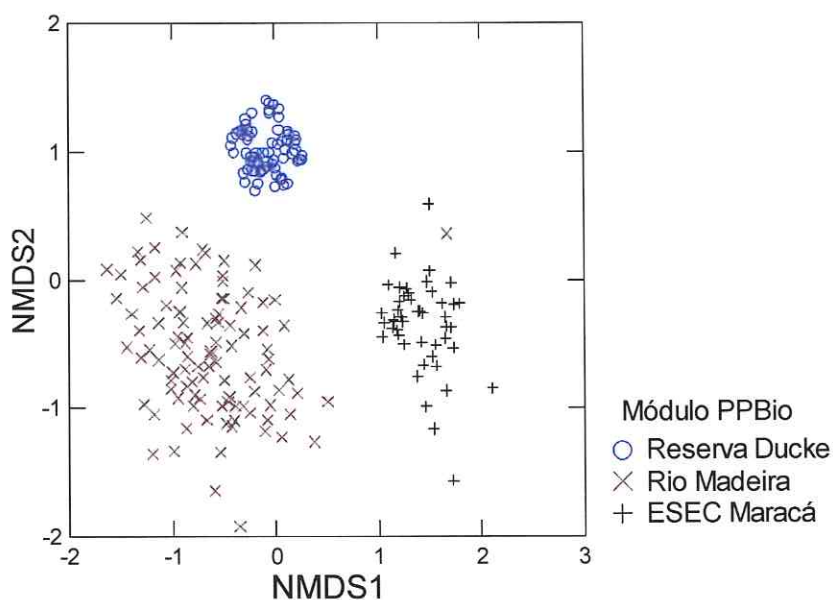


Figura 16. Variação entre a composição de espécies de anuros registradas em parcelas de amostragem padronizadas instaladas em três sítios contendo sistemas RAPELD para inventários de biodiversidade. Reserva Ducke= Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM; Rio Madeira= área de influência da UHE de Santo Antônio, Porto Velho, RO; ESEC Maracá= Estação Ecológica de Maracá, Amajari, RR.

As comunidades de lagartos amostradas na área de influência da UHE de Santo Antônio apresentam uma maior sobreposição com comunidades amostradas em outros sítios na Amazônia brasileira (Figura 17). Porém, a variação em composição de espécies é superior àquela observada em sítios como a Reserva Florestal Adolpho Ducke e ESEC Maracá. Como observado em anuros, este resultado pode refletir o efeito de barreiras geográficas e da diversidade de ambientes existentes ao longo do alto rio Madeira. A análise captou, em duas dimensões, 65% da variância total na composição de espécies de lagartos entre as parcelas.

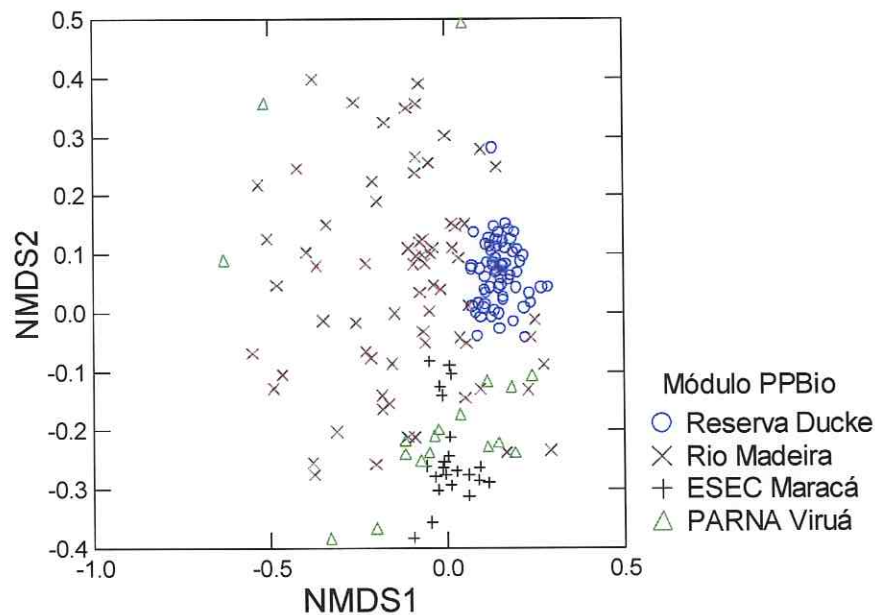


Figura 17. Variação entre a composição de espécies de lagartos registradas em parcelas de amostragem padronizadas instaladas em quatro sítios contendo sistemas RAPELD para inventários de biodiversidade. Reserva Ducke= Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM; Rio Madeira= área de influência da UHE de Santo Antônio, Porto Velho, RO; ESEC Maracá= Estação Ecológica de Maracá, Amajari, RR; PARNA Viruá=Parque Nacional do Viruá, Caracaraí, RR.

4.5 Seleção de pontos para monitoramento baseada em dados ambientais

A distribuição das parcelas ao longo dos eixos representando três variáveis ambientais indica que parcelas sujeitas à inundação após o enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio possuem características ambientais similares, majoritariamente relacionadas à altitude (Figura 18). Parcelas com características similares às parcelas dentro da área de influência direta do reservatório são listadas na Tabela 14. A maior parte das parcelas com estas características se concentra nos módulos de Jirau-Direito (JD) e Ilha do Búfalo (IB). Estes módulos são sugeridos como pontos de interesse para futuros programas de monitoramento do impacto direto do enchimento do reservatório sobre a herpetofauna, em adição àqueles apontados de acordo com as análises de risco baseadas em dados biológicos, como o módulo de Morrinho (MO), que será inundado em sua quase totalidade. A distribuição das parcelas ao longo dos valores das variáveis ambientais sugere que as parcelas do módulo de Jaci-Paraná (JP) não possuem as mesmas características que as parcelas localizadas nos módulos de MO e JD, e que medidas compensatórias dos impactos do enchimento do reservatório sobre espécies existentes nestes módulos provavelmente seriam ineficazes se planejadas na área do módulo de JP.

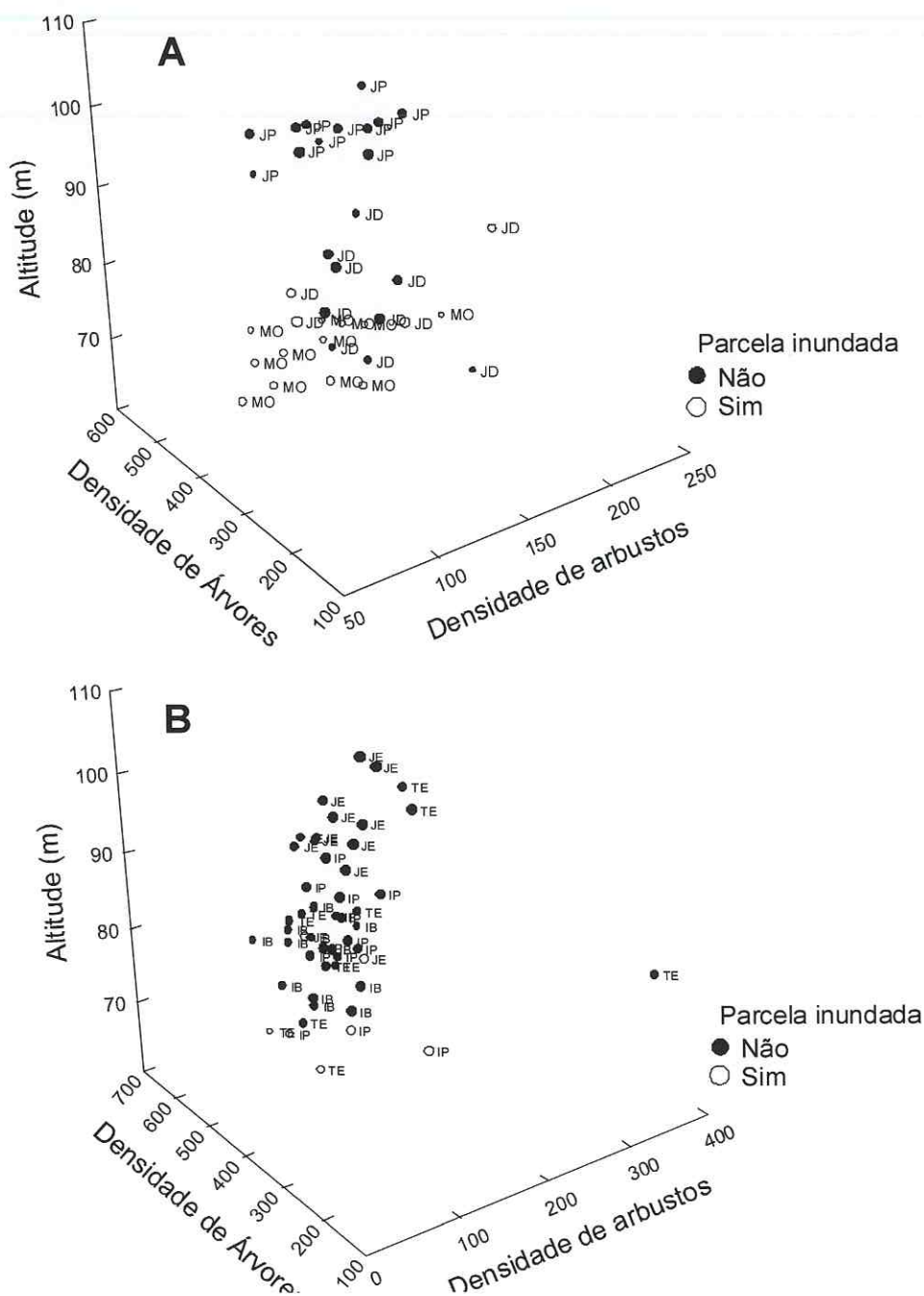


Figura 18. Caracterização de acordo com variáveis ambientais das parcelas de amostragem localizadas em (A) três módulos de amostragem na margem direita e (B) quatro módulos de amostragem na margem esquerda do rio Madeira ao longo da área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho,

RO. Parcelas são codificadas de acordo com sua localização dentro ou fora da área de influência do reservatório da UHE.

Tabela 14. Parcelas com características ambientais semelhantes às parcelas dentro da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO.

Módulo	Parcelas emersas com características de parcelas inundadas
IB	IB-T1-0000
IB	IB-T1-0500
IB	IB-T1-1000
IB	IB-T2-0000
IB	IB-T2-0500
JD	JD-T1-1000
JD	JD-T1-4000
JD	JD-T1-4950
JD	JD-T2-2000
JD	JD-T2-4000
JD	JD-T2-5000
IP	IP-T2-1000
TE	TE-T2-0500
TE	TE-T2-5000

4.6 Amostragens em transecções à jusante

As amostragens ao longo das três transecções estabelecidas à jusante do sítio de construção da barragem da UHE de Santo Antônio através de buscas ativas e econtros ocasionais resultaram no registro de 34 espécies de anuros (Tabela 15), 10 espécies de lagartos (Tabela 16) e 6 espécies de serpentes (Tabela 17).

As espécies *Ameerega hahneli* (Anura, Dendrobatidae) e *Ptychoglossus brevifrontalis* (Sauria, Gymnophthalmidae) foram registradas exclusivamente na área à jusante do sítio de construção da barragem. *Ameerega hahneli* é um anuro diurno, de fácil detecção através de suas vocalizações, sendo improvável que ocorra nos módulos de amostragem dentro da área de influência da UHE. *Ptychoglossus brevifrontalis* é um pequeno lagarto de folhiço de difícil detecção, mas com ampla distribuição geográfica no bioma Floresta Amazônica, sendo possível que ocorra na área de influência da UHE.

Tabela 15. Lista de espécies de anuros registradas ao longo de três rodadas de amostragem em três transecções à jusante do sítio de construção da UHE de Santo Antônio, entre janeiro e outubro de 2011. Os dados para cada transecção consideram registros obtidos em duas parcelas de amostragem. J1, J2, J3 = Código das transecções. BA= Busca ativa; EO=Encontro ocasional.

Família	Espécie	Transecção	Método
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp1 Madeira	J1, J2, J3	BA
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp2	J1, J3	BA
Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	J3	BA
Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	J2, J3	BA
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	J1, J3	BA
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> gr. <i>brevifrons</i>	J1	BA
Hylidae	<i>Dendropsophus koechlini</i>	J1, J3	BA
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	J1, J3	BA
Hylidae	<i>Dendropsophus</i> sp11	J1	BA
Hylidae	<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>	J1	BA
Hylidae	<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>	J1	BA
Hylidae	<i>Hypsiboas cinereascens</i>	J1	BA
Hylidae	<i>Hypsiboas fasciatus</i>	J1, J2, J3	BA
Hylidae	<i>Hypsiboas aff. geographicus</i> sp3	J1	BA
Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	J1	BA
Hylidae	<i>Hypsiboas wavrini</i>	J1	BA
Hylidae	<i>Osteocephalus</i> aff. <i>oophagus</i>	J1	BA
Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i>	J1, J2	BA
Hylidae	<i>Phyllomedusa vaillantii</i>	J1	BA
Hylidae	<i>Scinax</i> sp3	J2	BA
Hylidae	<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	J1	BA
Hylidae	<i>Trachycephalus venulosus</i>	J3	BA
Leiuperidae	<i>Engystomops freibergi</i>	J2	BA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus andreae</i>	J1, J2, J3	BA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	J1, J3	BA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>wagneri</i> sp1	J1	BA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	J2, J3	BA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	J3	EO
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus petersii</i>	J1, J2, J3	BA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	J3	BA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	J3	BA
Microhylidae	<i>Elachistocleis helianneae</i>	J1, J2	BA
Strabomantidae	<i>Pristimantis fenestratus</i>	J1, J2, J3	BA, EO
Strabomantidae	<i>Pristimantis</i> sp4	J2, J3	BA

Tabela 15. Lista de espécies de lagartos registradas ao longo de três rodadas de amostragem em três transecções à jusante do sítio de construção da UHE de Santo Antônio, entre janeiro e outubro de 2011. Os dados para cada transecção consideram registros obtidos em duas parcelas de amostragem. J1, J2, J3 = Código das transecções. BA= Busca ativa; EO=Encontro ocasional.

Família	Espécie	Módulo	Método
Gymnophthalmidae	<i>Ptycoglossus brevifrontalis</i>	J3	BA
Polychrotidae	<i>Anolis punctatus</i>	J2, J3	BA
Polychrotidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	J2, J3	BA
Scincidae	<i>Mabuya nigropunctata</i>	J2, J3	BA
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	J1, J2, J3	BA
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	J2, J3	BA
Teiidae	<i>Kentropyx calcarata</i>	J1	BA
Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	J1, J3	BA
Tropiduridae	<i>Plica plica</i>	J2	BA
Tropiduridae	<i>Uranoscodon superciliosus</i>	J1, J3	BA

Tabela 17. Lista de espécies de serpentes registradas ao longo de três rodadas de amostragem em três transecções à jusante do sítio de construção da UHE de Santo Antônio, entre janeiro e outubro de 2011. Os dados para cada transecção consideram registros obtidos em duas parcelas de amostragem. J1, J2, J3 = Código das transecções. BA= Busca ativa; EO=Encontro ocasional.

Família	Espécie	Módulo	Método
Boidae	<i>Corallus hortulanus</i>	J2	BA
Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>	J1	BA
Dipsadidae	<i>Leptodeira annulata</i>	J2	BA
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	J3	BA
Viperidae	<i>Bothriopsis bilineata</i>	J2	BA
Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	J2, J3	BA

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos durante as cinco campanhas de amostragem na área de influência da UHE de Santo Antônio mostraram um acréscimo significativo no número de espécies registradas, quando comparados aos resultados obtidos pelos inventários realizados entre os anos de 2003 e 2004 na mesma região (Lima *et al.*, 2004). Estes últimos foram obtidos a partir amostragens por meio de busca ativa em 12 transectos de 4 km de comprimento, distribuídos entre os trechos de influência da UHE de Santo Antônio e da UHE de Jirau. Uma vez que a cachoeira do Jirau representa um importante limite biogeográfico entre áreas que contêm grupos distintos de espécies, e que a amostragem atual foi restrita apenas à área de influência da UHE de Santo Antônio, consideramos que o aumento no número de espécies registradas se deve à adequação do método de inventários através do emprego do sistema RAPELD (Figura 19). Ao todo, foram registradas 120 espécies de anuros, 34 espécies de lagartos e 53 espécies de serpentes no levantamento atual, contra 94, 28 e 31 espécies dos mesmos grupos, respectivamente, registradas no levantamento anterior.

Os resultados obtidos apontam a área de influência da UHE de Santo Antônio como uma região de elevado interesse para a ciência, dado o grande número de espécies potencialmente novas, bem como indivíduos cuja determinação em nível específico é incerta. A maioria destas espécies (42) pertence à ordem Anura, a qual apresenta altas taxas de reconhecimento e descrição de novos táxons no bioma Amazônia (Azevedo-Ramos & Galatti, 2002; Peloso 2010). A identificação dos indivíduos agrupados sob nomes contendo incertezas taxonômicas (*aff.*, *gr.*, *cf.*, *sp.*) não foi possível por se tratarem de exemplares diferenciados em relação à descrição original dos exemplares-tipo em um ou mais caracteres diagnósticos. Um grande número destes casos deve se tratar de espécies desconhecidas, que aguardam descrição formal. É recomendável que existam programas para o monitoramento e a confirmação taxonômica de qualquer um dos táxons vulneráveis apontados aqui como de taxonomia incerta, uma vez que a distribuição geográfica real de todos eles é indeterminada. Sem dados precisos neste sentido, é impossível prever o impacto real do enchimento do reservatório sobre estas espécies.

Quanto à vulnerabilidade das espécies de anuros, lagartos e serpentes a efeitos diretos decorrentes do enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio, os resultados apontam que as espécies mais vulneráveis encontram-se na margem direita do rio Madeira.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	60	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

Os casos mais importantes se referem às comunidades de anuros encontradas exclusivamente no módulo de Morrinho (MO), o qual será sazonalmente submerso após o enchimento do reservatório. Este módulo concentrou registros exclusivos de duas espécies novas e endêmicas, não conhecidas de qualquer outro local dentro ou fora da área de influência do empreendimento (*Leptodactylus* gr. *marmoratus*, *Elachistocleis* sp.), duas espécies que ainda não haviam sido registradas em qualquer outro lugar do país (*Altigius alios*, *Hydrolaetare caparu*), duas espécies de taxonomia incerta (*Dendropsophus* sp4 e sp5), além de uma espécie não encontrada nos seis módulos de amostragem restantes (*Dendropsophus leali*). Análises considerando as comunidades de anuros confirmam que parcelas dentro da área de influência direta do reservatório nos módulos de Morrinho (MO) e Jirau-Direito (JD) contêm conjuntos de espécies diferenciados daqueles presentes em outras parcelas ao longo da área estudada.

Uma segunda preocupação é relativa à fauna associada à ambientes à margem do rio Madeira, como os pedrais e áreas ripárias. Espécies como o lagarto *Hoplocercus spinosus* apresentam restrições de habitat a áreas de pedrais. Outras espécies de anuros consideradas vulneráveis (e.g. *Allobates* sp1 “Madeira”, *Allobates* sp4, *Allobates* sp5, *Rhinella* gr. *margaritifera* sp5, *Rhinella* gr. *margaritifera* sp6, *Scinax* spp.) têm registros limitados a florestas marginais ao rio Madeira, podendo também apresentar restrições ao habitat que podem ocupar. Assim, é recomendável o estabelecimento de transectos ou módulos de amostragem na margem direita do rio Madeira, adjacentes às áreas dos módulos de Morrinho (MO) e Jirau-Direito (JD), a serem utilizados em programa de monitoramento que visem avaliar se as espécies apontadas como vulneráveis ocorrem em outros ambientes próximos àqueles onde foram detectadas. A mesma infra-estrutura pode ser utilizada para avaliar a dinâmica das populações das espécies vulneráveis após o enchimento do reservatório.

Comparações com outros sítios na Amazônia brasileira, amostrados de forma padronizada através do sistema RAPELD, reforçam que medidas visando o manejo e a conservação de espécies da herpetofauna terrestre devem ser contempladas em escala local e regional (município e estado). Especialmente no que se refere às comunidades de anuros, a composição de espécies observada ao longo da zona de influência do empreendimento é extremamente distinta daquela observada em outros sítios. Assim, medidas compensatórias executadas em regiões distantes do empreendimento não garantem a manutenção em longo prazo das espécies afetadas pelo mesmo.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	61	SAESA REV 0 – NOVEMBRO/2011
------------------------	----	--------------------------------

Considerando o estabelecimento e a manutenção do PARNA Mapinguari de do Memorial de Três Irmãos na margem na margem esquerda do alto rio Madeira, e das UCS Estadual da SEDAM / Bom Futuro ao longo do baixo rio Jaci-Paraná, espécies ocorrentes fora da área de alagamento nos módulos de JE, IP, IB e JD devem estar protegidas contra impactos diretos gerados pelo enchimento do reservatório da UHE de Santo Antônio. Assim, medidas mitigatórias e compensatórias do impacto gerado pelo empreendimento deveriam contemplar, em escala local, a manutenção de áreas de preservação adicionais na margem direita do alto rio Madeira, a partir do limite urbano da cidade de Porto Velho, em direção à Cachoeira do Jirau. Estas áreas deveriam incluir zonas de afloramentos rochosos naturais, florestas ripárias e florestas de terra-firme.

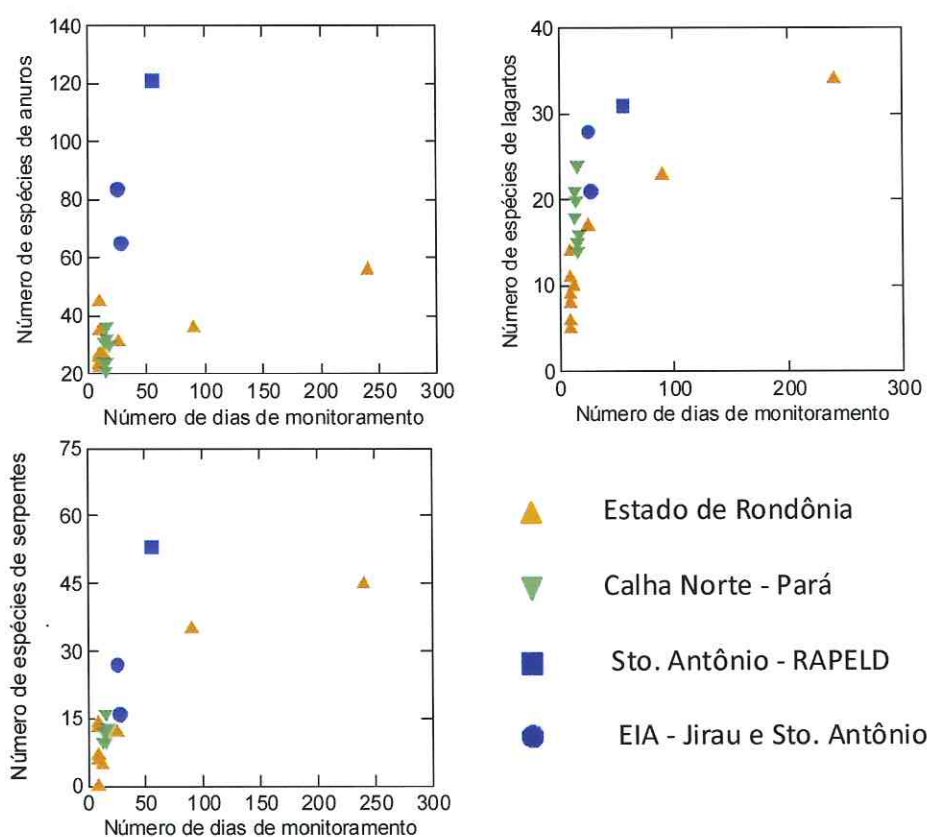


Figura 19. Comparação entre levantamentos de anuros, lagartos e serpentes usando métodos convencionais e métodos especialmente padronizados realizados em diversas localidades da Amazônia Brasileira. Os levantamentos usando métodos convencionais cobriram grandes áreas dos Estados de Pará (Avila-Pires *et al.*, 2010 - símbolos verdes) e Rondônia (sumarizados por Lima *et al.*, 2004 – símbolos em laranja). Os primeiros levantamentos padronizados foram feitos nas áreas de influência das UHE's de Jirau e Santo Antônio, usando somente transectos simples de 4 km (círculos azuis). Os resultados são comparados aos do levantamento atual, que utilizou módulos e parcelas de amostragem de acordo com o sistema RAPELD (quadrados azuis).

6. EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Técnica Geral

Albertina Pimentel Lima, Dra.
CRBio 6:13309/4-D CTF IBAMA: 659755

Subcoordenação

Pedro Ivo Simões, Dr.
CRBio 6: 73121/06-D CTF IBAMA: 2104447

Igor Luis Kaefer, Biól.
CRBio 6: 73114/06-D CTF IBAMA: 2105767

• Integrantes

Rafael de Fraga, Ms.

Maria Carmozina de Araújo, Ms.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA-PIRES, T.C. 1995. Lizards of Brazilian Amazônia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen* 299: 1-706.

ÁVILA-PIRES, T. C. 2003. Levantamento da herpetofauna do Parque Nacional da Serra da Cutia – RO. Relatório técnico não publicado. 14 pp.

AVILA-PIRES, T. C. S.; M. S. HOOGMOED & W. A. DA ROCHA. 2010. Notes on the vertebrates of northern Pará, Brazil I. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*. 5:13–12.

ÁVILA-PIRES, T.C.S.; HOOGMOED, M.S. & VITT, L.J. 2007. Herpetofauna da Amazônia. In: Nascimento, L.B. & Oliveira, M.E. (Ed.). *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia. p.13-43.

AZEVEDO-RAMOS, C., GALATTI, U. 2002. Patterns of amphibian diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. *Biological Conservation*. 103(2002):103-111.

BERNARDE, P. S., KOKUBUM, M.N.C, MACHADO, R.A. & ANJOS, L.. 1999. Uso de habitats naturais e antrópicos pelos anuros em uma localidade no estado de Rondônia, Brasil (Amphibia: Anura). *Acta Amazônica* 29: 555–562.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	63	SAESA
		REV 0 – NOVEMBRO/2011

BERNARDE, P.S. & ABE, A.S. 2010. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southern Amazon, Brazil. *South American Journal of Herpetology* 1(2): 102–113.

BURNHAM, K.P. & W.S. OVERTON. 1978. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. *Biometrika* 65: 623-633.

BURNHAM, K.P. & OVERTON, W.S. 1979. Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. *Ecology* 60: 927-936

CALDWELL, J.P. 1991. A new species of toad in the genus *Bufo* from Pará, Brazil, with an unusual breeding site. *Papéis Avulsos de Zoologia* 37: 389-400.

CALDWELL, J.P. & LIMA, A.P. 2003. A new Amazonian species of *Colostethus* (Anura: Dendrobatidae) with a nidicolous tadpole. *Herpetologica* 59: 219-234.

CALDWELL, J.P.; LIMA, A.P. & KELLER, C. 2002. Redescription of *Colostethus marchesianus* (Melin, 1941) from its type locality. *Copeia* 2002: 157-165.

CAMPBELL, H.W. & CHRISTMAN, S.P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In: N. J. Scott (Ed.), *Herpetological Communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologist's League*. U.S. Dept. of Interior, Fish and Wildlife Service - Wildlife Research Report, Washington, pp.193-200.

CAMPBELL, J.A. & LAMAR, W.W. 1989. *The venomous reptiles of Latin America*. Cornell University Press, Ithaca: 425pp.

CARAMASCHI, U. 2010. Notes on the taxonomic status of *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) and description of five new species of *Elachistocleis* Parker, 1927 (Amphibia, Anura Microhylidae). *Boletim do Museu Nacional* 527: 1–30.

COLWELL, R.K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. Disponível em: <<http://purl.oclc.org/estimates>>.

COLWELL, R.K.; MAO, C.X. & CHANG, J. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85: 2717-2727.

COLEMAN, B.D. 1981. On random placement and species-area relations. *Mathematical Biosciences* 54: 191–215.

COLEMAN, B.D.; MARES, M.A.; WILLIG, M.R. & HSIEH, Y.-H. 1982. Randomness, area, and species richness. *Ecology* 63: 1121–1133.

CUNHA, O. R. & NASCIMENTO, F. P. 1978. Ofídios da Amazônia. X - As cobras da região leste do Pará. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi* 31:1– 218.

DE LA RIVA, I.; KÖHLER, J.; LÖTTERS, S. & REICHLE, S. 2000. Ten years of research on Bolivian amphibians: updated checklist, distribution, taxonomic problems, literature and iconography. *Rev. Esp. Herp.* 14:19–164.

DNPM - Brasil. 1978. *Projeto RADAMBRASIL – Levantamento dos recursos naturais*, Vol.18, Folha SC 20, Porto Velho: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. DNPM.

DUELLMANN, W.E. 1999. Distribution patterns of amphibians in South America. In: Duellman, W.E. (Ed.), *Patterns of Distribution of Amphibians — A Global Perspective*. John Hopkins University Press, Baltimore, pp. 255–328.

FUNK, W.C.; ANGULO, A.; CALDWELL, J.P.; RYAN, M.J. & CANNATELLA, D.C. 2008. Comparison of morphology and calls of two cryptic species of *Physalaemus* (Anura: Leiuperidae). *Herpetologica* 64: 290–304.

GALATTI, U. 1999. Avaliação ecológica rápida da Reserva Biológica Estadual Rio Ouro Preto, Guajará Mirim – RO. Inventário da herpetofauna da Res. Biol. Rio Ouro Preto. Relatório final. PNUD/Planaflo. Relatório técnico não publicado. 12 pp. In: Goldemberg, J., Lucon, O. 2007. Energia e meio ambiente no Brasil. *Estudos Avançados* 21 (59): 7–20.

HOOGMOED, M.S. & LESCURE, J. 1984. A new genus and two new species of minute leptodactylid frogs from northern South America, with comments upon *Phyzelaphryne* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Zoologische Mededelingen* 58: 85–115.

JUNGFER, K.H. 2010. The taxonomic status of some spiny-backed treefrogs, genus *Osteocephalus* (Amphibia: Anura: Hylidae). *Zootaxa* 2407: 28–50.

JUNGFER, K.H. & HÖDL, W. 2002. A new species of *Osteocephalus* from Equador and a redescription of *O. lepriurii* (Duméril & Bibron, 1841) (Anura: Hylidae). *Amphibia-Reptilia* 23: 21–46.

LEMOS, F.G. & FACURE, K.G. 2007. New record of *Amphisbaena fuliginosa* (Squamata, Amphisbaenidae) for the Cerrado Biome, in an area of extensive cattle ranching. *Biota Neotropica* 7 (1): 239–241.

LESCURE, J. & MARTY, C. 2000. *Atlas des amphibiens de Guyane*. Publications Scientifiques du M.N.H.N., Paris, 388 pp.

LIMA, A.P., KELLER, C. & REBELO, G.H. 2004. *Estudos ambientais no Rio Madeira, trecho Cachoeira de de Santo Antônio-Abunã (Rondônia): Herpetofauna*. Relatório elaborado para Furnas Centrais Elétricas S.A. como parte do Estudo de Viabilidade dos AHEs Santo Antônio e Jirau, para o Aproveitamento Hidrelétrico do Rio Madeira. INPA, Manaus.

LIMA, A.P.; CALDWELL, J.P. & STRUSSMANN, C. 2009. Redescription of *Allobates brunneus* (Cope) 1887 (Anura: Aromobatidae: Allobatinae), with a description of the tadpole, call, and reproductive behavior. *Zootaxa* 1988: 1-16.

HERPETOFAUNA TERRESTRE	65	SAESA REV 0 – NOVEMBRO/2011
------------------------	----	--------------------------------

MACEDO, L.M.; BERNARDE, P.S.; ABE, A.S. 2008. Lizard community (Squamata: Lacertilia) in forest and pasture areas at Espigão do Oeste, Rondônia, southwestern Amazon, Brazil. *Biota Neotropica* 8 (1): 133–139.

MAGNUSSON, W. E.; LIMA, A. P.; LUIZÃO, R.; LUIZÃO, F.; COSTA, F.R.C.; CASTILHO, C.V. & KINUPP, V.F. 2005. RAPELD, uma modificação do método de Gentry para inventários de biodiversidade em sítios para pesquisa ecológica de longa duração. *Biota Neotropica* 5(2): 1–6.

MARINHO-FILHO, J. 1999. Hidroelétricas e a Fauna Terrestre. In: Vasconcellos, L. E. M. (org.) *O tratamento dos impactos das hidrelétricas sobre a fauna terrestre*. Centrais Elétricas Brasileiras - Eletrobrás, Rio de Janeiro. pp. 25–31.

MARTINS, M. 1994. *História Natural e Ecologia de uma Taxocenose de Serpentes em Mata Primária na Região de Manaus, Amazônia Central, Brasil*. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MARTINS, M. 2010. *Micrurus langsdorffi*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.

MARTINS, M., ALENCAR, L.R.V. & GAIARSA, M.P. 2010. *Siphlophis worontzowi*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.

MIRALLES, A.; BARRIO-AMORÓS, C.L.; RIVAS, G. & CHAPARRO-AUZA. 2006. Speciation in the “Várzea” flooded forest: a new *Mabuya* (Squamata, Scincidae). *Zootaxa*, 1188: 1–22.

MORALES, V.R. 2002 “2000”. Sistemática y biogeografía del grupo *trilineatus* (Amphibia, Anura, Dendrobatidae, *Colostethus*), com descrição de once nuevas especies. *Publicaciones de la Asociación de Amigos Doñana*, 13 1–59.

MORAVEC, J.; APARICIO, J.; GERRERO-REINHARD, M.; CALDERÓN, G.; JUGFER, K. H. & GVOZDÍK, V. 2009. A new species of *Osteocephalus* (Anura, Hylidae) from Amazonian Bolivia: first evidence of tree frog breeding in fruit capsules of the Brazil nut tree. *Zootaxa* 2215: 37–54.

NARVAES, P. & RODRIGUES, M.T. 2009. Taxonomic revision of *Rhinella granulosa* species group (Amphibia, Anura, Bufonidae), with a description of a new species. *Arquivos de Zoologia* 40: 1-73.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; O'HARA, R.G.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H. & WAGNER, H. 2010. *vegan: Community Ecology Package. R package version 1.17-1*. Disponível em: <<http://CRAN.R-project.org/package=vegan>>.

PALMER, M.W. 1991. Estimating species richness: The second-order jackknife reconsidered. *Ecology* 72: 1512–1513.

PELOSO, P. L. V. 2010. A safe place for amphibians? A cautionary tale on the taxonomy and conservation of frogs, caecilians and salamanders in the Brazilian Amazonia. *Zoologia* 27(5): 667-673.

PELOSO, P.L.V. & STURARO, M.J. 2010. A new species of narrow-mouthed frog of the genus *Chiasmocleis* Méhely 1904 (Anura, Microhylidae) from the Amazonian rainforest of Brazil. *Zootaxa* 1947: 39–52.

PETERS, J.A. & OREJAS-MIRANDA, B. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I: Snakes. *United States National Museum Bulletin* 297:1–347.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2009. R: A language and environment for statistical computing. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.

RODRÍGUEZ, L. O. & DUELLMAN W. E. 1994. Guide to the Frogs of the Iquitos, Amazonian Peru. *University of Kansas, Publications of the Natural History Museum* 22:1–80.

SCOTT, N.J. 1994. Complete species inventories *In*: Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L-A. C. Hayek & M. S. Foster (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, 364pp.

SMITH, E.P. & VAN BELLE, G. 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Biometrics* 40: 119–129.

SOUZA FILHO, P.W.M.; QUADROS, M.L.E.S.; SCANDOLARA, J.E.; SILVA FILHO, E.P. & REIS, M.R. 1999. Compartimentação morfoestrutural e neotectônica do sistema fluvial Guaporé-Mamoré-Alto Madeira, Rondônia – Brasil. *Revista Brasileira de Geociências* 29(4): 469–476.

STARACE, F. 1998. *Guide des serpents et amphisbenes de Guyane Française*. Guadeloupe, Ibis Rouge Editions, 450 pp.

TURCI, L.C.B & BERNARDE, P.S. 2008. Levantamento herpetofaunístico em uma localidade no município de Cacoal, Rondônia, Brasil. *Bioikos* 22(2):101–108.

Uetz, P. & Hallermann J. 2011. The Reptile Database. Disponível em <http://www.reptile-database.org>.

VANZOLINI, P.A. 2002. A second note on the geographical differentiation of *Amphisbaena fuliginosa* L., 1758 (Squamata, Amphisbaenidae), with a consideration of the forest refuge model of speciation. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 74: 609–648.

VASCONCELLOS, L.E.M. 1999. *O tratamento dos impactos das hidrelétricas sobre a fauna terrestre*. Centrais Elétricas Brasileiras - Eletrobrás, Rio de Janeiro.

VOGT, R.C.; FERRARA, C.; BERNHARD, R.; CARVALHO, V.T.; BALENSIEFER, D.C.; BONORA, L. & NOVELLE, S.M.H. 2007. Herpetofauna. *In*: L.R. Py-Daniel, C.P. de Deus,

A.L. Henriques, D.M. Pimpão, O.M. Ribeiro (orgs.). *Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação*. INPA, Manaus, 244pp.

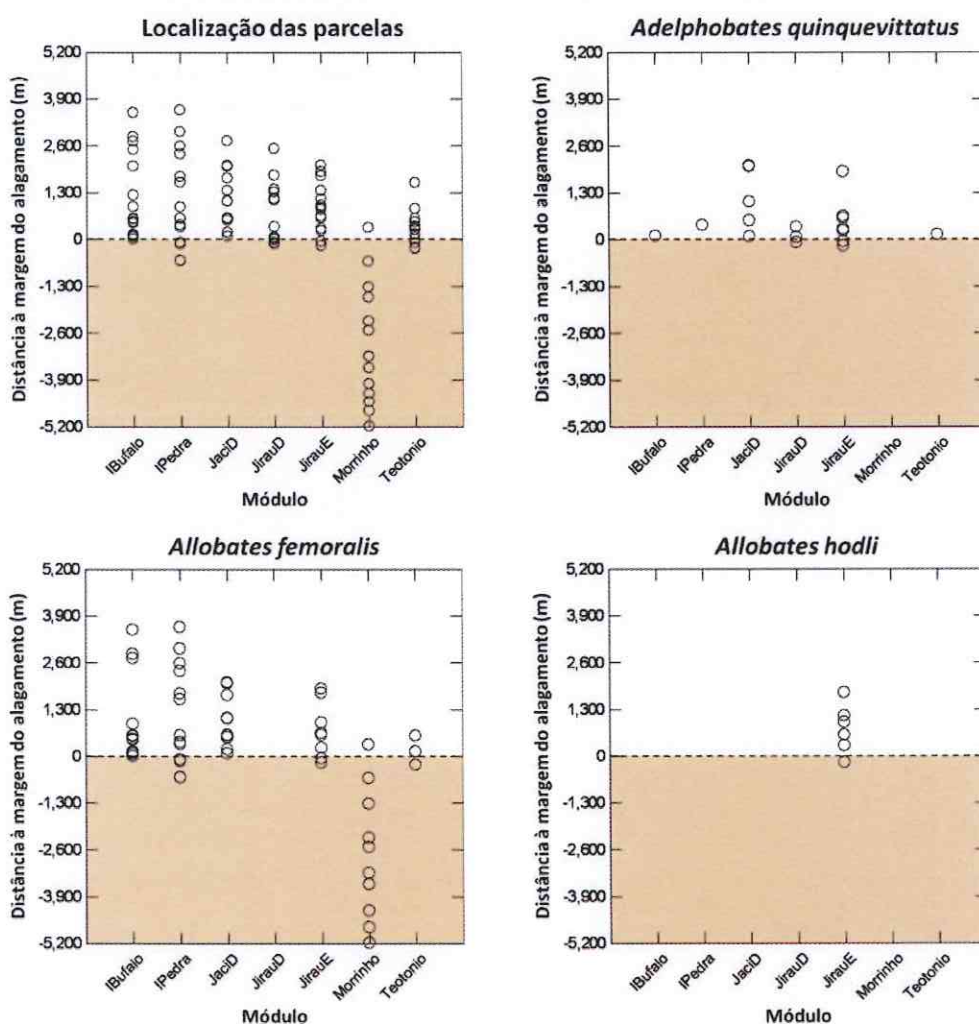
ZAHER, H.; OLIVEIRA, M.A. & FRANCO, F.L. 2008. A new, brightly colored species of *Pseudoboa* Schneider, 1801 from the Amazon Basin (Serpentes, Xenodontinae). *Zootaxa* 1674: 27–37.

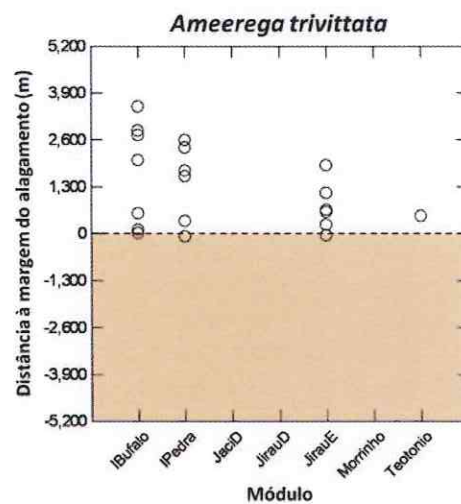
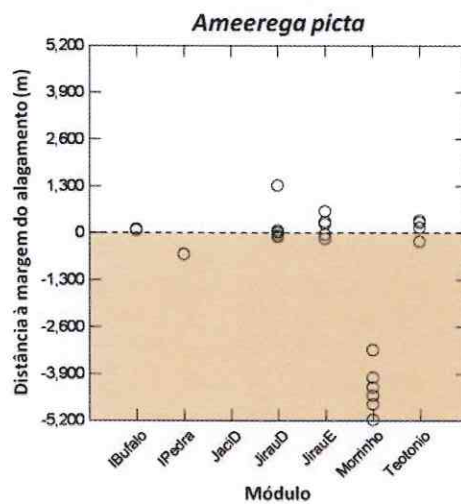
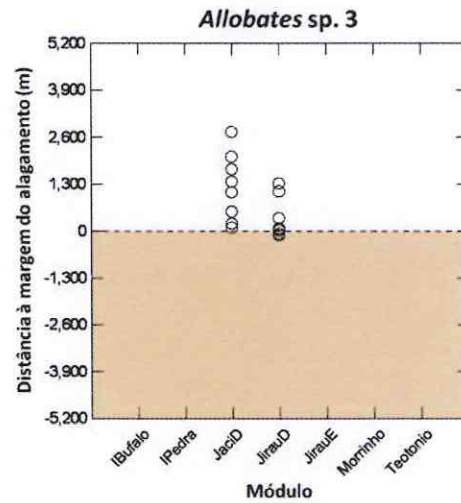
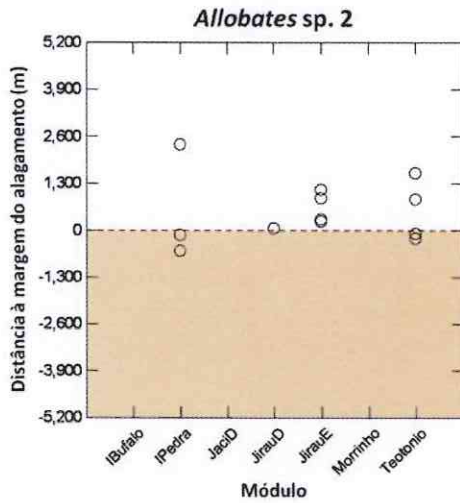
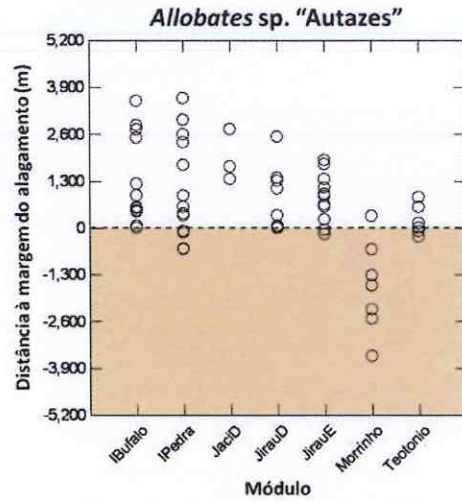
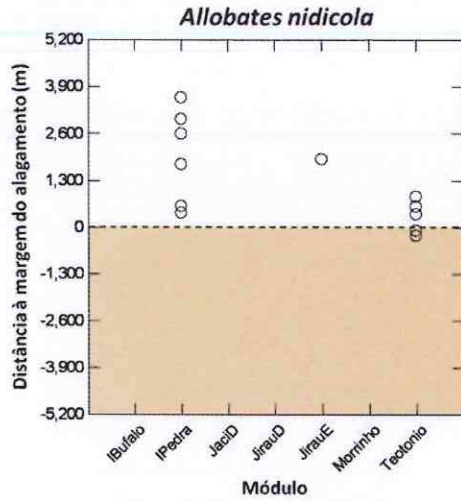
HERPETOFAUNA TERRESTRE	68	SAESA REV 0 – NOVEMBRO/2011
------------------------	----	--------------------------------

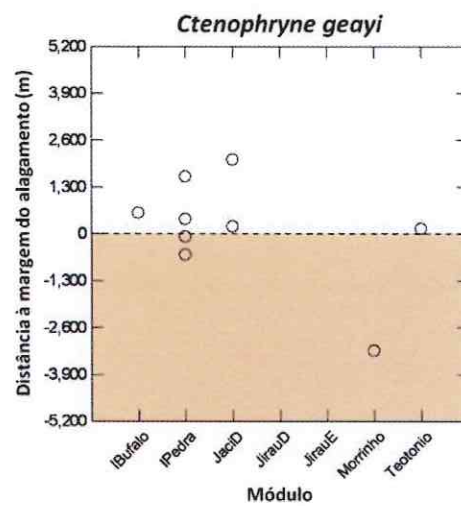
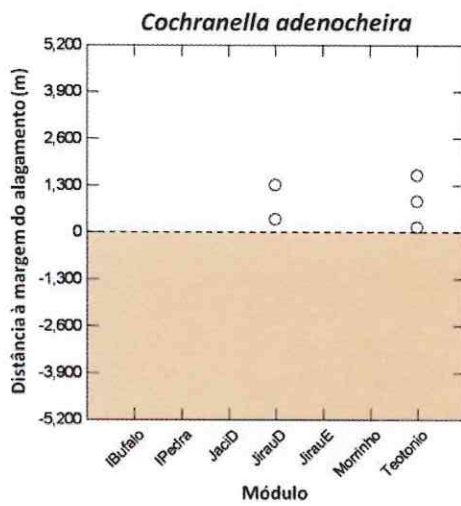
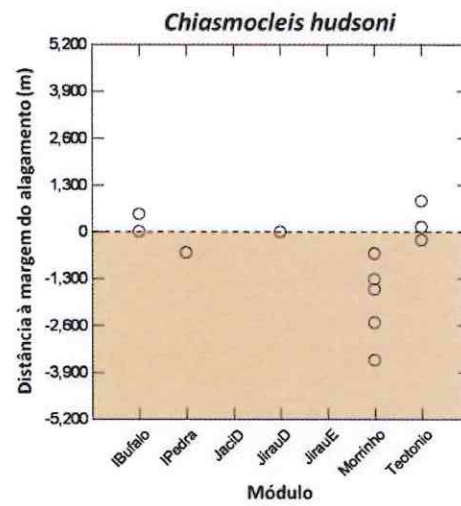
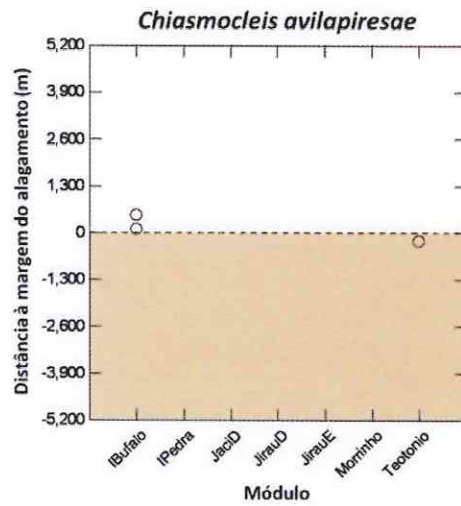
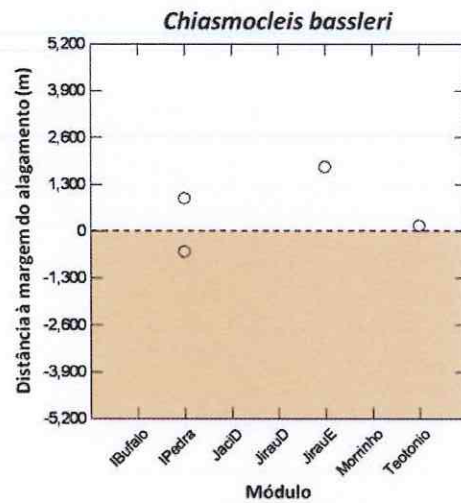
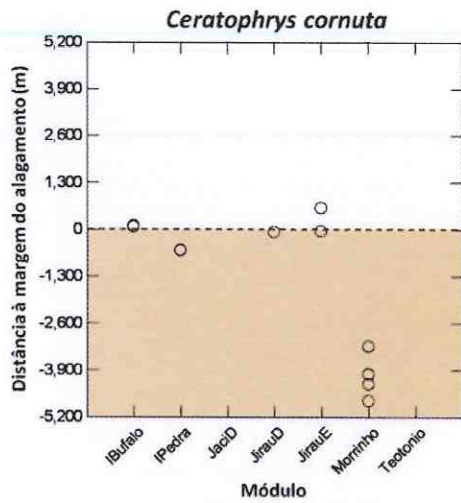
ANEXO 1

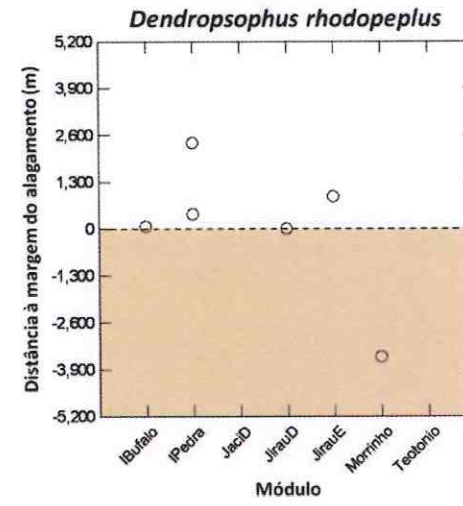
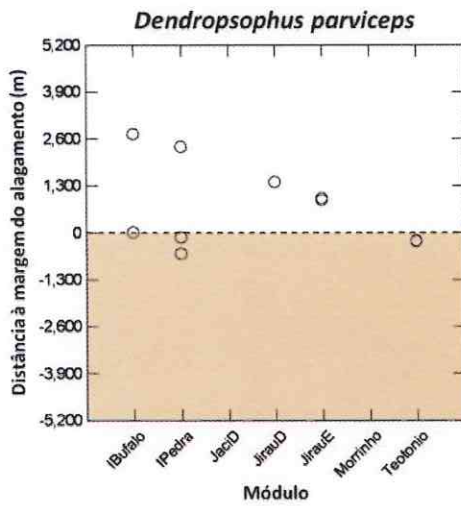
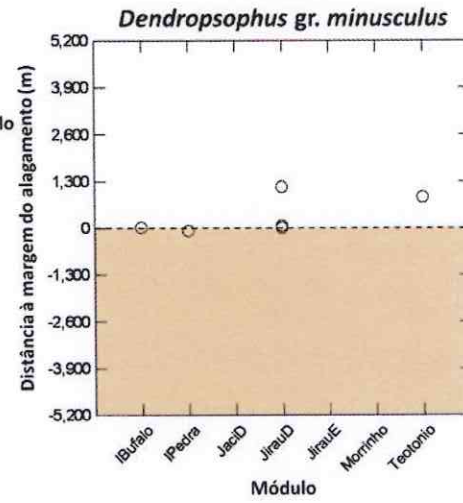
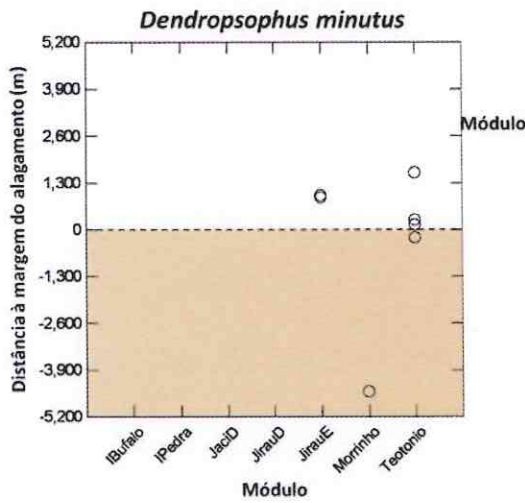
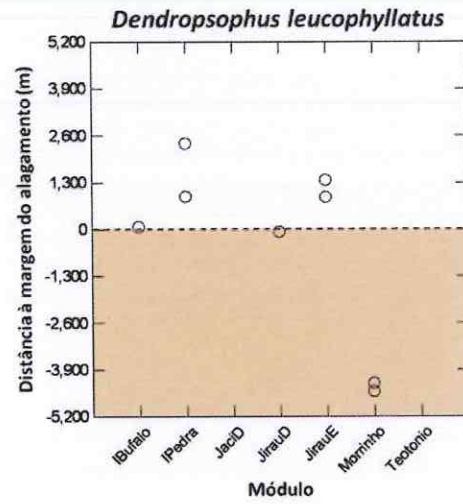
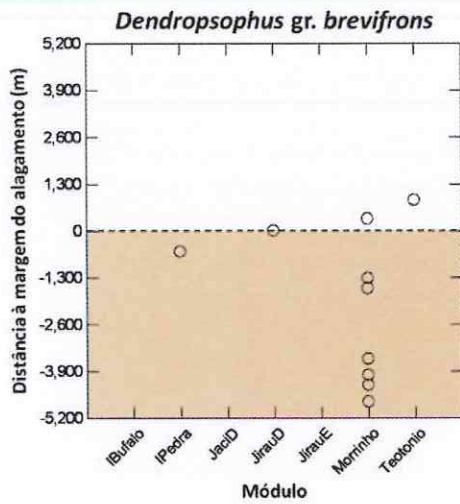
Anuros não-vulneráveis

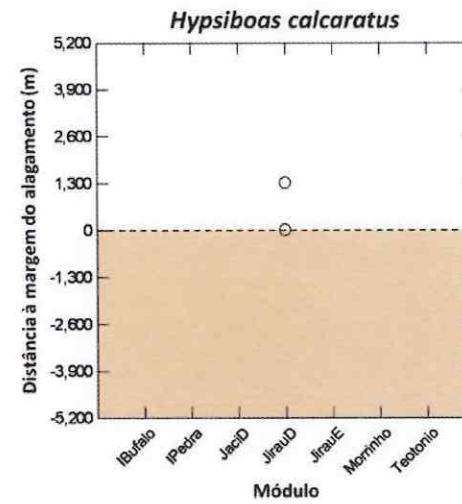
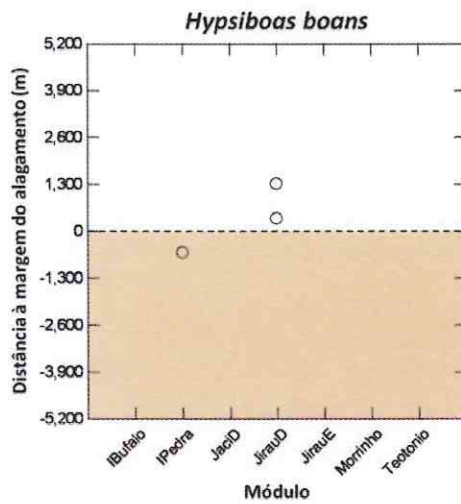
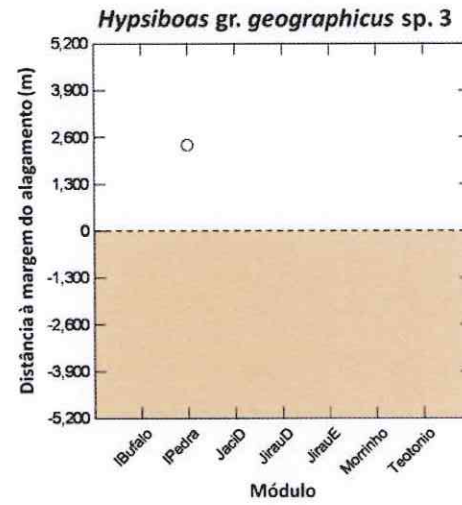
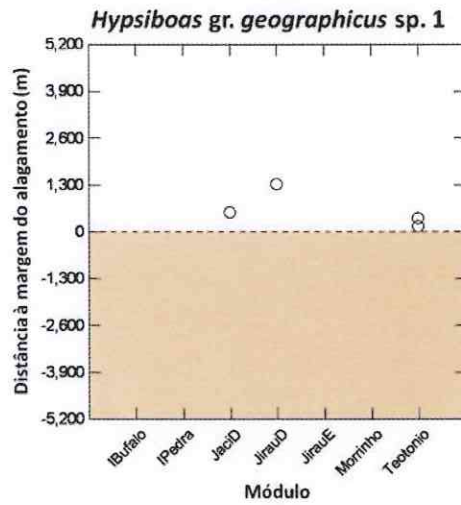
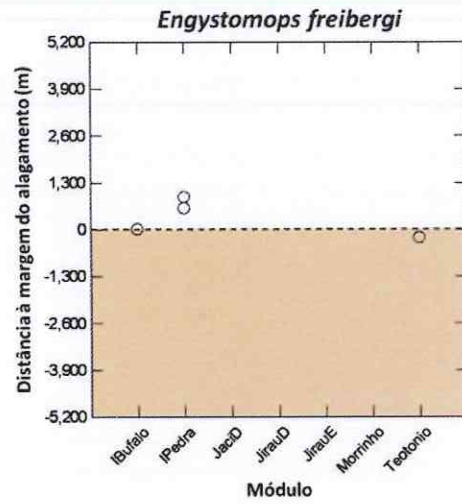
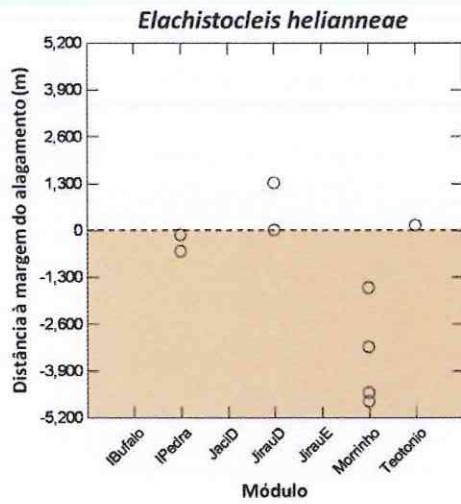
Distribuição de espécies de anuros em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. As espécies listadas neste anexo foram consideradas não vulneráveis a efeitos diretos do enchimento do reservatório, considerando sua distribuição entre os módulos de amostragem e em relação à área de inundação, considerando a cota máxima de inundação prevista para o reservatório. O primeiro gráfico representa a localização das parcelas de amostragem distribuídas ao longo dos módulos (para registros obtidos fora das parcelas, foi considerada a localização da parcela mais próxima). A linha zero no eixo vertical representa o limite máximo do nível do reservatório após o enchimento. A área inferior (mais escura) de cada gráfico representa áreas que serão submersas sazonal ou permanentemente.

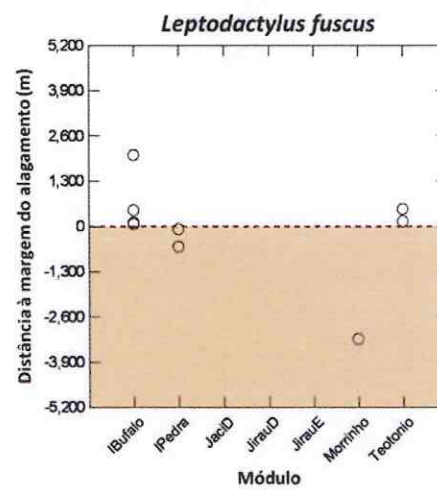
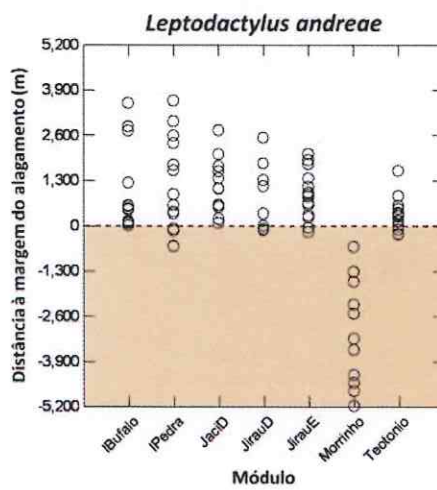
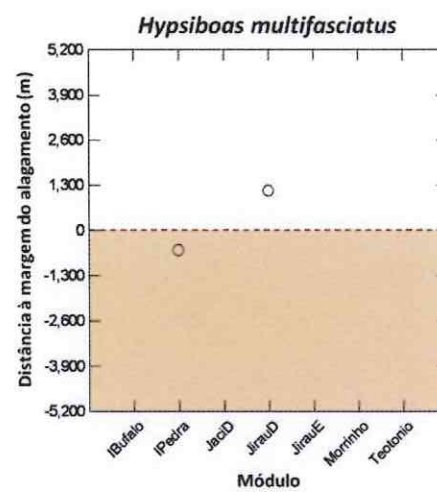
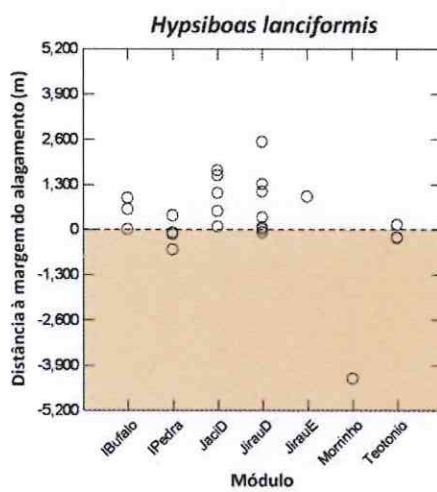
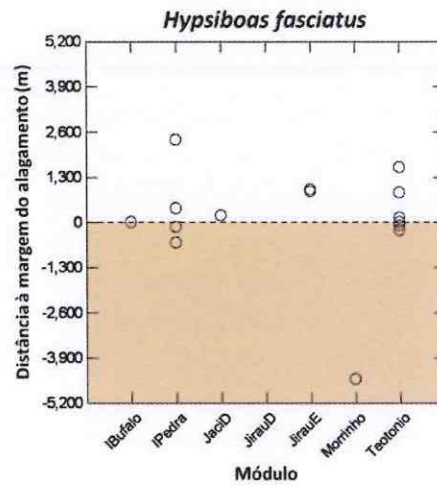
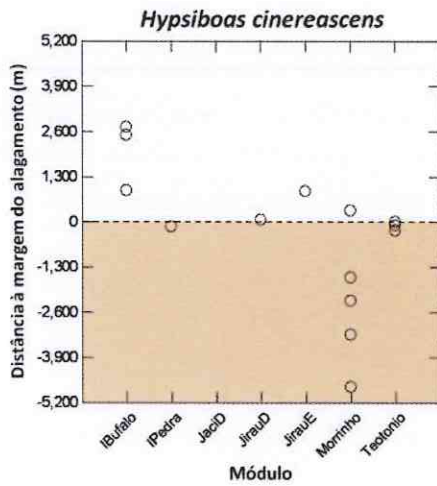


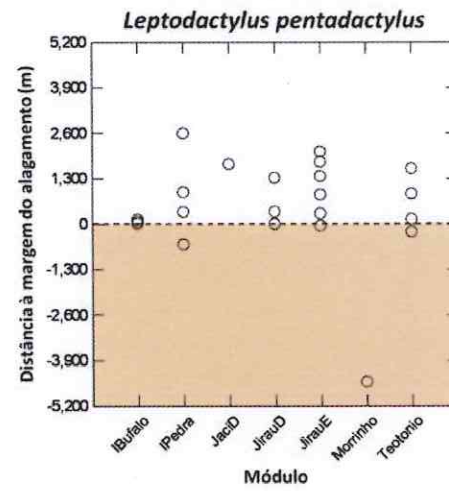
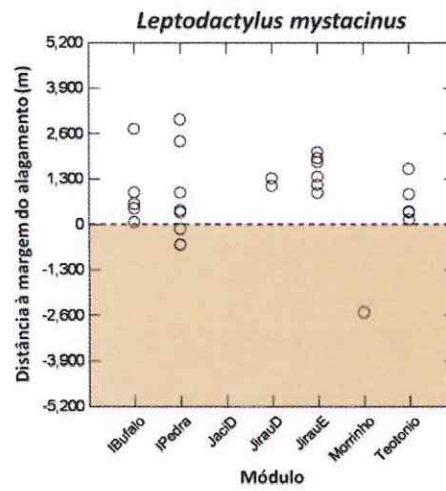
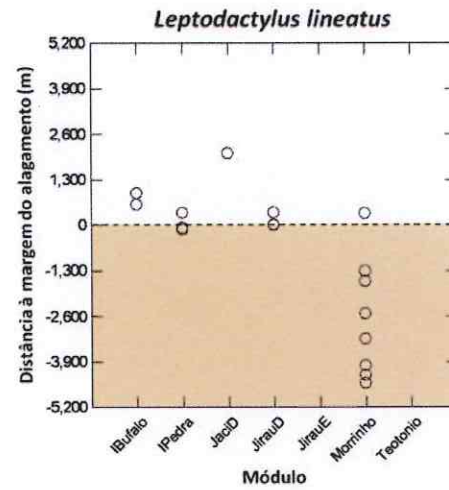
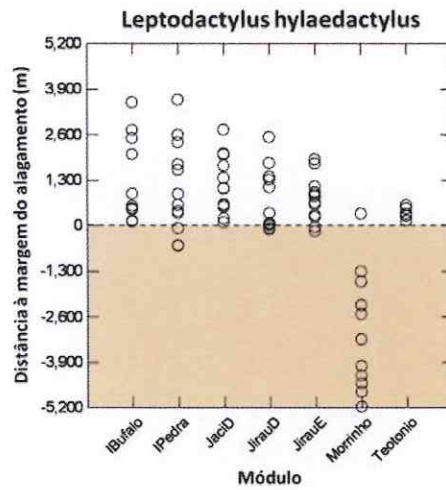
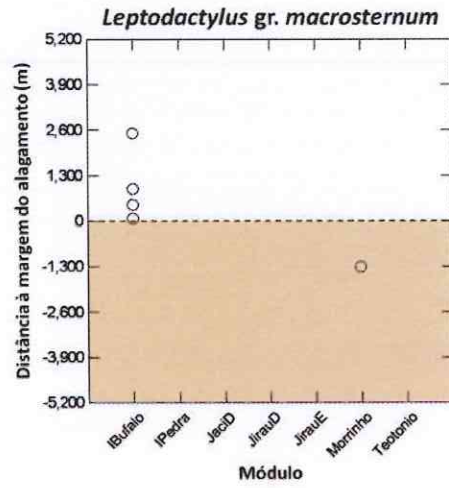
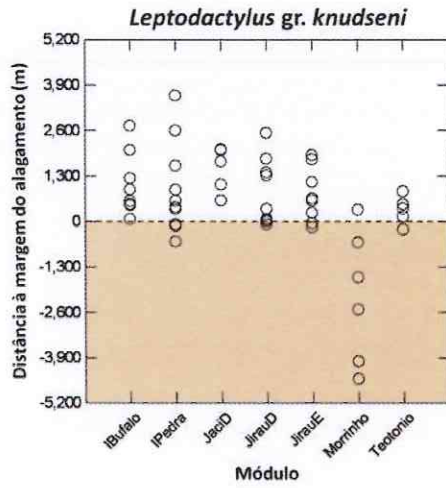


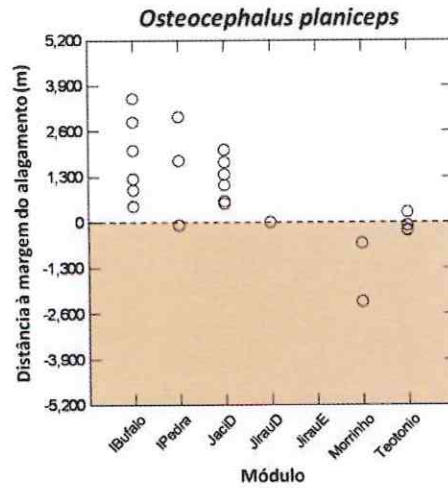
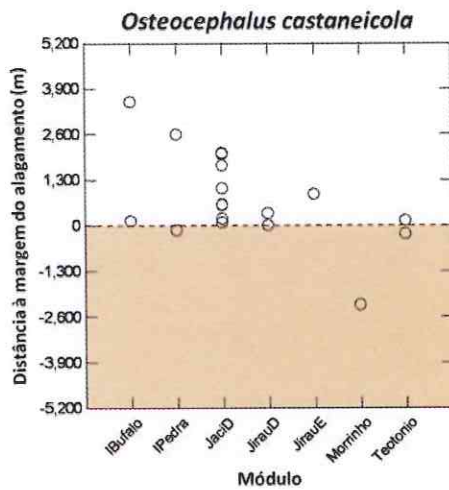
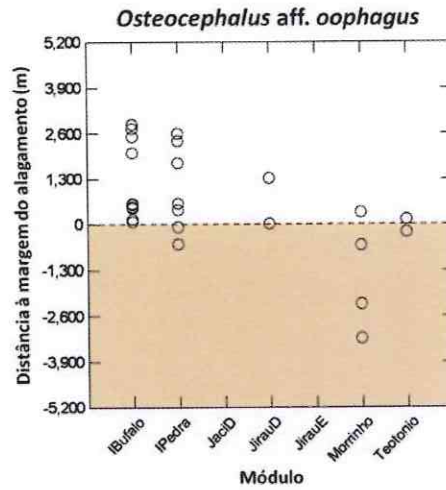
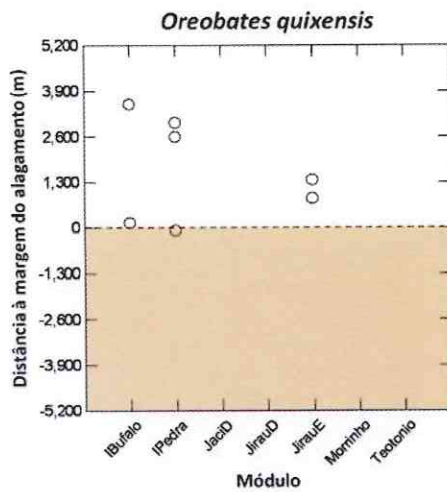
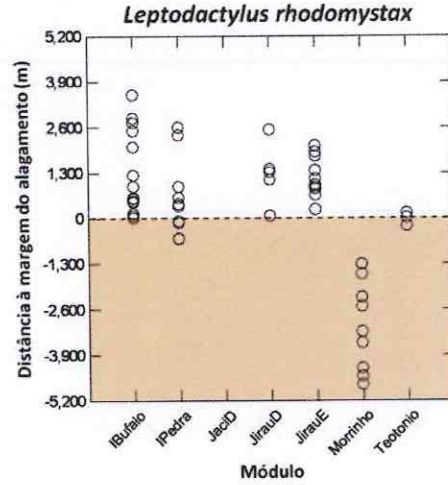
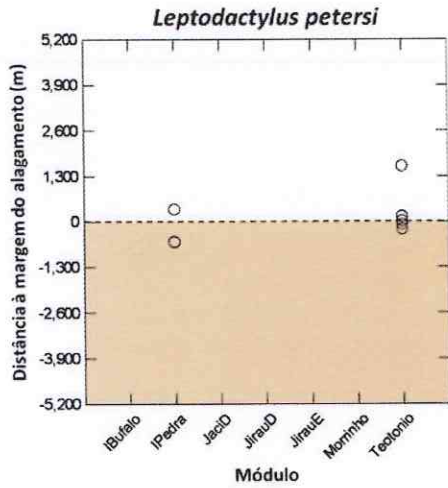


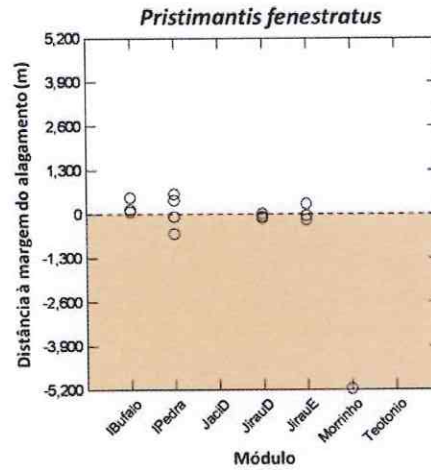
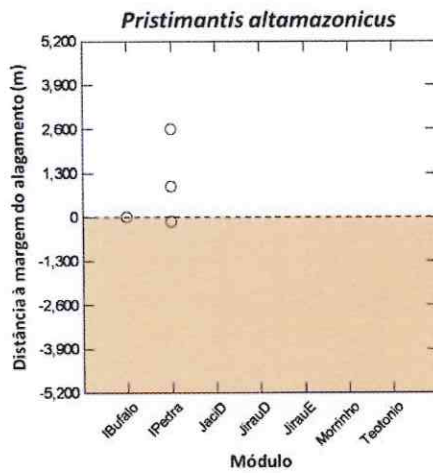
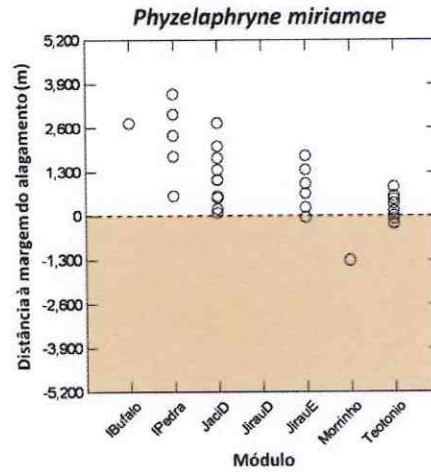
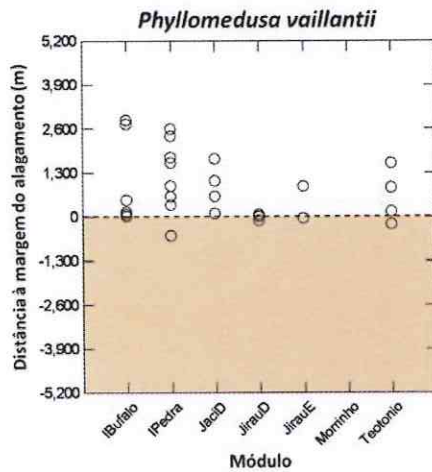
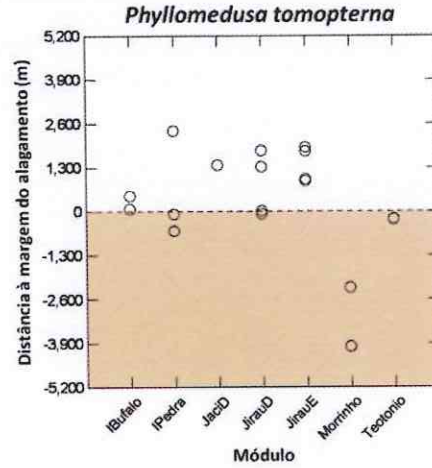
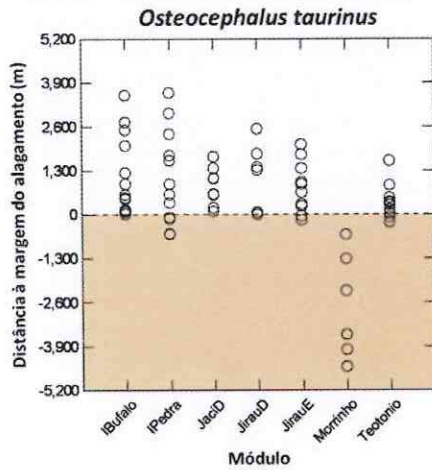


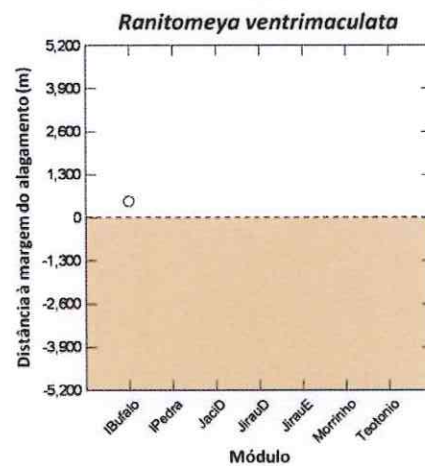
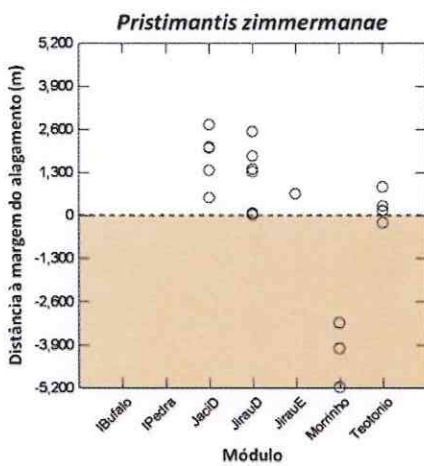
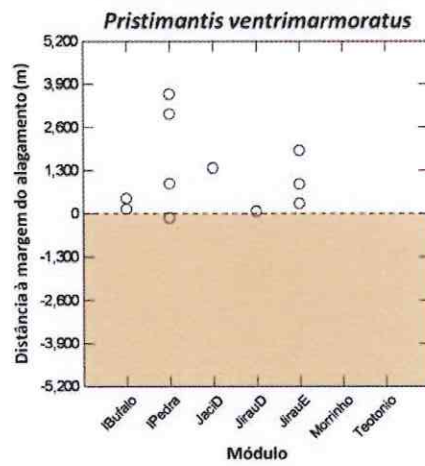
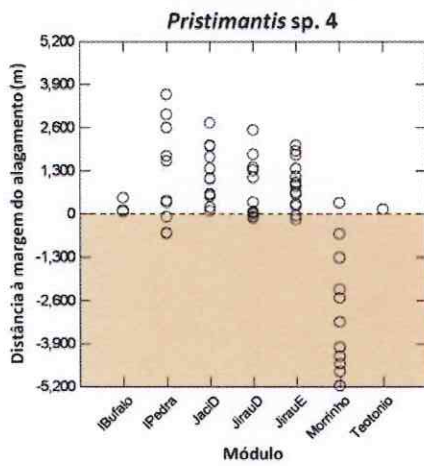
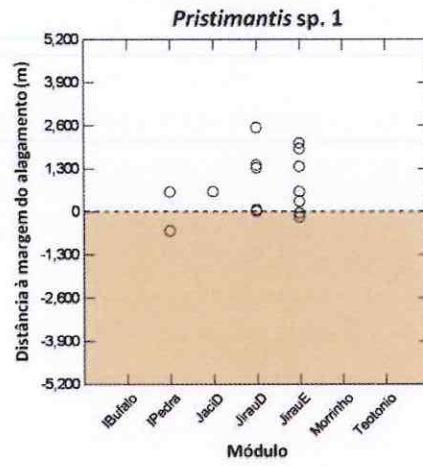
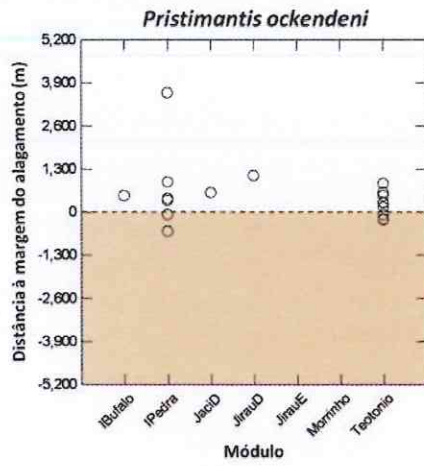


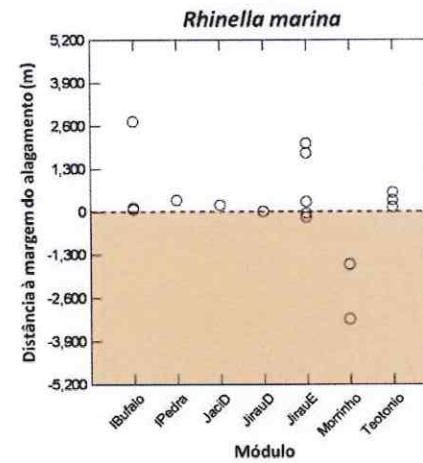
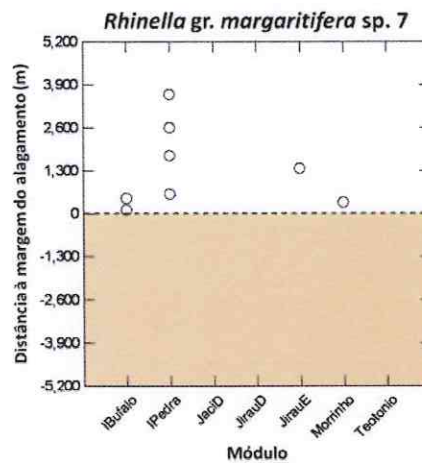
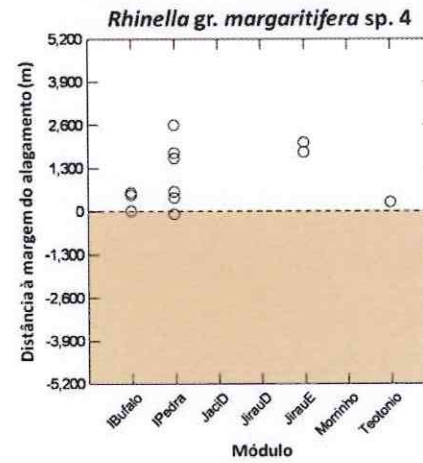
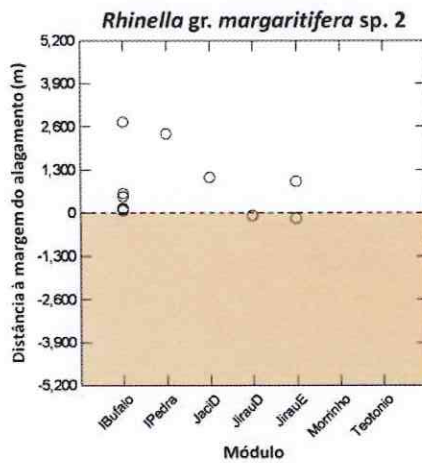
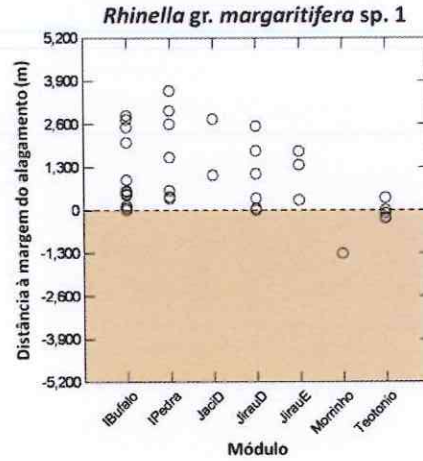
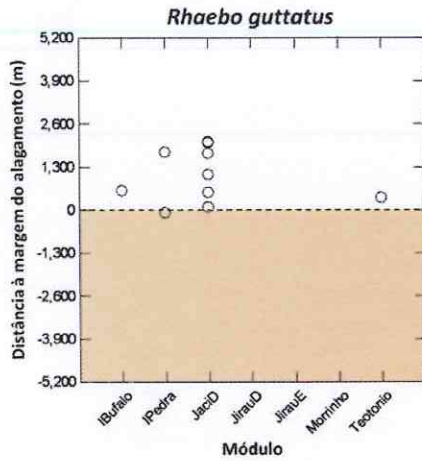


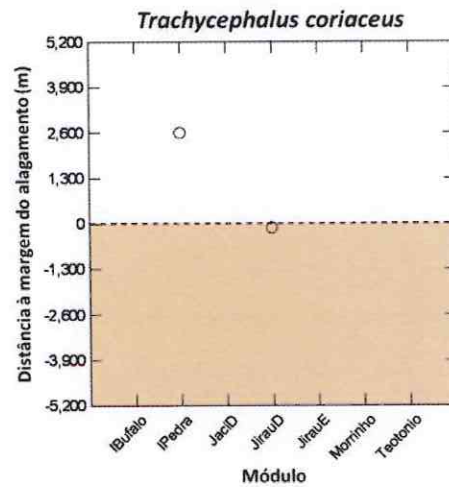
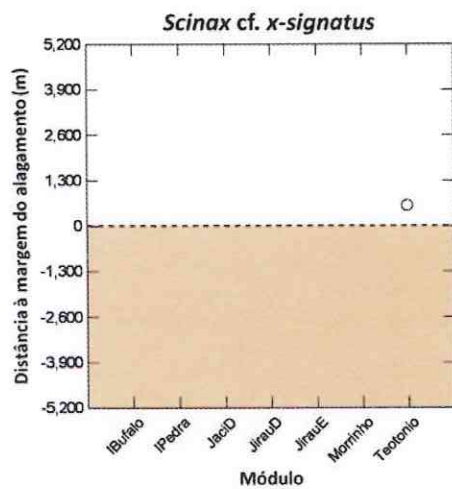
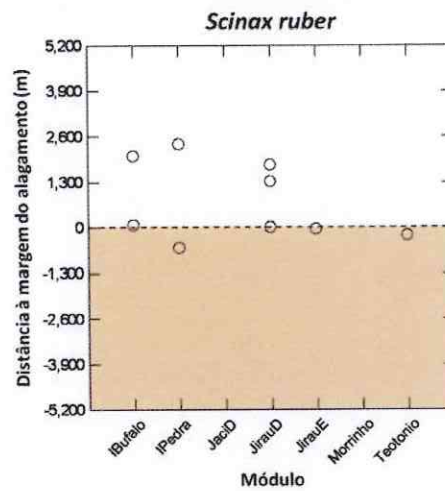
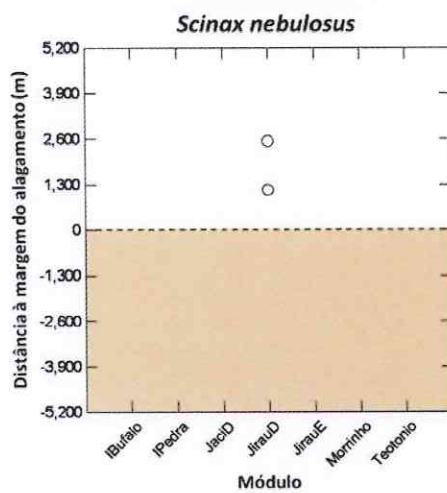
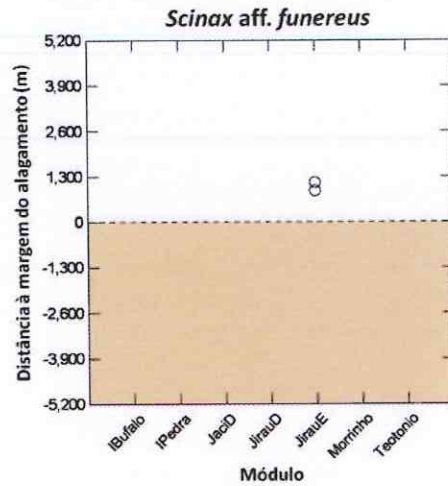
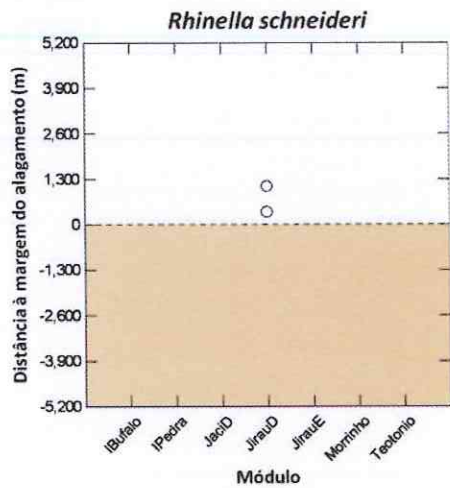


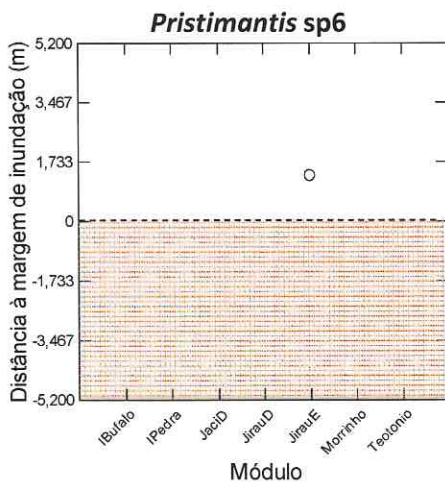
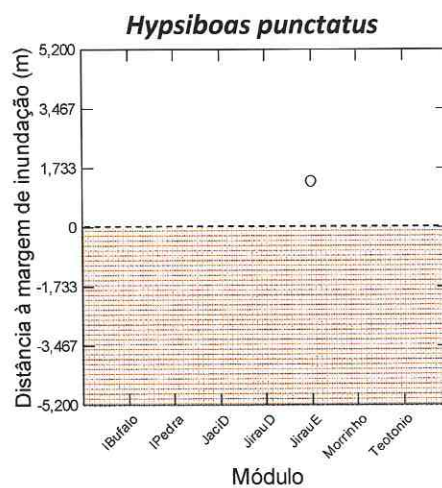
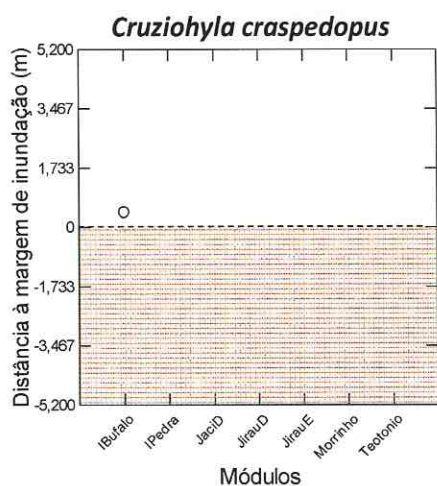
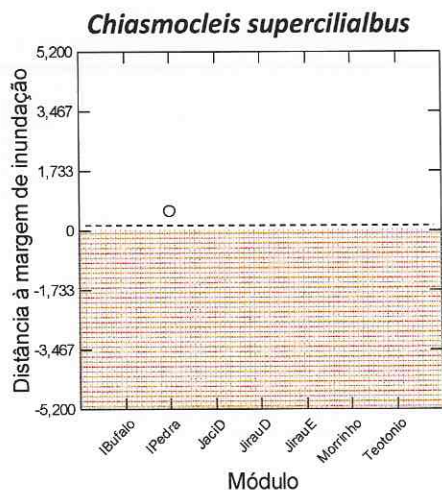
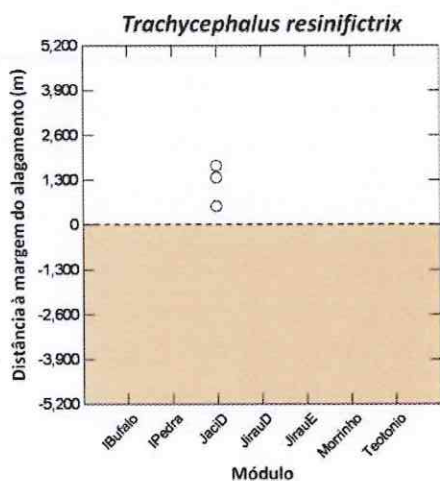


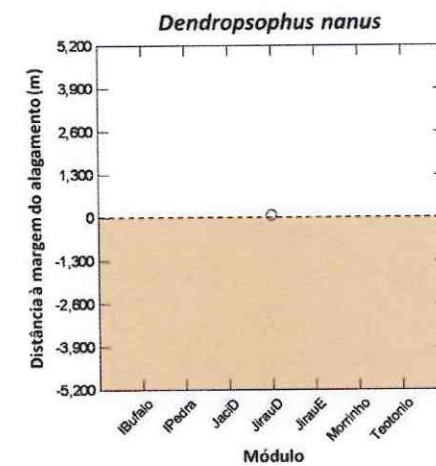
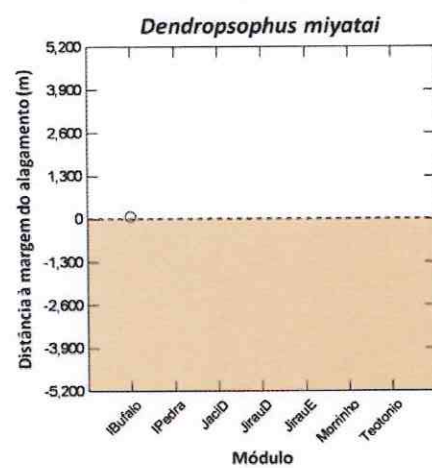
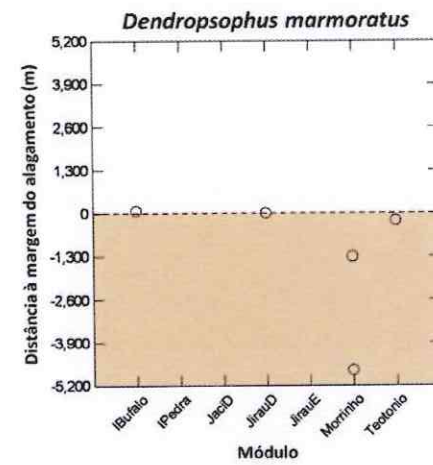
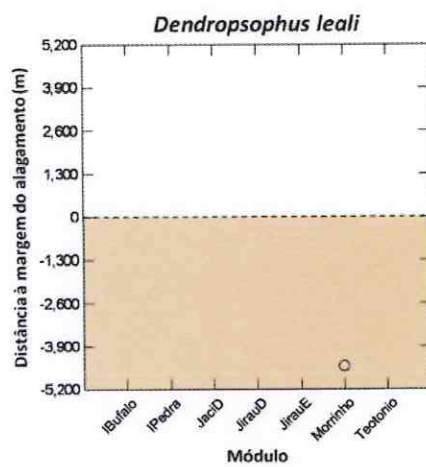
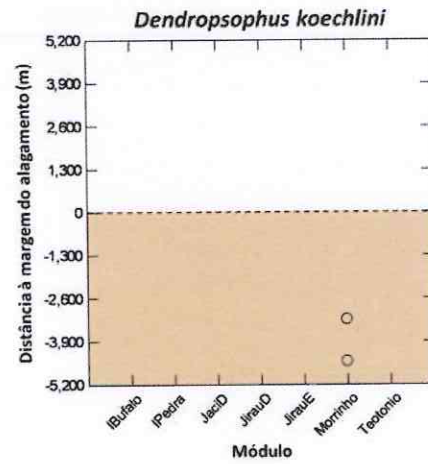
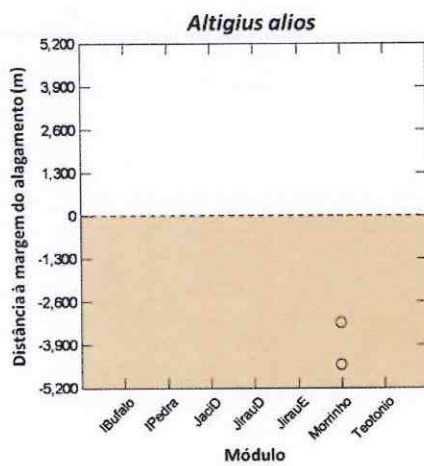


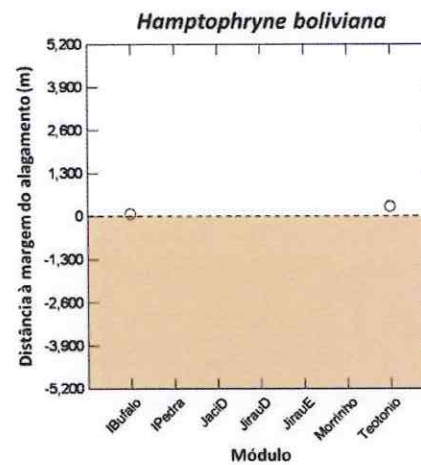
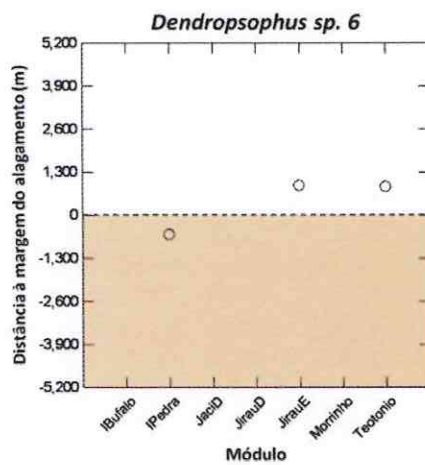
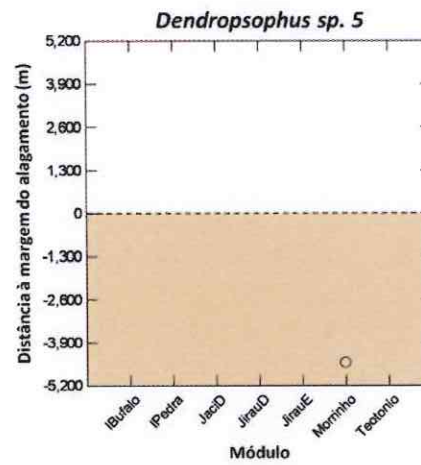
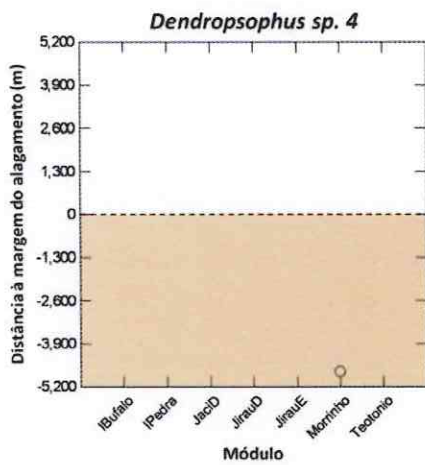
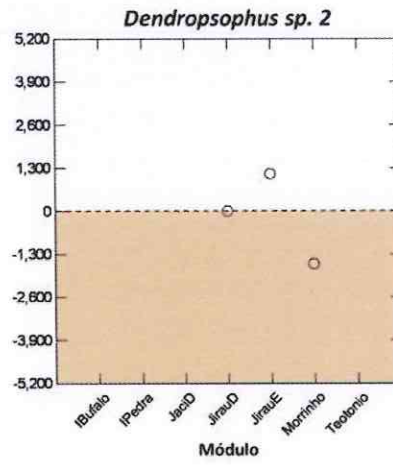
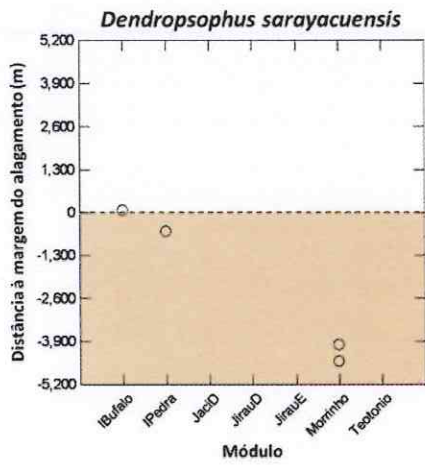


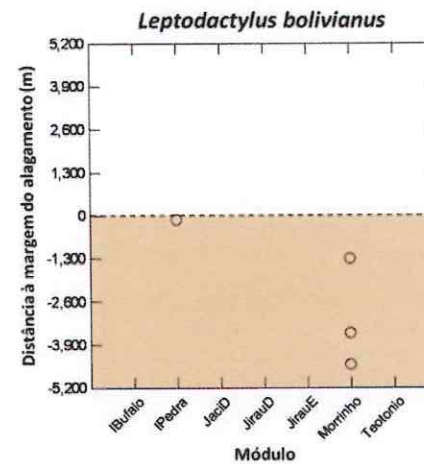
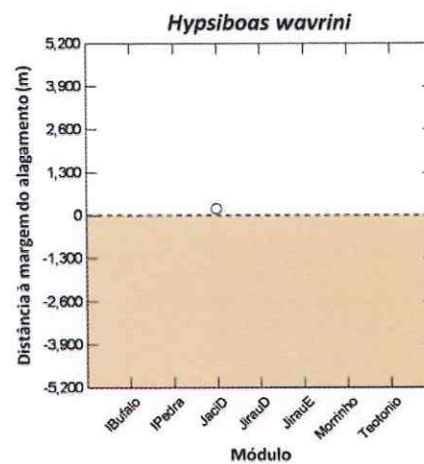
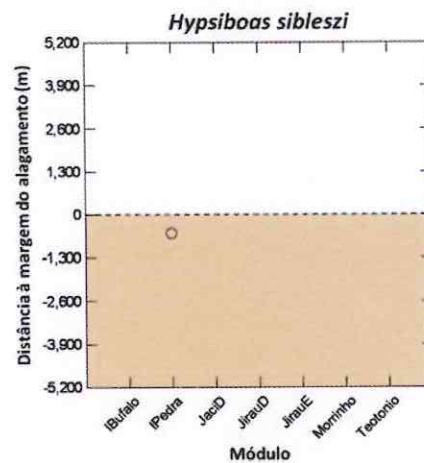
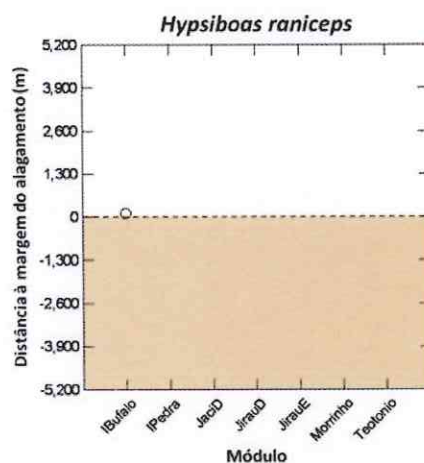
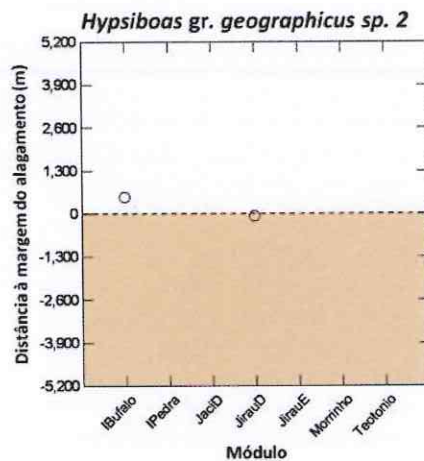
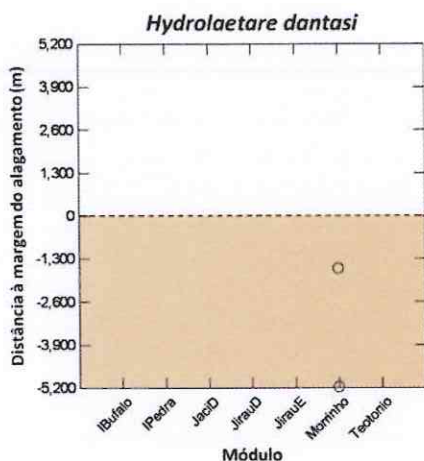


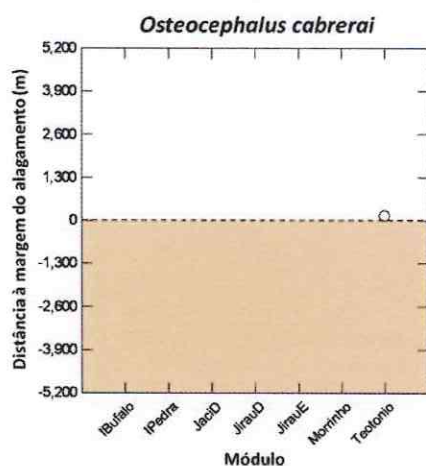
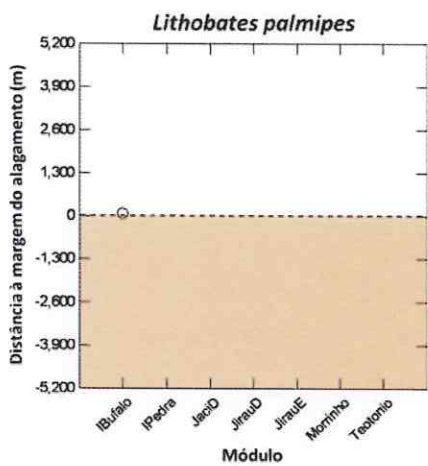
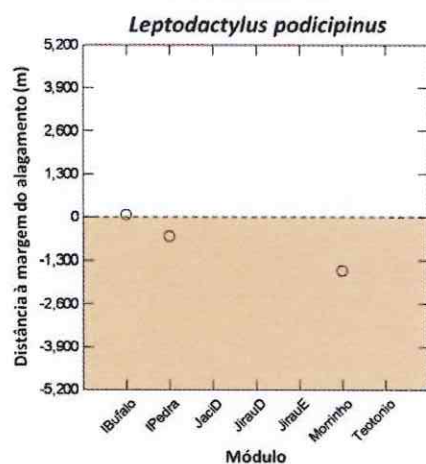
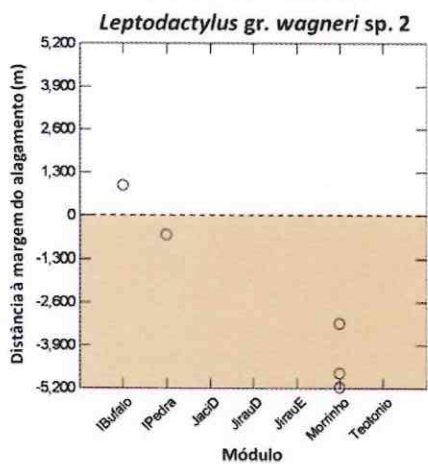
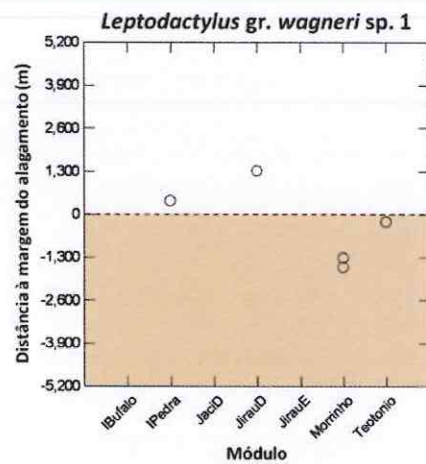
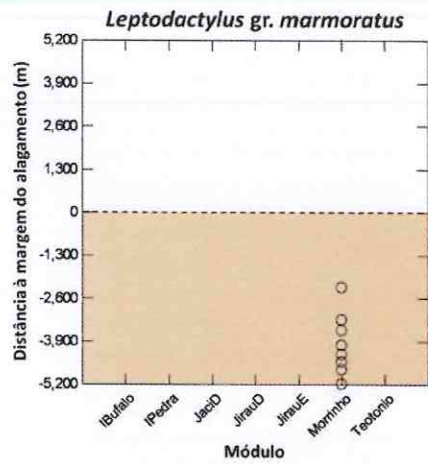


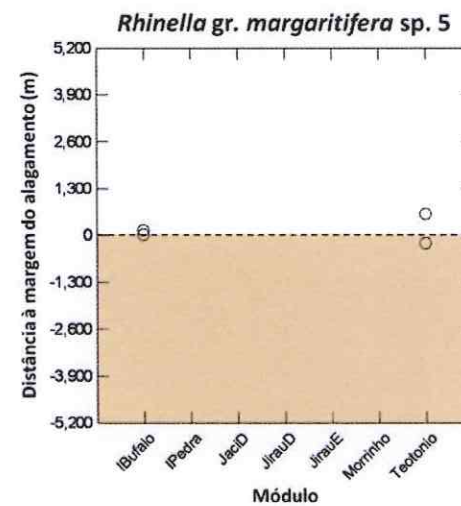
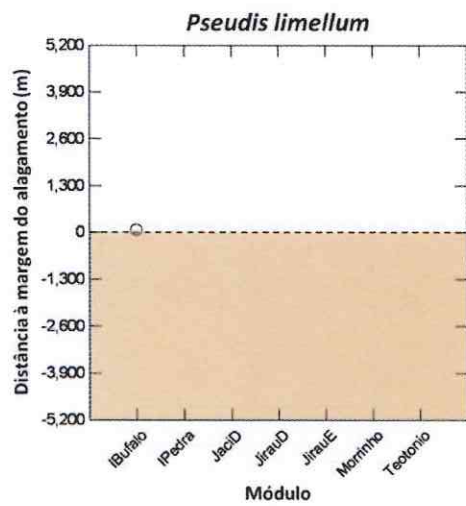
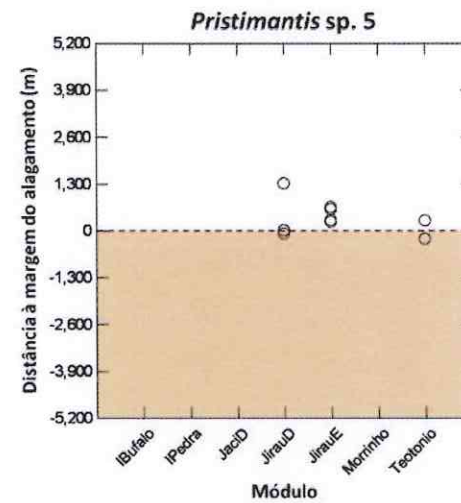
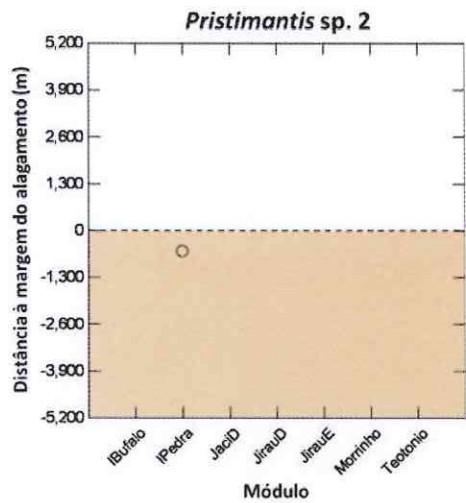
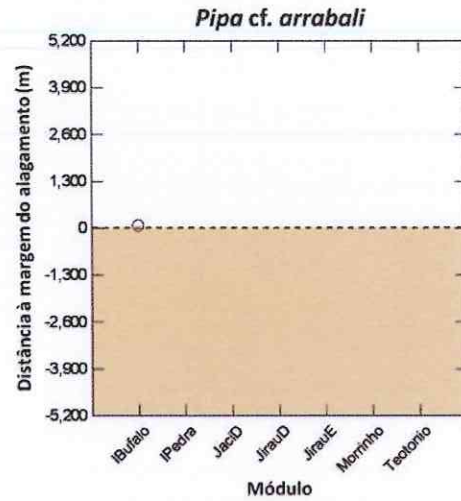
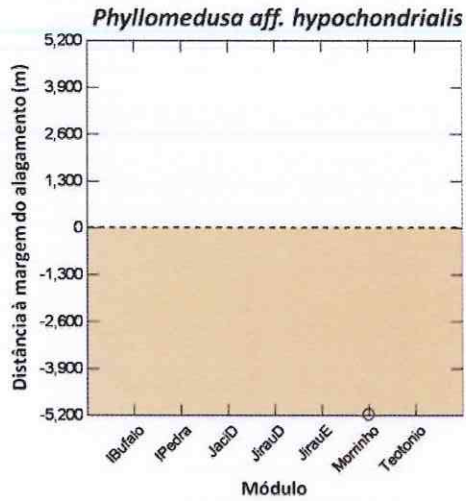




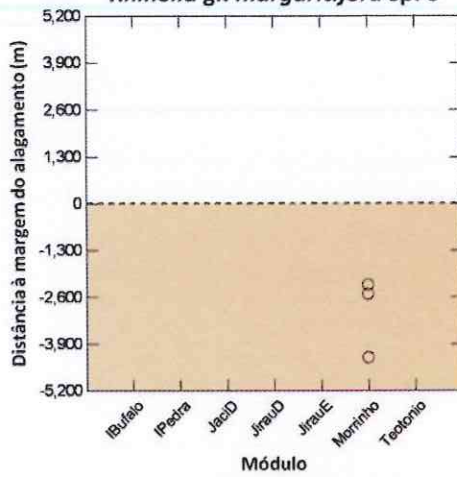




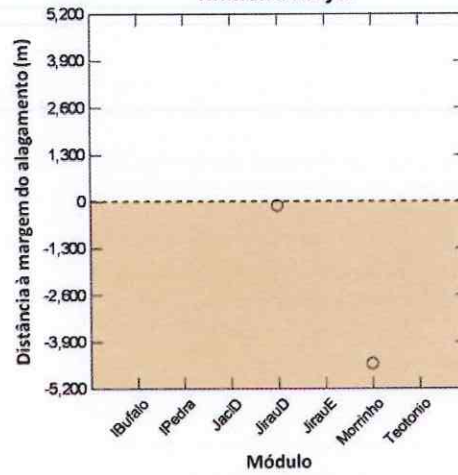




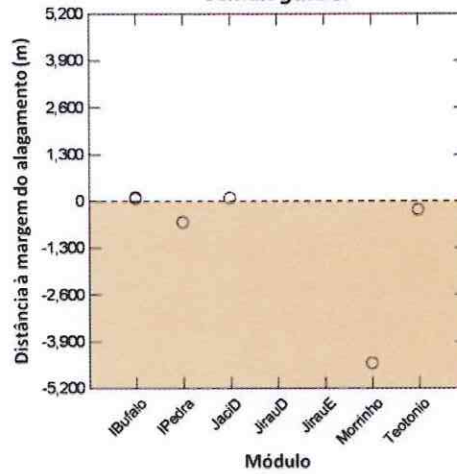
Rhinella gr. margaritifera sp. 6



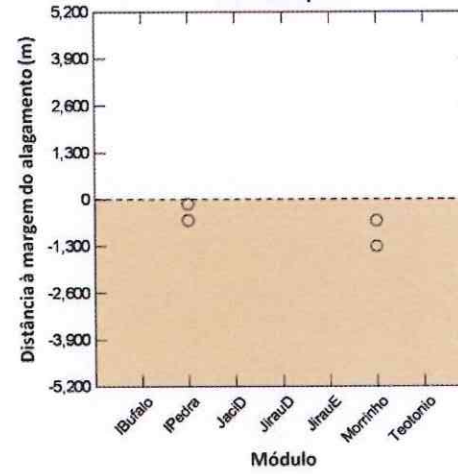
Rhinella major



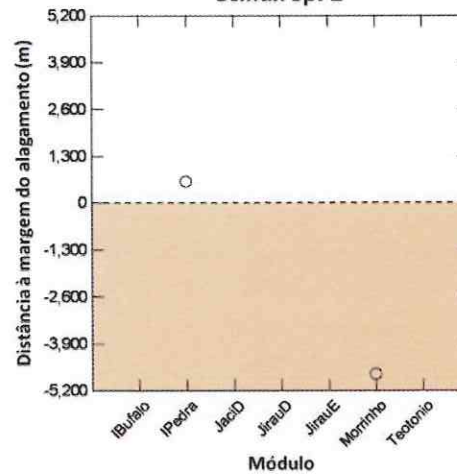
Scinax garbei



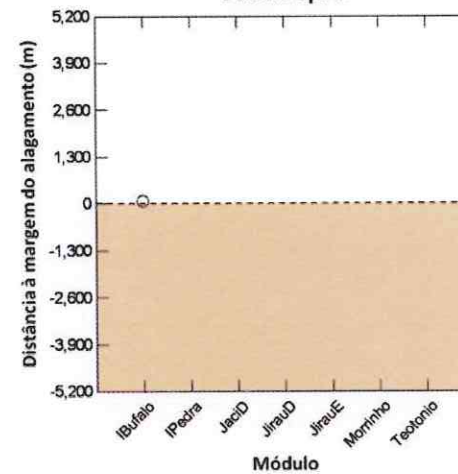
Scinax sp. 1

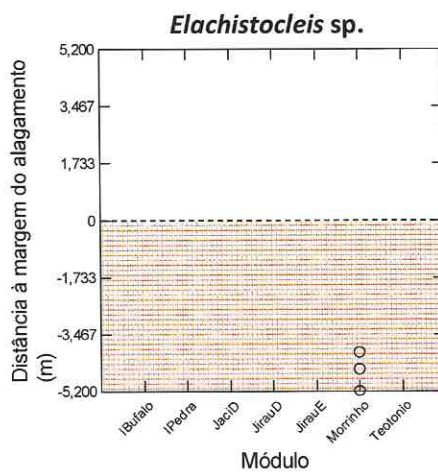
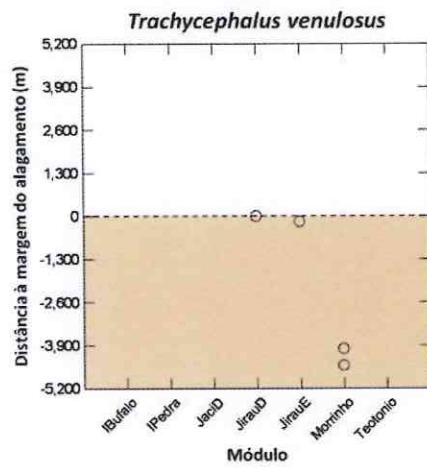
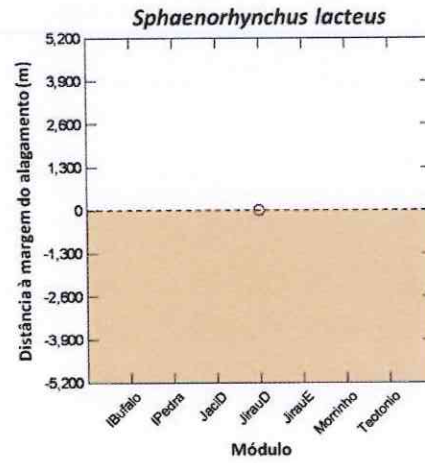
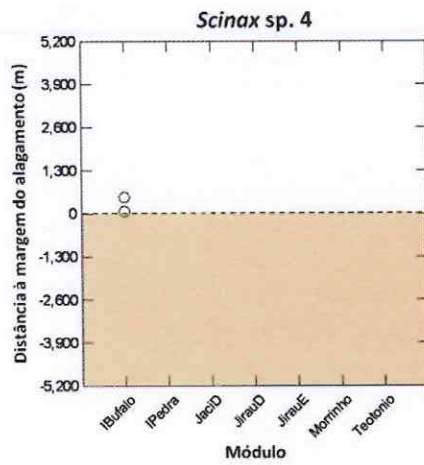


Scinax sp. 2



Scinax sp. 3

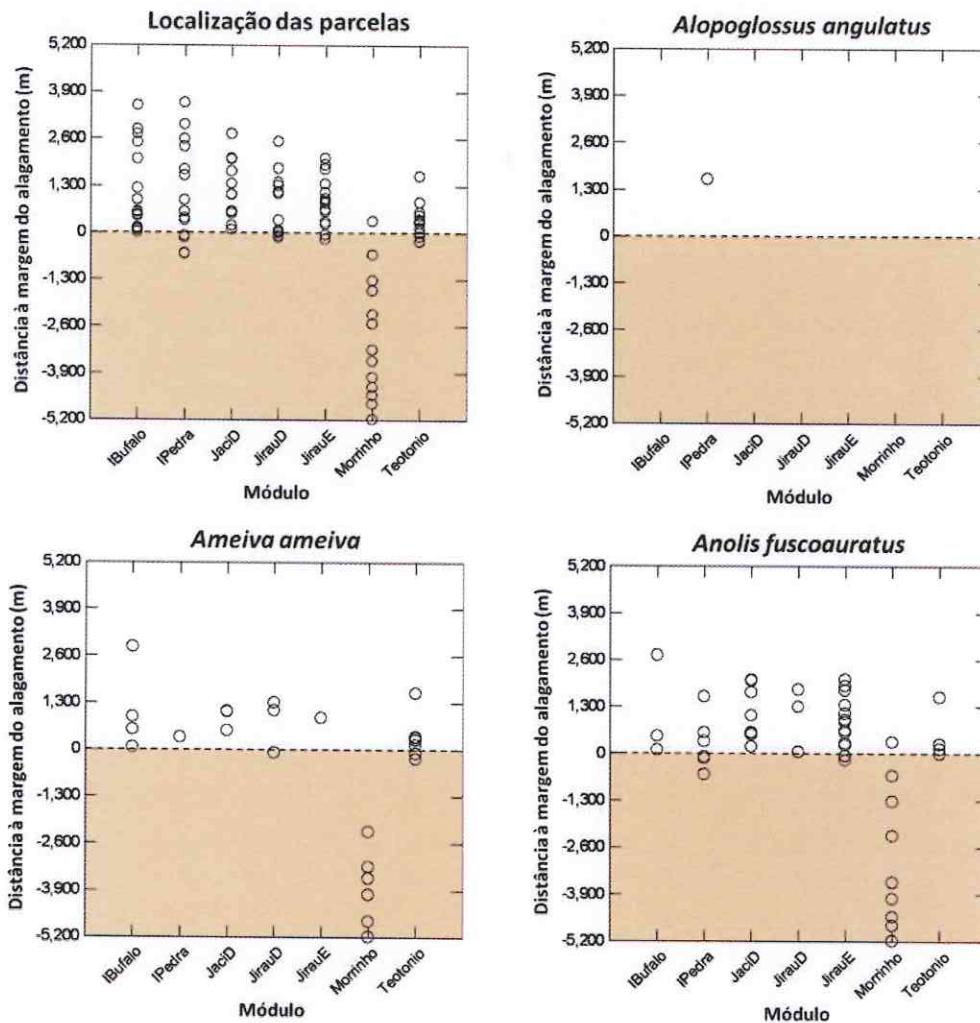


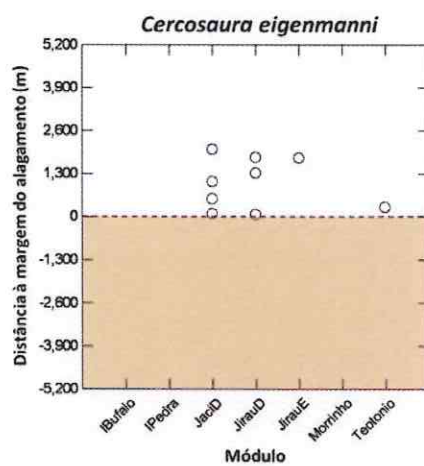
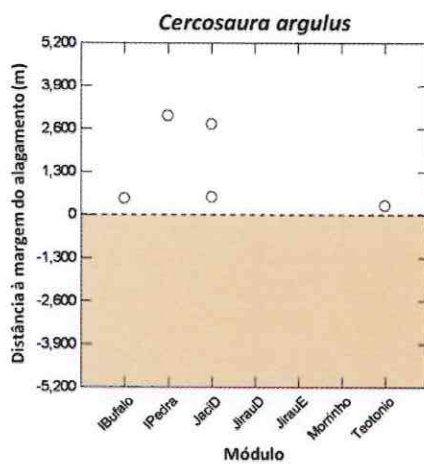
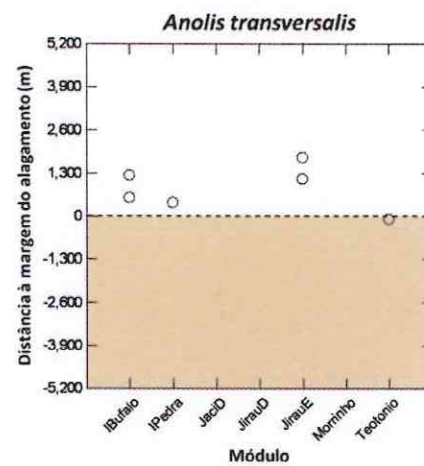
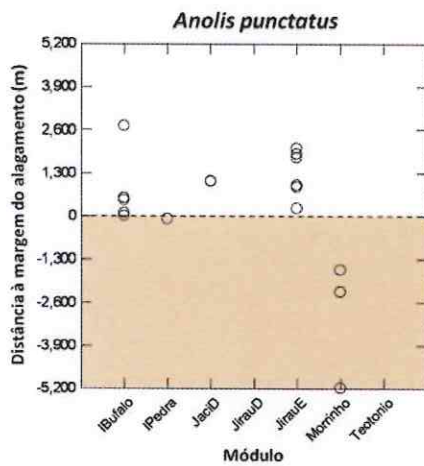
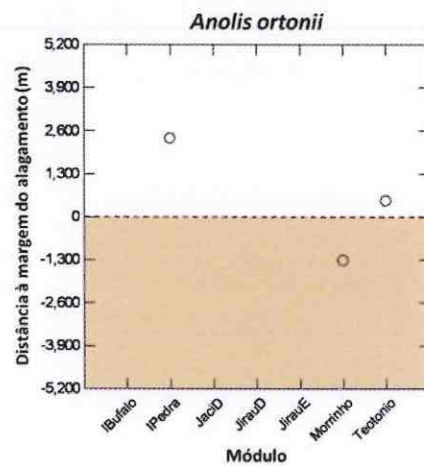
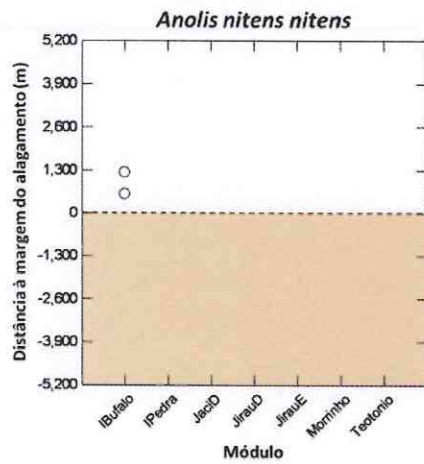


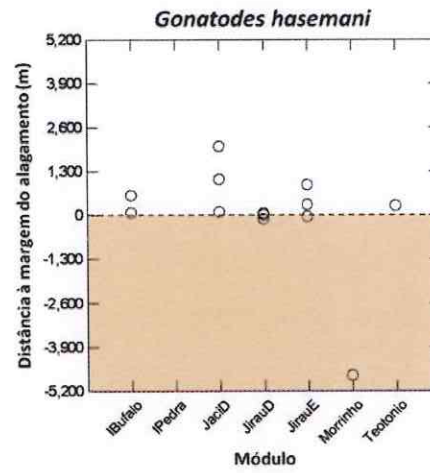
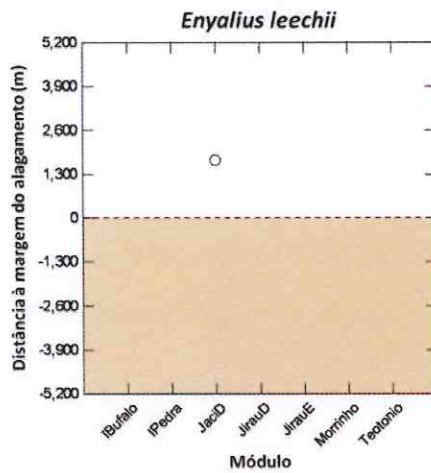
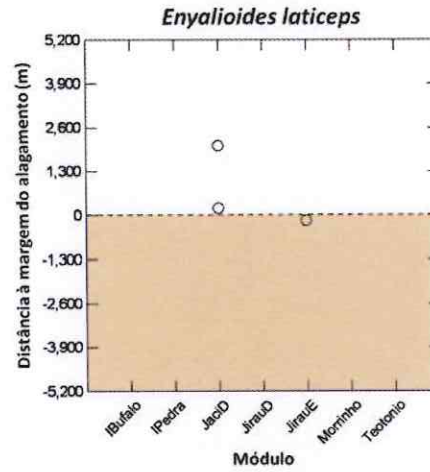
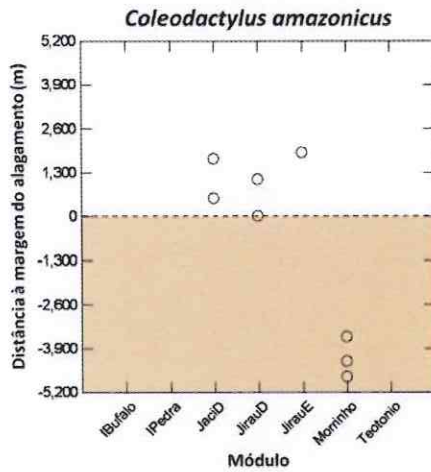
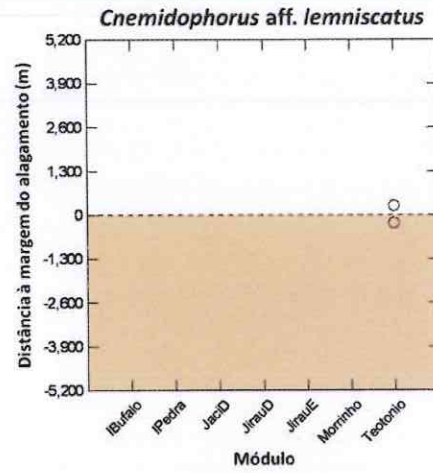
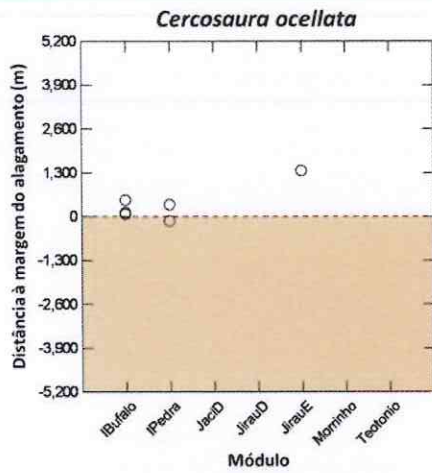
ANEXO 3

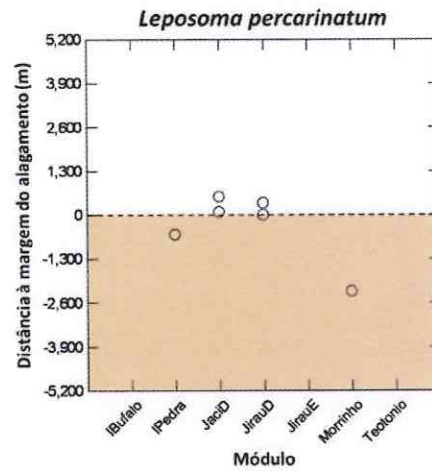
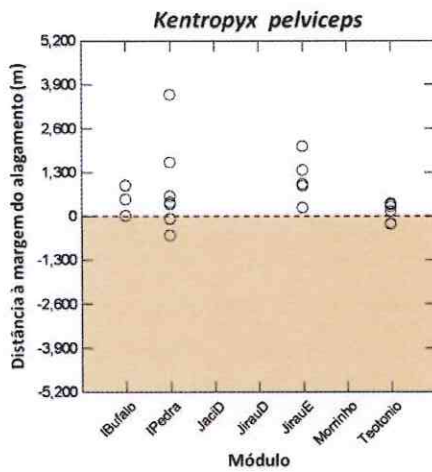
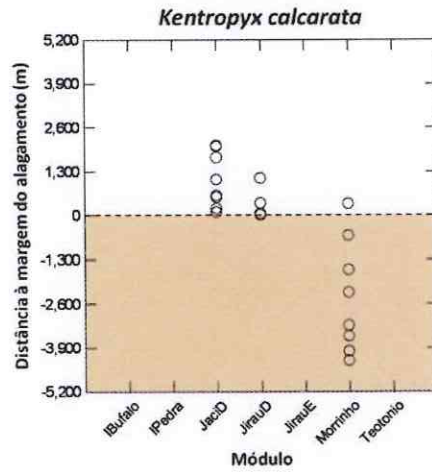
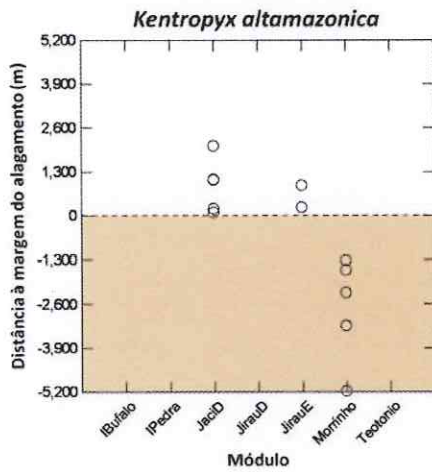
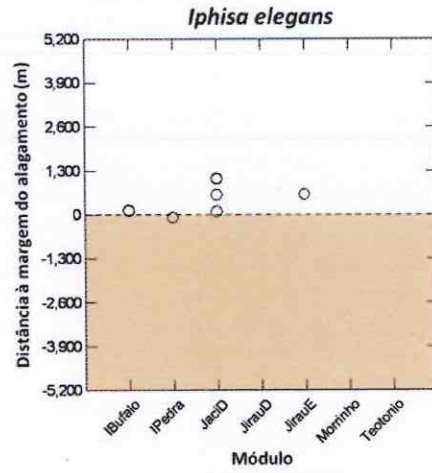
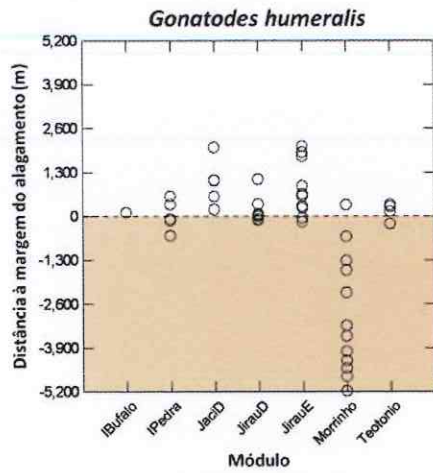
Lagartos não-vulneráveis

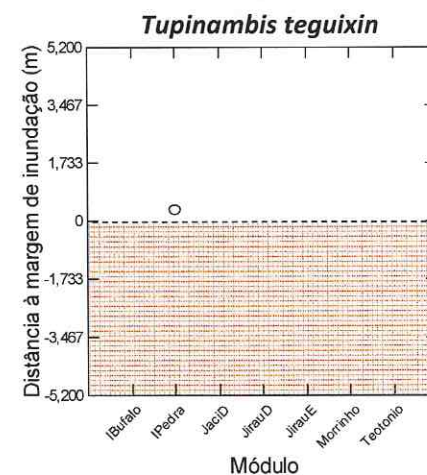
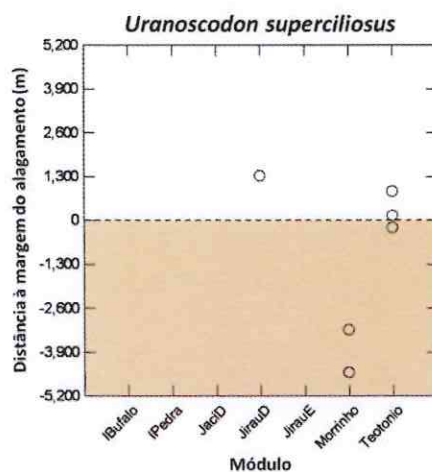
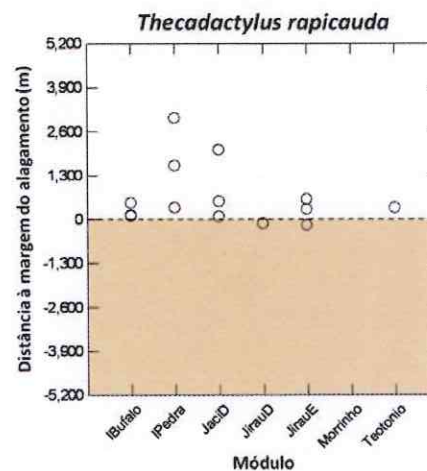
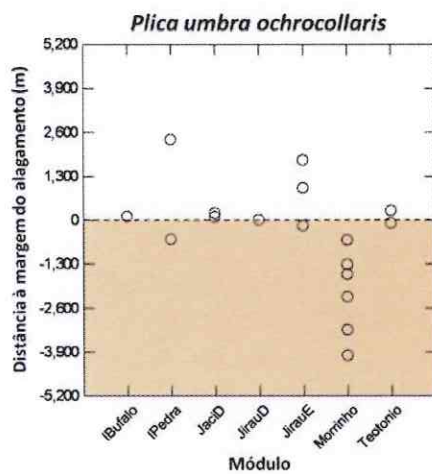
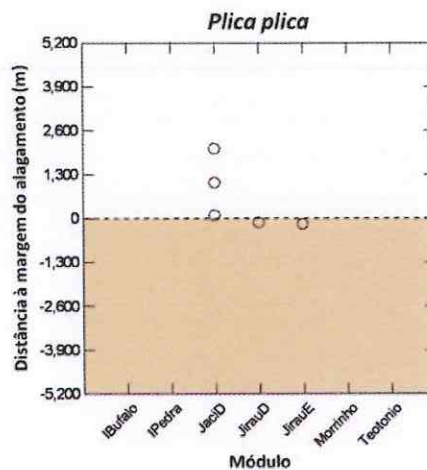
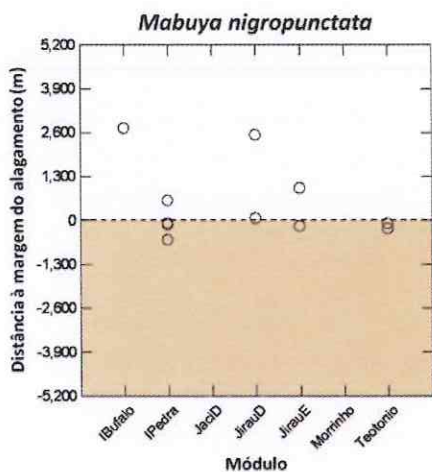
Distribuição de espécies de lagartos em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. As espécies listadas neste anexo foram consideradas não vulneráveis a efeitos diretos do enchimento do reservatório, considerando sua distribuição entre os módulos de amostragem e em relação à área de inundação, considerando a cota máxima de inundação prevista para o reservatório. O primeiro gráfico representa a localização das parcelas de amostragem distribuídas ao longo dos módulos (para registros obtidos fora das parcelas, foi considerada a localização da parcela mais próxima). A linha zero no eixo vertical representa o limite máximo do nível do reservatório após o enchimento. A área inferior (mais escura) de cada gráfico representa áreas que serão submersas sazonal ou permanentemente.







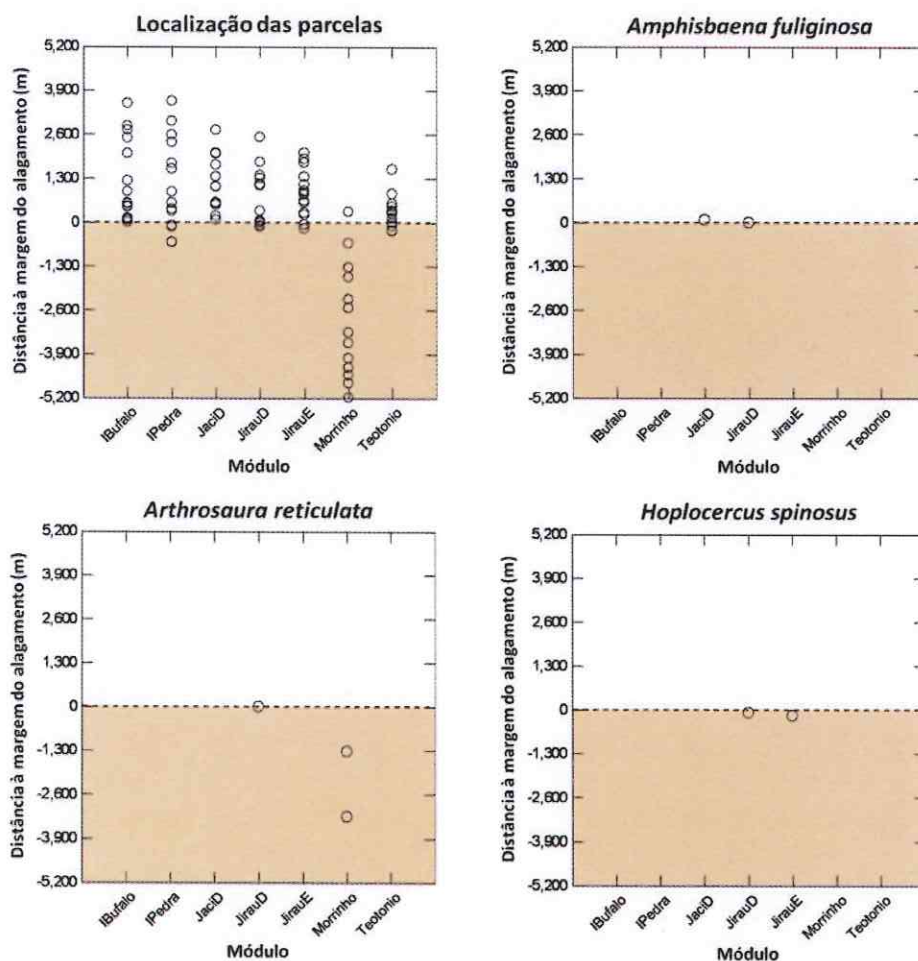


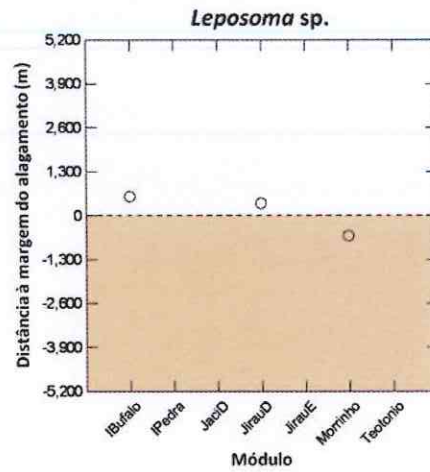
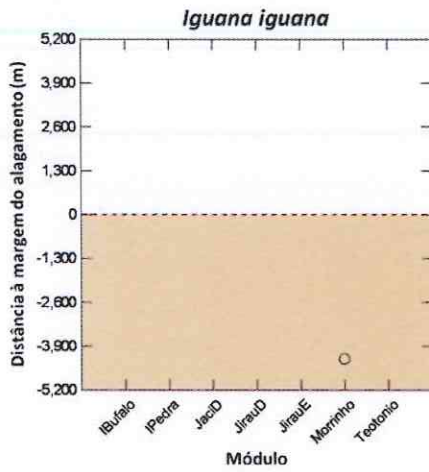


ANEXO 4

Lagartos vulneráveis

Distribuição de espécies de lagartos em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. As espécies listadas neste anexo foram consideradas não vulneráveis a efeitos diretos do enchimento do reservatório, considerando sua distribuição entre os módulos de amostragem e em relação à área de inundação, considerando a cota máxima de inundação prevista para o reservatório. O primeiro gráfico representa a localização das parcelas de amostragem distribuídas ao longo dos módulos (para registros obtidos fora das parcelas, foi considerada a localização da parcela mais próxima). A linha zero no eixo vertical representa o limite máximo do nível do reservatório após o enchimento. A área inferior (mais escura) de cada gráfico representa áreas que serão submersas sazonal ou permanentemente.

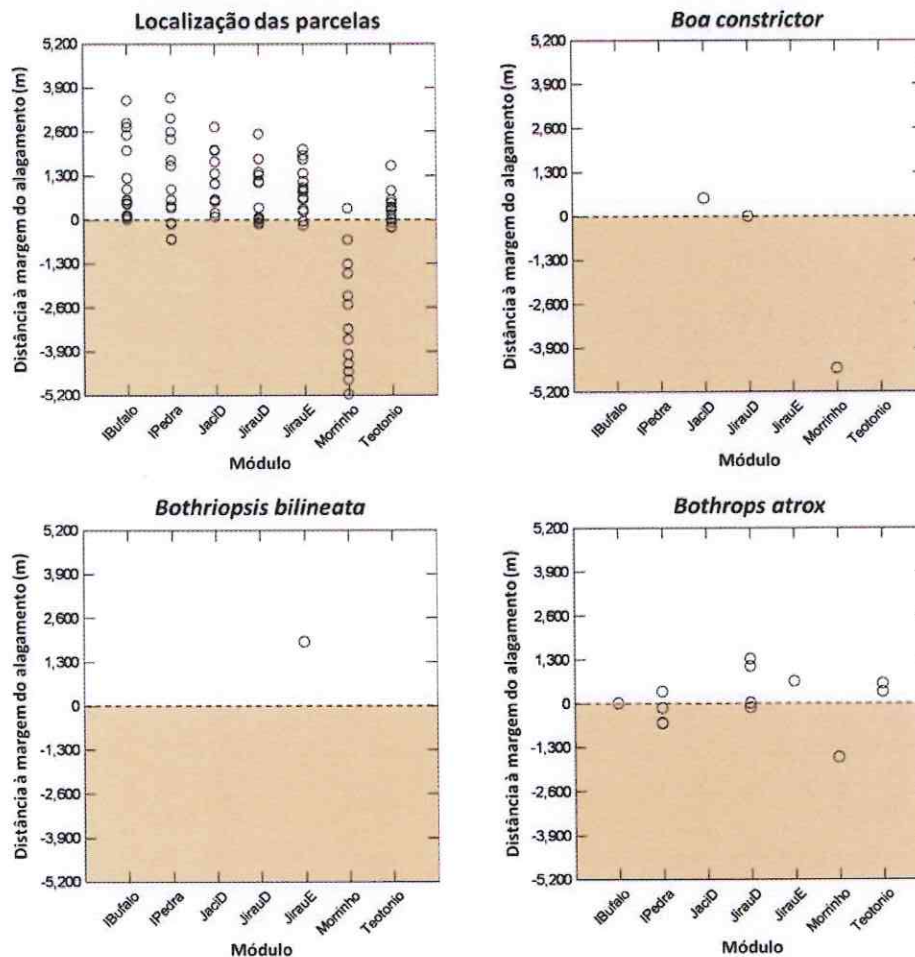


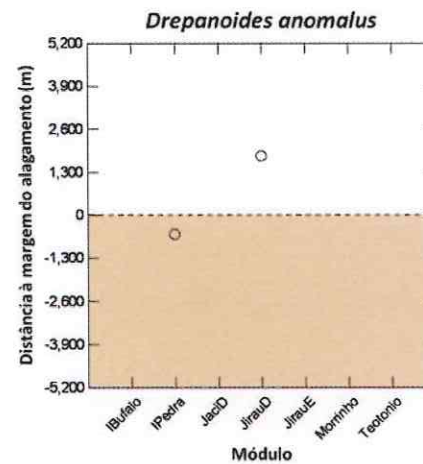
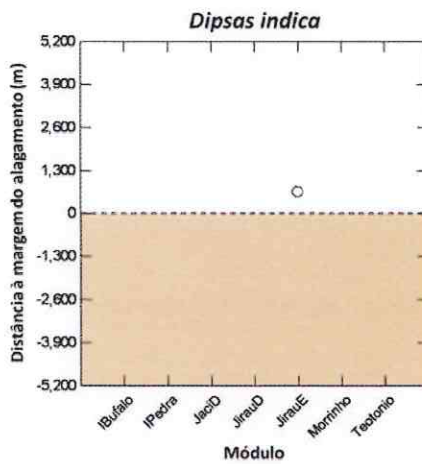
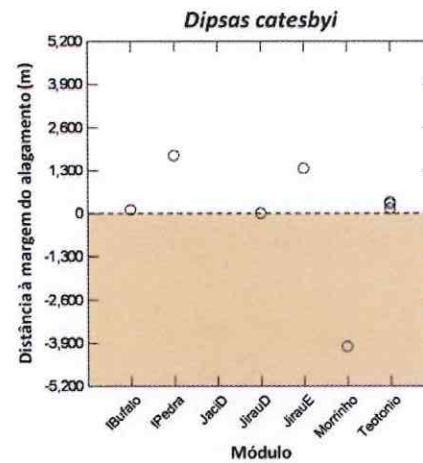
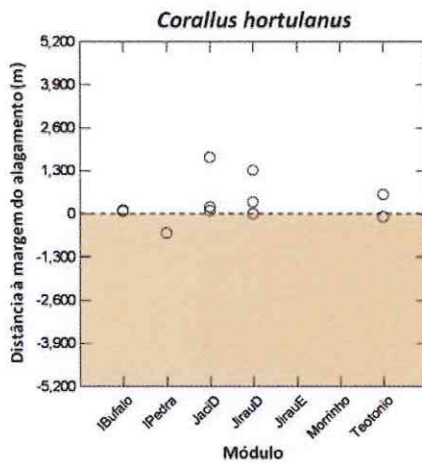
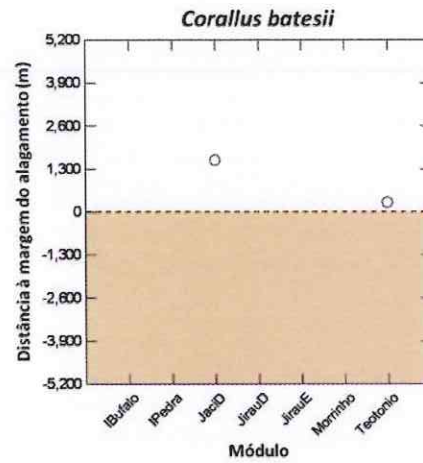
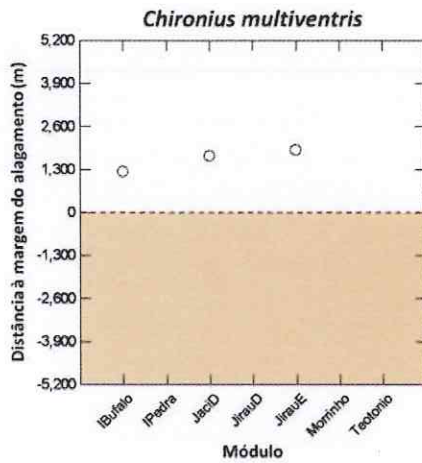


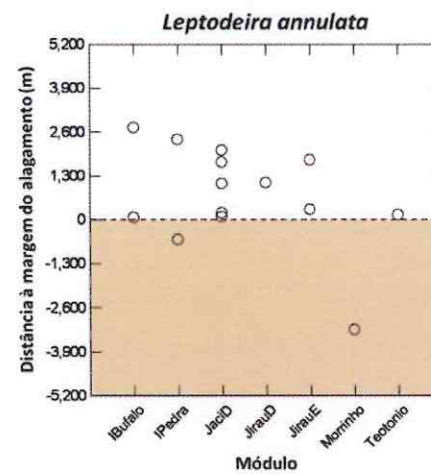
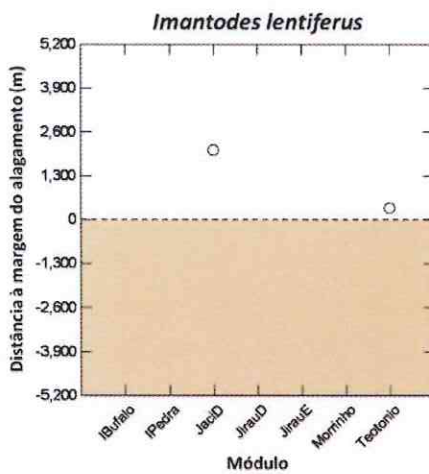
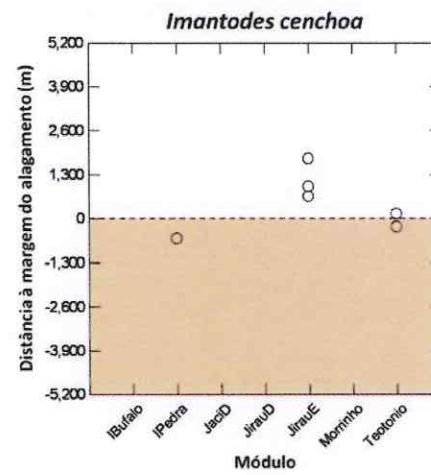
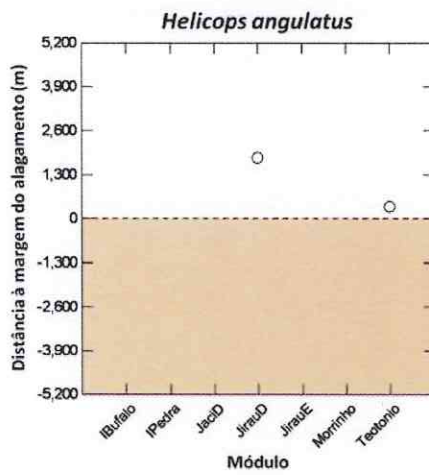
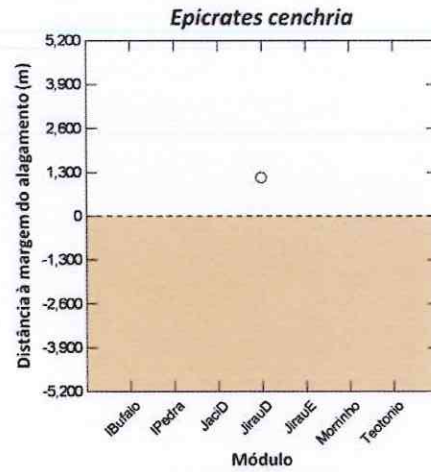
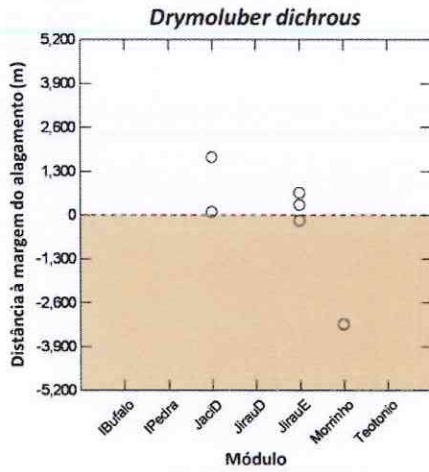
ANEXO 5

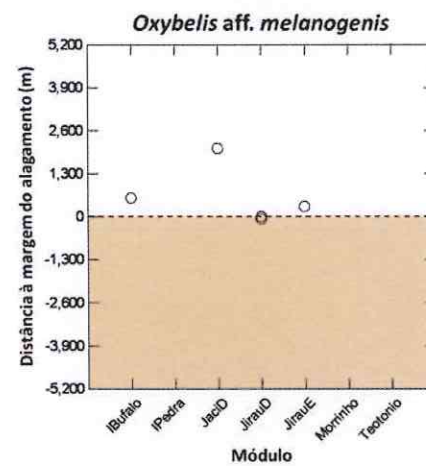
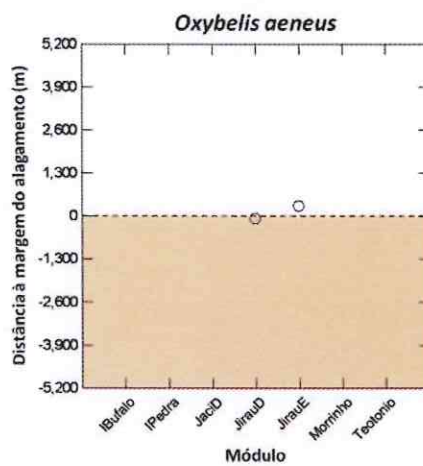
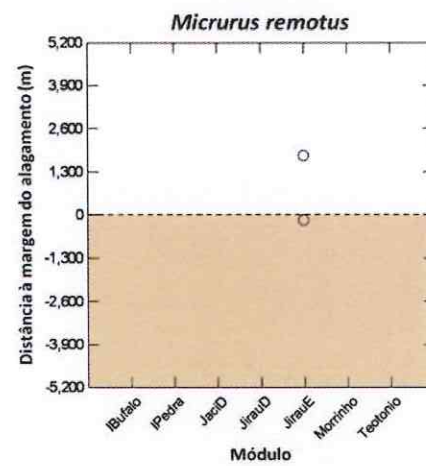
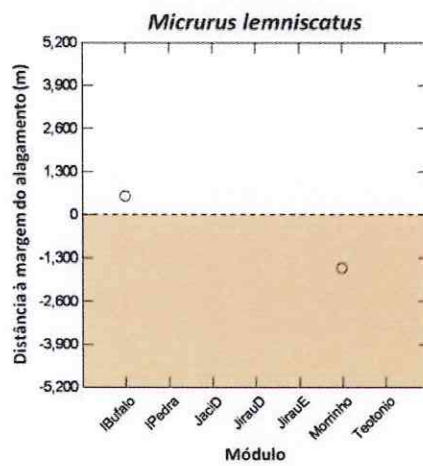
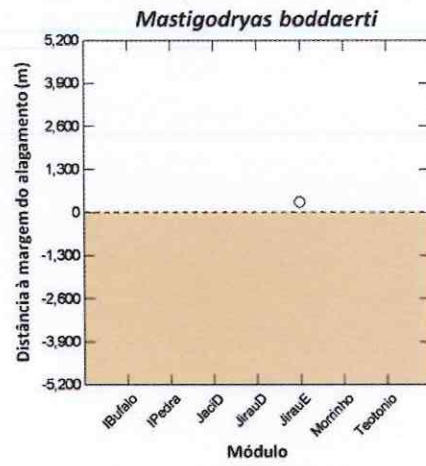
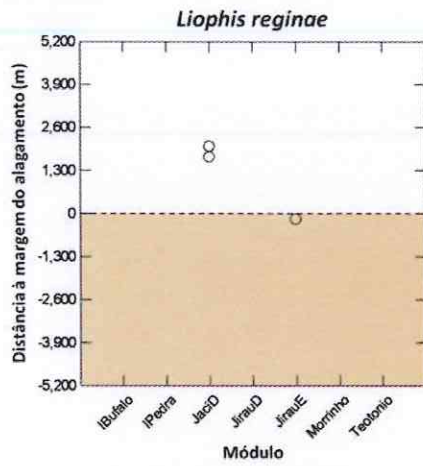
Serpentes não-vulneráveis

Distribuição de espécies de serpentes em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. As espécies listadas neste anexo foram consideradas não vulneráveis a efeitos diretos do enchimento do reservatório, considerando sua distribuição entre os módulos de amostragem e em relação à área de inundação, considerando a cota máxima de inundação prevista para o reservatório. O primeiro gráfico representa a localização das parcelas de amostragem distribuídas ao longo dos módulos (para registros obtidos fora das parcelas, foi considerada a localização da parcela mais próxima). A linha zero no eixo vertical representa o limite máximo do nível do reservatório após o enchimento. A área inferior (mais escura) de cada gráfico representa áreas que serão submersas sazonal ou permanentemente.

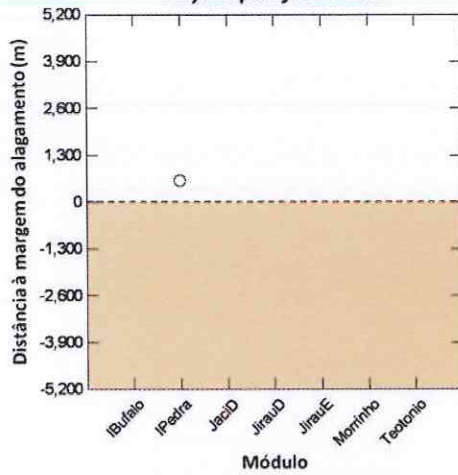




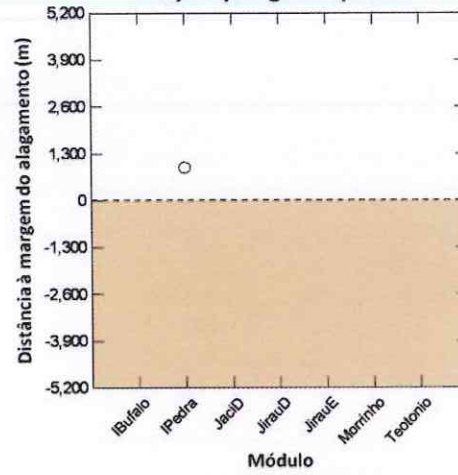




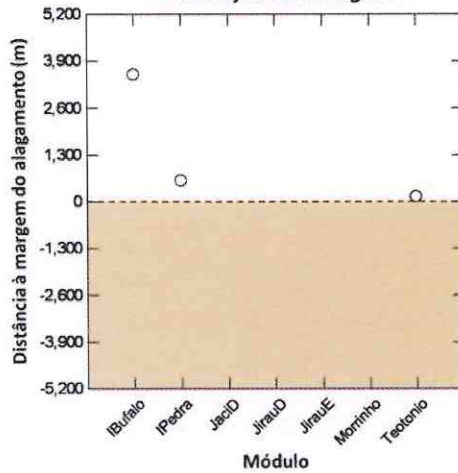
Oxyrhopus formosus



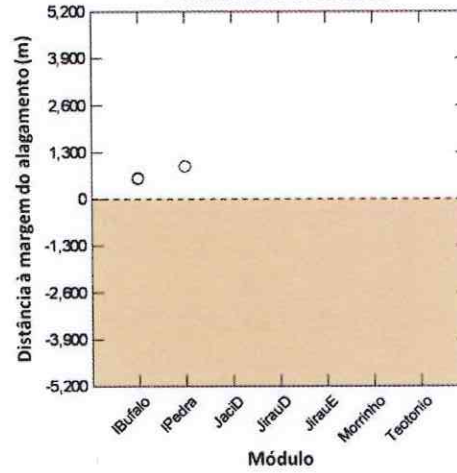
Oxyrhopus gr. occipitalis



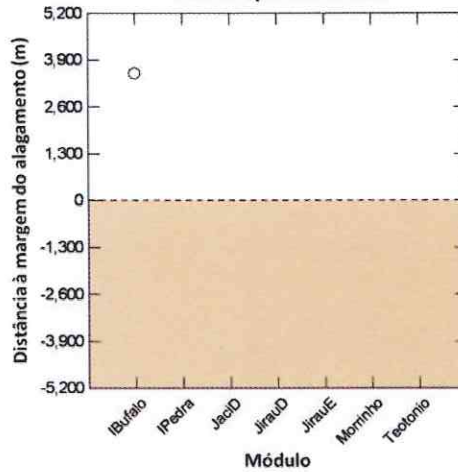
Philodryas boulengeri



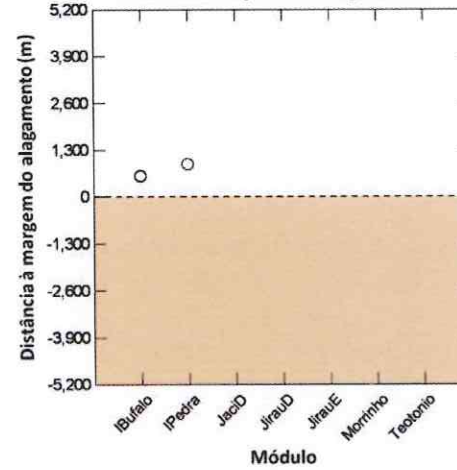
Pseudoboa coronata

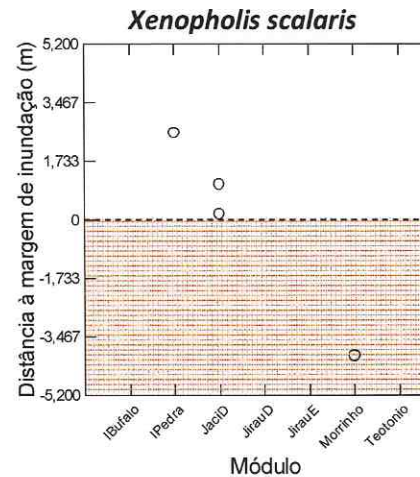
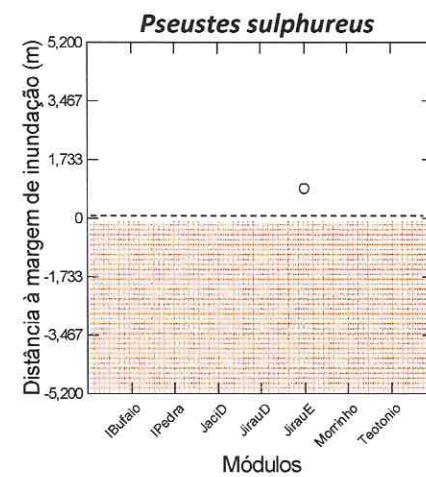
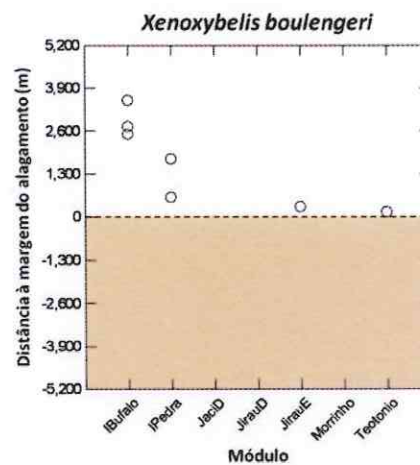
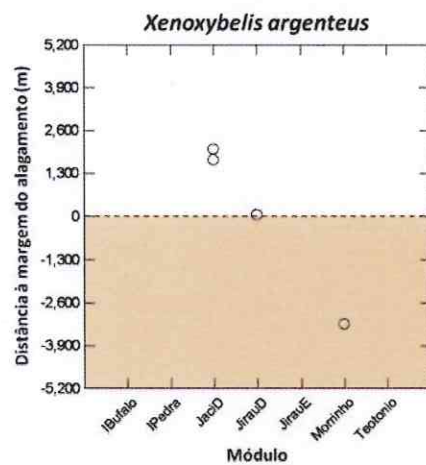
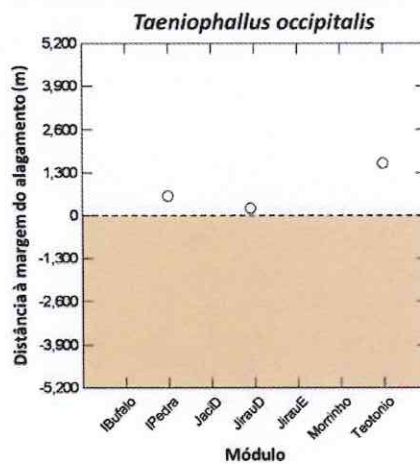
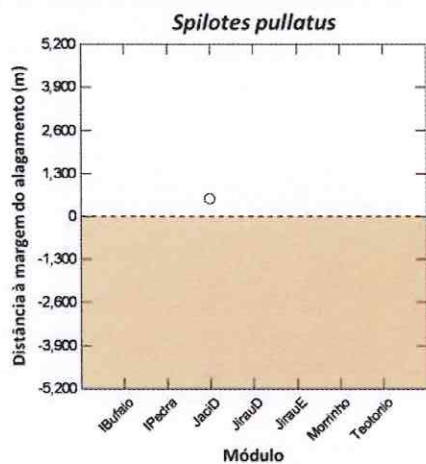


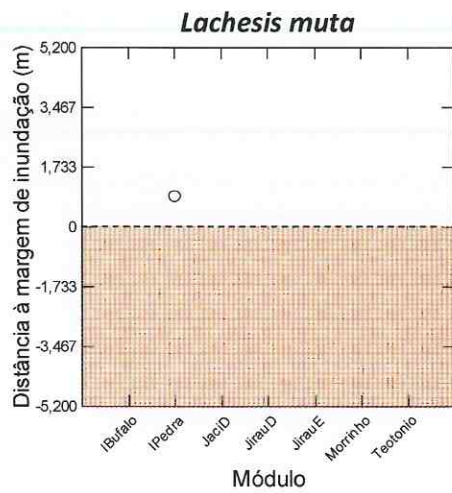
Pseustes poecilonotus



Rhinobothryum lentiginosum



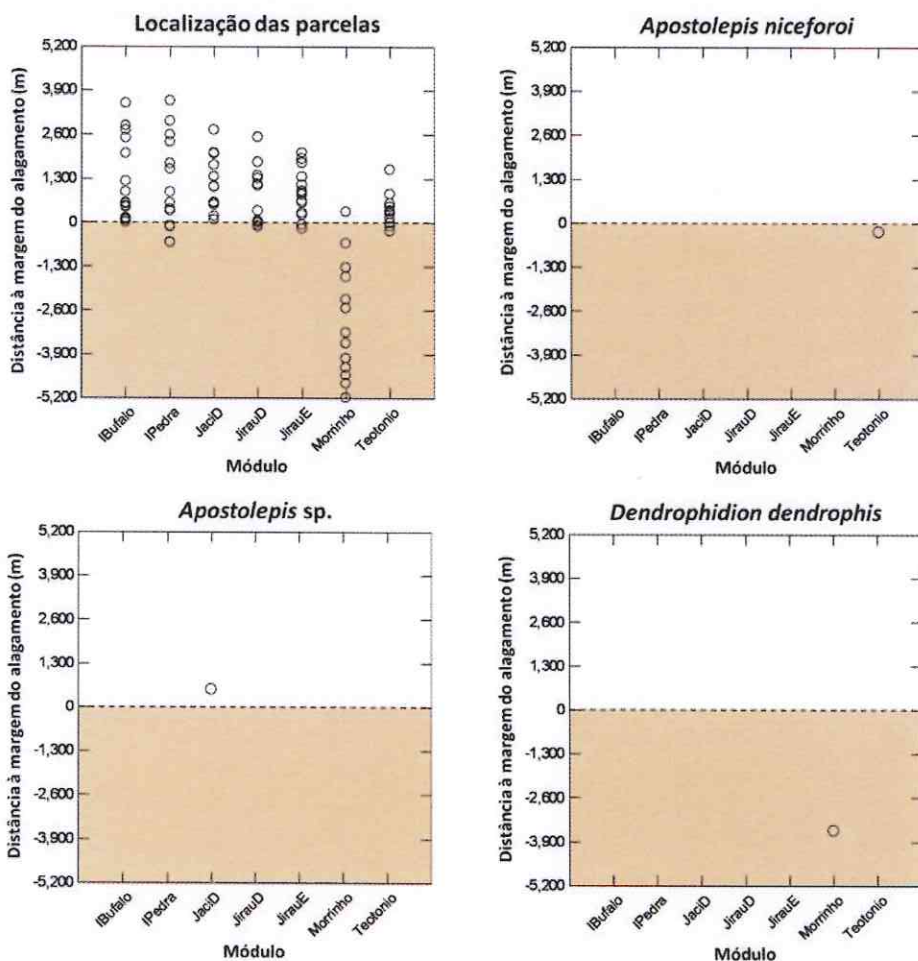


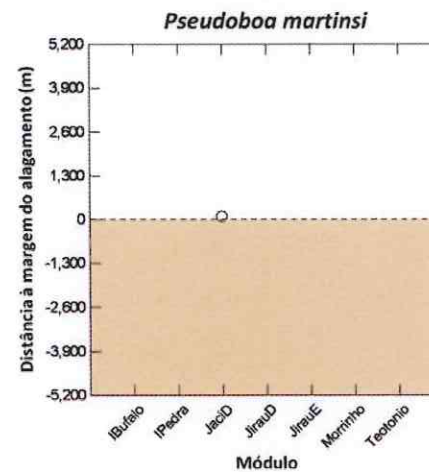
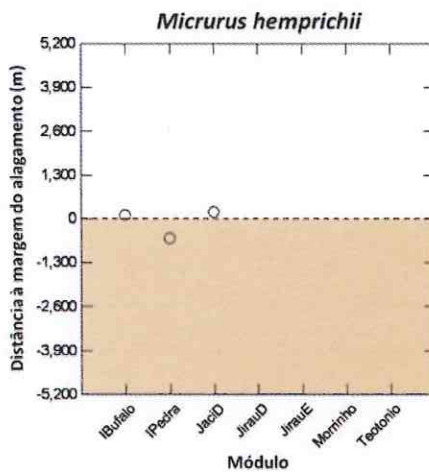
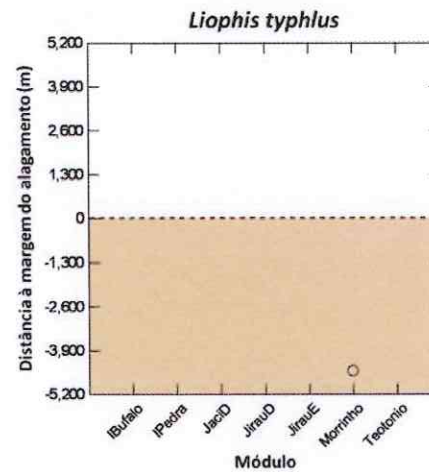
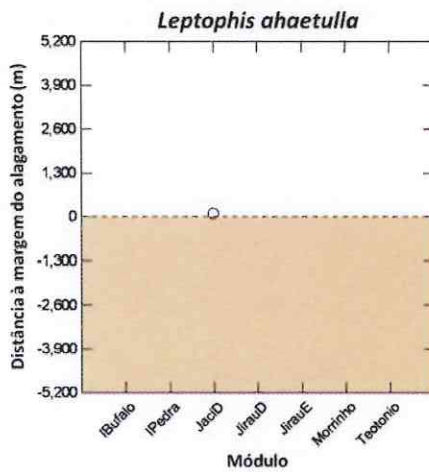
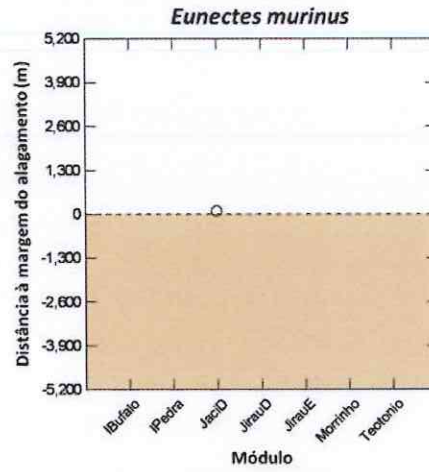
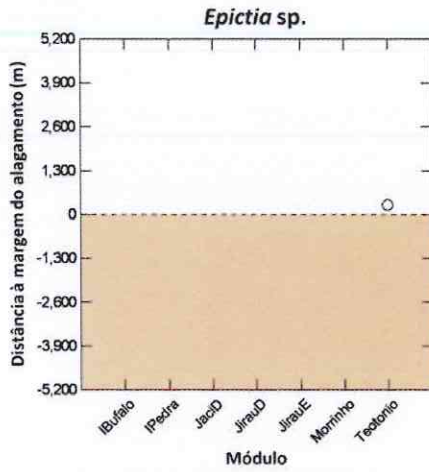


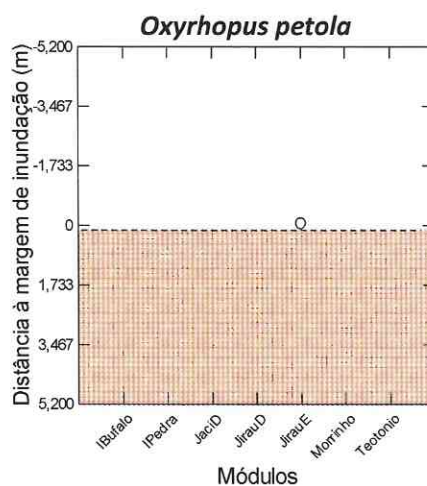
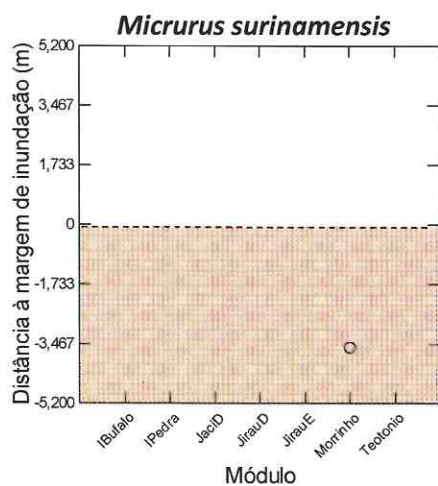
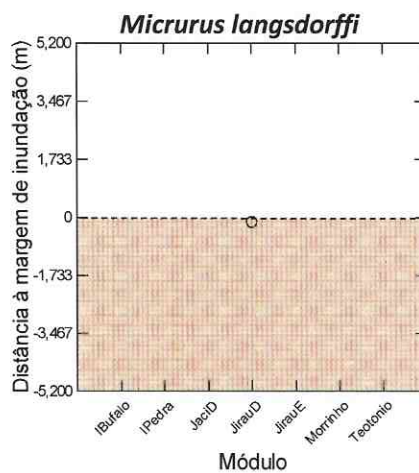
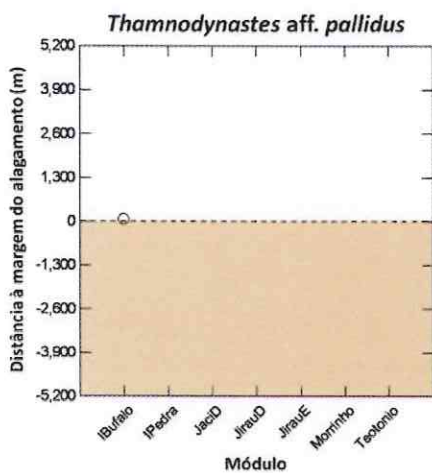
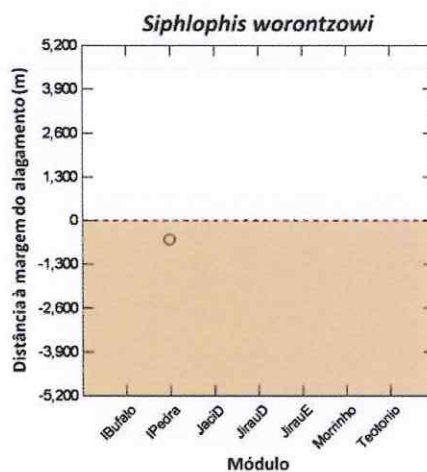
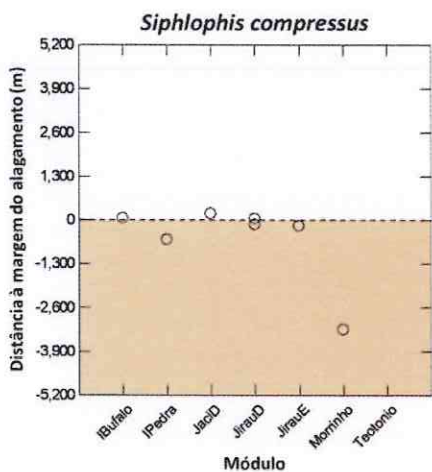
ANEXO 6

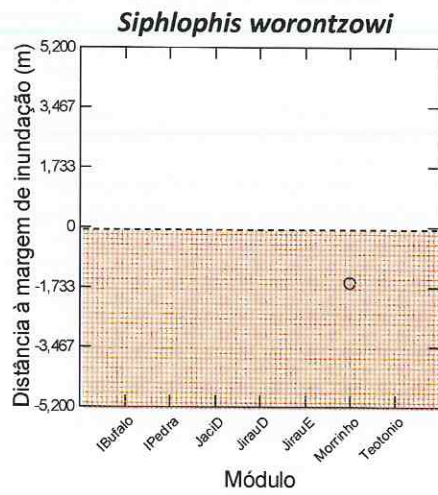
Serpentes vulneráveis

Distribuição de espécies de serpentes em sete módulos de amostragem ao longo da área de influência da UHE de Santo Antônio, município de Porto Velho, RO. As espécies listadas neste anexo foram consideradas não vulneráveis a efeitos diretos do enchimento do reservatório, considerando sua distribuição entre os módulos de amostragem e em relação à área de inundação, considerando a cota máxima de inundação prevista para o reservatório. O primeiro gráfico representa a localização das parcelas de amostragem distribuídas ao longo dos módulos (para registros obtidos fora das parcelas, foi considerada a localização da parcela mais próxima). A linha zero no eixo vertical representa o limite máximo do nível do reservatório após o enchimento. A área inferior (mais escura) de cada gráfico representa áreas que serão submersas sazonal ou permanentemente.









APÊNDICE I

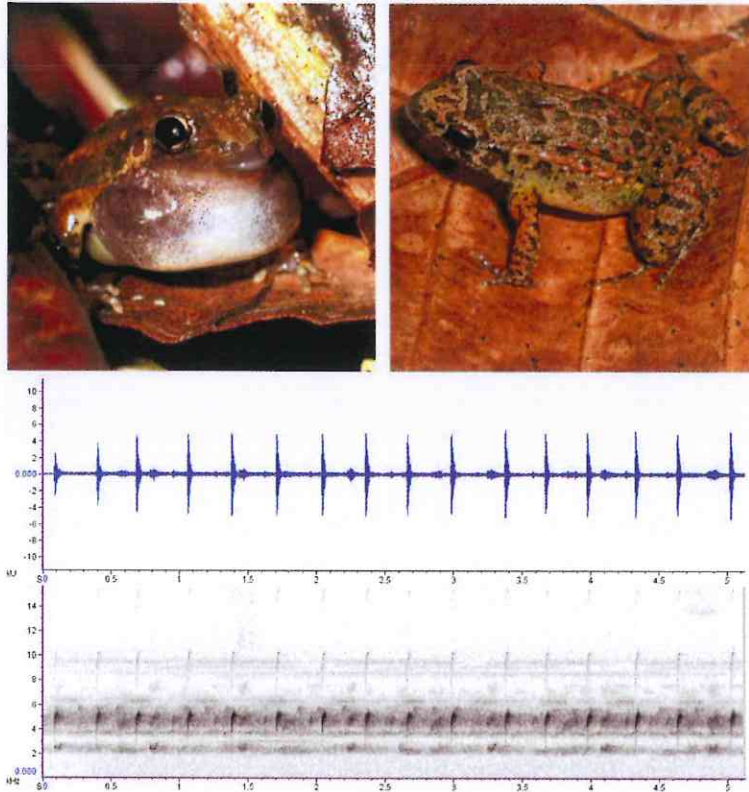


Figura A1: Fotos (acima) e sonograma (abaixo) de *Leptodactylus* gr. *marmoratus* (Família Leptodactylidae). A espécie ainda não descrita ocorre exclusivamente no módulo de Morrinho (MO), dentro da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio, Porto Velho, RO.



Figura A2: *Altigius alios* (Família Microhylidae). A espécie foi registrada pela primeira vez no Brasil e ocorre exclusivamente no módulo de Morrinho (MO), dentro da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio, Porto Velho, RO.

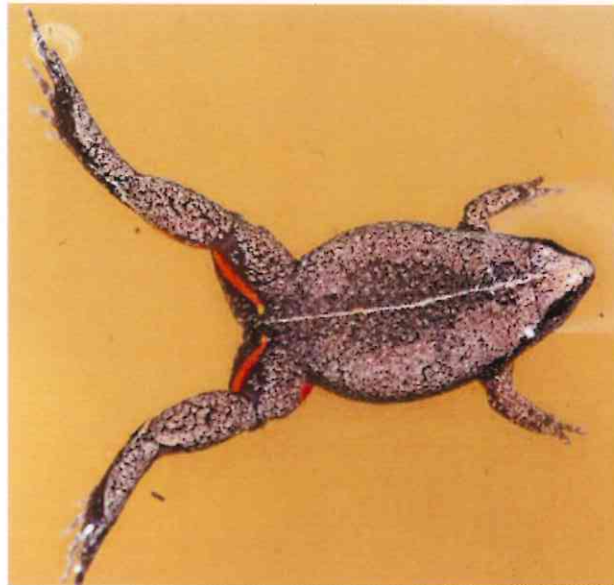


Figura A3: *Elachistocleis* sp. (Família Microhylidae). A espécie ainda não descrita ocorre exclusivamente no módulo de Morrinho (MO), dentro da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio, Porto Velho, RO.



Figura A4: *Hoplocercus spinosus* (Família Hoplocercidae). A espécie é restrita a áreas de pedrais às margens do rio Madeira, dentro da área de influência direta do reservatório da UHE de Santo Antônio, Porto Velho, RO.