

SUMÁRIO

7.8.2.6	Herpetofauna.....	652
7.8.2.6.1	Introdução	652
7.8.2.6.2	Resultados Obtidos	657
7.8.2.6.3	Considerações Finais	668
7.8.2.6.4	Bibliografia	670

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 7.8.2.6- 1	- Pontos de Amostragem da Herpetofauna.....	655
FIGURA 7.8.2.6- 2	- Espécies com distribuição geográfica mais restrita. (a) apresenta <i>Adelphobates castaneoticus</i> (Dendrobatidae) que ocorre nos interflúvios Tapajós-Xingu e Xingu-Tocantins e (b) <i>Adelphobates galactonotus</i> , restrita ao sul da Amazônia, a leste do rio Tapajós (Fotos: Pedro Luiz Vieira Del Peloso).....	664
FIGURA 7.8.2.6- 3	- Espécies amostradas apenas na margem esquerda (a) <i>Gonatodes hasemani</i> e direita (b) <i>Gonatodes</i> sp. (Fotos: Pedro Luiz Vieira Del Peloso).....	664
FIGURA 7.8.2.6- 4	- Exemplar de <i>Arthrosaura kockii</i> com ocorrência restrita para o sul da Amazônia (Fotos: Pedro Luiz Vieira Del Peloso).....	665
FIGURA 7.8.2.6- 5	- Exemplos de espécies que ocorreram exclusivamente nos ambientes de Formações Pioneiras associadas aos pedrais (Fotos: Pedro Luiz Vieira Del Peloso).	668

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 7.8.2.6- 1	- Curva do coletor: número acumulado de espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registradas segundo o esforço em dias de coleta na AID. As setas indicam os primeiros dias de cada expedição. Na etapa de 2000-2001 as setas também referem-se a mudança de localidade.	659
GRÁFICO 7.8.2.6- 2	- Números totais de espécies (acima) e indivíduos (abaixo) dos principais grupos da herpetofauna registrados nos três períodos de coleta (etapa 2007-2008), correspondentes às estações de seca, enchente e cheia do rio Xingu	660
GRÁFICO 7.8.2.6- 3	- Similaridade de espécies de anfíbios entre localidades e entre margens.....	665
GRÁFICO 7.8.2.6- 4	- Similaridade de espécies de lagartos entre localidades e entre margens.....	666
GRÁFICO 7.8.2.6- 5	- Similaridade de espécies de serpentes entre localidades e entre margens.....	666
GRÁFICO 7.8.2.6- 6	- Número de espécies por grupo da herpetofauna registrado em cada habitat: Terra-Firme (T-Firme), ambientes sazonalmente alagados em Floresta Ombrófila Densa Aluvia (Aluvia), Pedral; Margens do rio (Margem) e áreas antropizadas (Antropi).	667

LISTA DE QUADROS

QUADRO 7.8.2.6- 1 Locais de amostragem da herpetofauna terrestre na área de influência do AHE Belo Monte.	653
QUADRO 7.8.2.6- 2 Vazões médias do rio Xingu para o período de realização dos levantamentos da herpetofauna.....	654
QUADRO 7.8.2.6- 3 Espécies de lagartos registradas durante as campanhas de 2000/2001 ⁽¹⁾ * e 2007/2008 ⁽²⁾ na área de influência direta do AHE Belo Monte, segundo a ocorrência nas diferentes fitofisionomias, margem do rio e abundância (número de indivíduos registrados) por localidade.....	662
QUADRO 7.8.2.6- 4 Espécies de anfíbios e répteis identificadas como potenciais indicadoras da integridade do habitat e respectivas características que lhes conferem essa condição.....	669

LISTA DE ANEXOS

7.8.2.6-1	Localidades de amostragem da herpetofauna terrestre e respectivos municípios e coordenadas geográficas.....	675
7.8.2.6-2	Lista de espécies de anfíbios e répteis terrestres com ocorrência conhecida na região do médio-baixo rio Xingu (AII). Quelônios e crocodilianos não estão incluídos por integrarem estudo específico - Amphibia.....	677
7.8.2.6-3	Lista de espécies de anfíbios e répteis terrestres com ocorrência conhecida na região do médio-baixo rio Xingu (AII). – Reptilia – Squamata - Lagartos e anfisbenas.....	680
7.8.2.6-4	Lista de espécies de anfíbios e répteis terrestres com ocorrência conhecida na região do médio-baixo rio Xingu (AII). - Reptilia – Squamata - Serpentes.....	682
7.8.2.6-5	Espécies de anfíbios registradas durante as campanhas de 2000/2001 ⁽¹⁾ * e 2007/2008 ⁽²⁾ na área de influência direta do AHE Belo Monte, segundo a ocorrência nas diferentes fitofisionomias, margem do rio e abundância (número de indivíduos registrados) por localidade.....	685
7.8.2.6-6	Matrizes de similaridade entre nove localidades da AID baseadas no coeficiente de similaridade binária de Jaccard.....	689

7.8.2.6 Herpetofauna

7.8.2.6.1 Introdução

A região Neotropical abriga uma das maiores diversidades de anfíbios e répteis (herpetofauna) do mundo. Somente na Amazônia brasileira são conhecidas 253 espécies de répteis Squamata (serpentes, lagartos e anfisbenas) e 232 espécies de anfíbios (cecílias, salamandras e sapos) (AVILA-PIRES *et al.* 2007). Apesar disso, é importante observar que o conhecimento sobre a distribuição e história natural das espécies conhecidas está restrito a menos de 50% das espécies; e que os números citados acima ainda estão mudando e aumentando com a descrição de novas espécies.

Em 2007, foi realizada uma revisão dos principais estudos envolvendo a herpetofauna amazônica (AVILA-PIRES *et al.* 2007). Dentre eles destacam-se alguns trabalhos científicos que vem, ao longo destes últimos 30-40 anos, agregando conhecimento sobre a ecologia e biologia deste grupo zoológico (ÁVILA-PIRES, 1995; CALDWELL, 1996; CRUMP, 1971; CUNHA e NASCIMENTO, 1978 e 1994; DIXON e SOINI, 1986; DUELLMAN, 1978; 1979; 1988; 1990; 2005; GOTTSBERGER, 1999; HERO, 1990; HOOGMOED, 1973; LESCURE e MARTY, 2000; LYNCH, 1979; MARTINS e OLIVEIRA, 1998; RODRIGUES e DUELLMAN, 1994; VITT *et al.*, 2000; e ZIMMERMAN e RODRIGUES, 1990). Além disso, chaves de identificação, guias e textos técnicos em zoologia têm sido produzidos sobre a herpetofauna, em especial, Squamata, Anfibia e Ofidia (PETERS e OREJAS-MIRANDA, 1970; PETERS e DONOSO-BARROS, 1970; CINTRA, 2004; LIMA, *et al.* 2006; NECKEL-OLIVEIRA e GORDO, 2004 e VITT *et al.*, 2008).

Répteis e anfíbios ocupam posições importantes em cadeias tróficas, possivelmente controlando populações de invertebrados, bem como compoendo a alimentação de invertebrados e outros vertebrados. Muitas das espécies são caracterizadas por uma estreita associação com o ambiente onde vivem, ocorrendo em um único habitat. Essa associação pode ser observada através da análise do padrão de distribuição das espécies nos diferentes ambientes. Por exemplo, habitats com forte pressão antrópica (e.g. pastagens) têm sua diversidade de espécies de anfíbios reduzida pela metade quando comparados com àqueles de floresta primária (TOCHER *et al.*, 1997). A forte dependência do meio onde vivem torna algumas espécies potenciais indicadores da integridade do ambiente. Estes atributos, aliados à abundância e relativa facilidade de amostragem (especialmente para anfíbios e lagartos), fazem com que este grupo seja adequado para diagnosticar qualidade ou degradação ambiental, em estudos de indicadores.

Em áreas sob iminente impacto ambiental e conseqüente desaparecimento ou modificação dos habitats naturais, como no caso de área de assentamentos rurais, áreas próximas a rodovias e seus travessões, exploração de minério e grandes barragens para a geração de energia elétrica, estudos que visem a caracterização da comunidade de anfíbios e répteis podem identificar a presença de espécies de distribuição geográfica restrita ou com requerimentos de habitats específicos.

Estudos sobre a herpetofauna da bacia do rio Xingu ainda são poucos e limitados a expedições a algumas áreas, incluindo aquelas dos interflúvios Xingu-Tapajós e Xingu-Tocantins. Estes interflúvios correspondem respectivamente às regiões referidas como áreas de endemismo

Tapajós e Xingu, baseadas na distribuição de alguns vertebrados terrestres, particularmente aves e primatas (SILVA *et al.*, 2005). Poucos répteis, contudo, restringem-se a uma dessas áreas de endemismo, ainda que para algumas espécies esses rios representem um limite de distribuição. Para os anfíbios, o atual conhecimento não permite definir a importância destas áreas como centros de endemismo, tanto devido a lacunas de áreas inventariadas como as incertezas taxonômicas (complexos de espécies ainda não bem definidos).

Como parte do levantamento faunístico que visa conhecer a diversidade biológica da região de inserção do AHE Belo Monte e subsidiar a análise de impactos, bem como propor ações de mitigação e de compensação, foi realizado um estudo sobre a herpetofauna da área de influência direta deste empreendimento.

Assim, é apresentada uma caracterização da comunidade de anfíbios e répteis da área do médio-baixo rio Xingu, incluindo informações zoogeográfica, ecológica e biológica deste grupo, além da listagem das espécies registradas, composição e diversidade de formas nos diferentes habitats encontrados na área.

As coletas de dados da herpetofauna terrestre foram feitas em duas etapas, a primeira entre outubro de 2000 e março de 2001 e a segunda entre novembro de 2007 e março de 2008. Na primeira etapa, foram realizadas quatro excursões e na segunda, três que tiveram a duração de 15-20 dias. As campanhas contemplaram os períodos de seca, enchente e cheia do rio Xingu (**QUADRO 7.8.2.6- 1**), sendo os dois últimos períodos considerados de maior relevância para amostragens de anfíbios e alguns répteis.

Foram realizadas amostragens em ambas as margens do rio Xingu, utilizando-se tanto o método da procura ativa quanto o de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps with drift-fence*). O esforço de amostragem calculado somente por procura ativa representa o número de horas multiplicado pelo número de pessoas em todos os dias de campanha para cada área.

QUADRO 7.8.2.6- 1

Locais de amostragem da herpetofauna terrestre na área de influência do AHE Belo Monte.
continua

Local	Margem	Etapa	Tipo de Amostragem	Esforço amostral (h)	Fitofisionomia
Ilha Taboca	Esquerda	1	Procura Ativa e Armadilhas	200	DBU
Arroz-cru	Esquerda	1	Procura Ativa e Armadilhas	220	ABP
Paquiçamba (Juruna)	Esquerda	1	Procura Ativa e Armadilhas	210	ABC
Tucum	Direita	1	Procura Ativa e Armadilhas	180	ABC
Sr. Miguel Xipaia	Esquerda	1	Procura Ativa	40	DBU
Bacajá	Direita	1	Procura Ativa	20	DBU
Itapuama	Direita	2	Procura Ativa e Armadilhas	216	ABC

NOTAS: Fitofisionomia: ABP– Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras; ABC– Floresta Ombrófila Aberta com Cipós; DBU– Floresta Ombrófila Densa Aluvial.

QUADRO 7.8.2.6-1

Locais de amostragem da herpetofauna terrestre na área de influência do AHE Belo Monte. conclusão

Local	Margem	Etapa	Tipo de Amostragem	Esforço amostral (h)	Fitofisionomia
Bom Jardim	Esquerda	2	Procura Ativa e Armadilhas	216	ABP
Caracol	Direita	2	Procura Ativa e Armadilhas	208	ABC
Ilha Grande	Ilha	2	Procura Ativa	72	DBU
Torrão	Esquerda	2	Procura Ativa	72	ABC
Travessão do 55	Esquerda	2	Procura Ativa	40	ABC
Travessão do 50	Esquerda	2	Procura Ativa	12	ABC

NOTAS: Fitofisionomia: ABP– Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras; ABC– Floresta Ombrófila Aberta com Cipós; DBU– Floresta Ombrófila Densa Aluvial.

As vazões médias do rio Xingu em ambos os períodos de amostragem dos estudos encontram-se discriminadas no **QUADRO 7.8.2.6- 2**, evidenciando a distribuição das campanhas nas diferentes estações sazonais. A campanha de dezembro de 2000 teve um esforço concentrado na região de Arroz Cru, quando foi possível inventariar ambientes da Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras.

QUADRO 7.8.2.6- 2

Vazões médias do rio Xingu para o período de realização dos levantamentos da herpetofauna.

Período	Nov/2000	Dez/2000	Fev/2001	Mar/2001
Etapa 1				
Vazão média (m ³ /s)	2.000	6.300	12.000	15.500
Período	Nov/2007	-	Fev/2008	Mar/2008
Etapa 2				
Vazão média (m ³ /s)	1.000	-	11.400	18.700

FONTE: Tabela de vazões do rio Xingu 1931 – 2005 (dados disponibilizados pela Leme Engenharia).

Para definição das áreas de amostragem, levou-se em consideração a distribuição dos principais ambientes na região, margem do rio Xingu, as tipologias vegetais existentes, os fragmentos que ainda restam na região, como também as principais intervenções no meio que resultarão da provável implantação do AHE Belo Monte. Desta forma, a área estudada compreende a região do médio-baixo rio Xingu, abrangendo os municípios de Altamira, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio e Anapu. Foram selecionadas 13 localidades dentro da Área de Influência Direta (AID) que são apresentadas na **FIGURA 7.8.2.6- 1** e Anexo 7.8.2.6-1. Na primeira etapa, as coletas foram feitas em seis áreas e na segunda etapa em sete áreas.

FIGURA 7.8.2.6- 1 - Pontos de Amostragem da Herpetofauna.

As amostragens por procura ativa consistiram em percursos por transecções, ao longo dos quais todos os microhabitats foram vistoriados. Neste caso, considerou-se microhabitats locais com rochas, galhos, serapilheira, arbustos, árvores, folhas, corpos d'água, etc. Estas amostragens foram realizadas durante o dia e a noite e todos os animais observados foram registrados e/ou coletados. Anuros também foram localizados através de suas vocalizações em seus sítios reprodutivos. Nas localidades onde o esforço de coleta foi maior do que 40 h, a extensão das transecções variou entre 1500 m (2000-2001) e 2000 m (2007-2008). Nas localidades onde o esforço de coleta foi igual ou inferior a 40 h, as transecções tiveram extensão variável, conforme o tamanho da área e o tipo de ambiente de forma a cobrir toda a área. Isso ocorreu mais especificamente na região dos pedrais, onde os ambientes tinham extensões menores. Todas as amostragens foram realizadas por duas ou três pessoas experientes e a duração dos percursos variou de uma a quatro horas para cada local.

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps with drift-fence*) foram instaladas apenas nas localidades onde foram estabelecidos acampamentos e a permanência no local foi superior a dez dias. Oito armadilhas de interceptação e queda foram instaladas em cada uma de três localidades amostradas na segunda etapa: Itapuama, Bom Jardim e Caracol. Estas armadilhas foram diferentes daquelas utilizadas na primeira etapa. Na segunda etapa as armadilhas consistiram de quatro baldes plásticos de 60 litros enterrados ao nível do solo e dispostos em forma de "Y", com um balde no centro e os demais periféricos, foram ligados ao balde central por uma cerca-guia (lona plástica) de 80 cm de altura e 10 m de comprimento. Nos levantamentos de 2000/2001, as armadilhas foram instaladas pela equipe de estudos de pequenos mamíferos, uma em cada localidade, e tiveram forma da letra xis, com cercas-guias de 75 m, e baldes de 20 litros a cada 5m.

Os animais capturados durante as amostragens foram identificados, pesados e medidos (comprimento rostro-cloacal/CRC), e tiveram registrada a data e hora de coleta, localidade, habitat, microhabitat (exceto para os capturados nas armadilhas) e sítios reprodutivos (no caso de anfíbios observados vocalizando). Todas as informações obtidas neste estudo foram agregadas ao banco de dados da Coleção Herpetológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (CH-MPEG) para serem utilizadas por outros estudos. Os espécimes com problemas de identificação ou com poucos registros em coleções foram acondicionados em sacos plásticos ou de pano e transportados até a base logística mais próxima, onde preparados. A coleta e o transporte dos espécimes foram realizados de acordo com a Licença de coleta IBAMA N^o 61/2007.

Os répteis foram anestesiados e mortos com vetanarcol e os anfíbios por imersão em etanol 10%. Em seguida, os espécimes foram injetados com formaldeído 4% e, depois de 24 horas, conservados em etanol 70%. Alguns exemplares foram fotografados e/ou tiveram suas características morfológicas e padrões de coloração em vida registrados. Todos os espécimes preservados foram incorporados à CH-MPEG.

Os indivíduos coletados foram identificados ao menor nível taxonômico possível, e em casos de dúvidas, foram feitas consultas à bibliografia pertinente (ÁVILA-PIRES 1995; LESCURE E MARTY 2000; PETERS e OREJAS-MIRANDA 1970; STARACE 1998). Para anfíbios foi utilizada a classificação mais recente (FROST 2008).

Além disso, com o objetivo de realizar uma análise completa da herpetofauna da região do médio-baixo Xingu, os espécimes coletados durante os levantamentos realizados em 2000-2001 foram reexaminados e a identificação corrigida, quando necessário. As estimativas de riqueza total foram baseadas no acúmulo de espécies em relação ao aumento do esforço de coleta em dias, sendo que, considerando as duas etapas do trabalho (2000/01 e 2007/08), foram construídas matrizes de dados para anfíbios, lagartos e serpentes, separadamente.

Escalonamento Multidimensional Métrico (MDS) foi usado para descrever os principais gradientes na composição de espécies (similaridade) entre as margens do rio Xingu e entre as diferentes fitofisionomias (FAITH *et al.*, 1987). As matrizes de dados utilizadas nas ordenações MDS dos três grupos (anfíbios, lagartos e serpentes) foram baseadas na presença-ausência de espécies, sendo utilizada a medida de distância de Jaccard. Para fins de análise, foi considerado como réplica cada local com mais de 70 horas de esforço de coleta, independente da etapa (2000/2001 e 2007/2008) e da época do ano.

Ainda, para a composição das espécies que ocorrem na área de influência indireta - AII foram consultadas as seguintes fontes: 1.) banco de dados das espécies procedentes da região do Rio Xingu depositadas na Coleção Herpetológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (CH-MPEG); 2.) os dados sobre répteis da expedição de Laurie J. Vitt à área em 1987, cedidos pelo pesquisador e; 3.) dados secundários de estudos publicados por Ávila-Pires (1995), Caldwell e Araújo (2005), Campbell e Lamar (2004), Cunha e Nascimento (1978, 1994), Dixon (1989), Dixon e Hendricks (1979), Dixon *et al.* (1993) e Lema e Renner (1998).

7.8.2.6.2 Resultados Obtidos

O total de espécies da herpetofauna terrestre registrado na primeira etapa na Área de Influência Direta do AHE Belo Monte, após a reidentificação dos animais, foi de 53 espécies de anfíbios, 24 de lagartos e 37 de serpentes. Na segunda etapa, foram registradas 56 espécies de anfíbios, 27 de lagartos e 29 de serpentes. A combinação das coletas feitas nas duas etapas, 2000/2001 e 2007/2008, resultou em uma lista de 64 espécies de anfíbios (63 de anuros), 29 de lagartos e 46 de serpentes. Os Anexos 7.8.2.6-2, 7.8.2.6-3 e 7.8.2.6-4 apresentam a lista das espécies, com indicação da ocorrência nas diferentes fitofisionomias vegetais, margem do rio e abundância total (número de indivíduos) por localidade amostrada na etapa 2007-2008.

O número de espécies da herpetofauna registrada na AID é comparável ao de outras regiões da Amazônia que foram mais intensivamente amostradas. Por exemplo, em uma área de floresta de terra firme próxima à cidade de Manaus - AM, foram registradas 50 espécies de anuros (LIMA *et al.*, 2006), 35 de lagartos (VITT *et al.*, 2008) e 63 de serpentes (MARTINS e OLIVEIRA, 1998). Na Floresta Nacional de Caxiuanã, outra área relativamente bem amostrada localizada no interflúvio Xingu-Tocantins, são conhecidas 58 espécies anfíbios (ÁVILA-PIRES e HOOGMOED, 1997; BERNARDI *et al.*, 1999; ESTUPIÑAN *et al.*, 2002; GOMES, 2008), 29 de lagartos e 63 de serpentes (AVILA-PIRES e HOOGMOED, 1997; BERNARDI, *et al.* 2002; COSTA, 2003; GOMES, 2008). No interflúvio oposto Xingu-Tapajós, a área melhor amostrada em relação aos anfíbios situa-se na Floresta Nacional do Tapajós, de onde são conhecidas 38 espécies de anfíbios (CALDWELL e ARAÚJO, 2005). Em relação aos répteis, realizou-se um estudo numa área de terra firme em Curuá-Una, cerca 100 km a sudeste de Santarém, onde foram registradas 22 espécies de lagartos e 30 de serpentes (COLEÇÃO HERPETOLÓGICA MPEG).

As curvas de acumulação de espécies em função do esforço de amostragem na etapa 2000/2001, indicaram uma maior dificuldade para estabilização no número de espécies do que as curvas de acumulação geradas com os dados de 2007/2008 (**GRÁFICO 7.8.2.6- 1**). Essa diferença provavelmente está associada a distribuição dos locais de amostragem, uma vez que em 2000/2001 as amostragens foram realizadas em diferentes áreas e em 2007/2008 a amostragem foi realizada nas mesmas áreas em todas as campanhas.

Para a etapa de 2007/2008, a curva de acumulação de lagartos estabilizou após 30 dias de coletas, enquanto a de anfíbios começou a estabilizar após 40 dias de coletas, indicando que o esforço amostral foi satisfatório para as áreas visitadas, demonstrando que a amostragem estava bem distribuída no tempo e espaço. Apesar da curva para serpentes tender à estabilidade após 41 dias, o número acumulado de espécies registradas ainda não deve representar a totalidade para esses locais, uma vez que foi registrada pouco mais da metade de espécies esperada para a área (46, quando se estima a ocorrência de 86 para a região). Para este grupo, em função de sua biologia, é comum o aparecimento de espécies ainda não registradas em áreas com vários anos de estudos.

A combinação dos estudos realizados em 2000-2001 e 2007-2008, com os resultados do EIA da UHE Kararaô (1986-1989), dos registros da Coleção Herpetológica do MPEG e da literatura permite inferir a ocorrência na região do médio-baixo rio Xingu de pelo menos 69 espécies de anfíbios, 41 de lagartos e anfisbenas e 86 de serpentes (Anexo 7.8.2.6-5), considerando as margens e a área de influência indireta do empreendimento. Desta forma, espera-se um acréscimo de espécies em todos os grupos da herpetofauna terrestre, em decorrência da diversidade de habitats existentes na região.

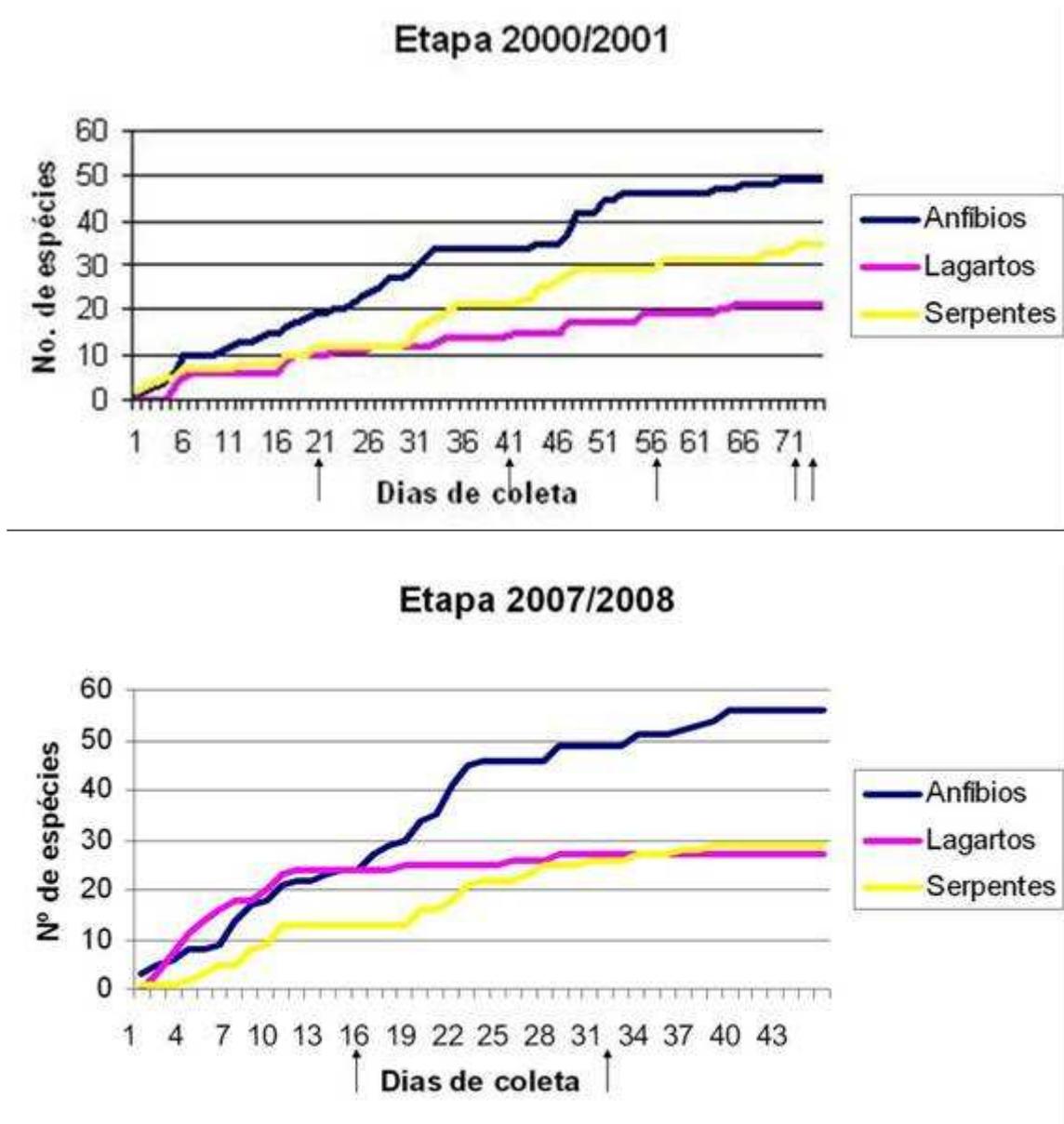


GRÁFICO 7.8.2.6- 1 - Curva do coletor: número acumulado de espécies de anfíbios, lagartos e serpentes registradas segundo o esforço em dias de coleta na AID. As setas indicam os primeiros dias de cada expedição. Na etapa de 2000-2001 as setas também referem-se a mudança de localidade.

As curvas de acumulação indicaram o rápido aumento do número de espécies registradas de anfíbios e de serpentes com o início da estação chuvosa, entre dezembro e janeiro, que corresponde ao 16º dia na etapa 2007-2008 e ao 21º dia na etapa 2000-2001. O aumento de espécies nestes períodos foi bem menos acentuado para lagartos. Ao final do período chuvoso, correspondente ao período de cheia do rio, os números tendem a se estabilizar e, possivelmente, não deve se alterar na vazante. Este padrão é comum para anfíbios, uma vez que a maioria das espécies reproduz na estação chuvosa, quando o aumento da atividade dos indivíduos facilita o seu encontro e captura. Os períodos seguintes, de vazante do rio e estação seca, são normalmente associado a baixas taxas de captura de anfíbios.

O padrão sazonal de atividade nos diferentes grupos da herpetofauna, refletido nas taxas de encontro, pode ser também observado no **GRÁFICO 7.8.2.6- 2**. Enquanto os números de espécies e indivíduos registrados de lagartos e serpentes foram relativamente estáveis nos períodos de seca e enchente e caíram no período de cheia, o número de anfíbios aumentou nas estações de enchente e cheia do rio, que correspondem aos meses chuvosos, tanto em número de espécies quanto de indivíduos (abundância total). Este padrão é comum para anfíbios não apenas devido ao aumento da atividade reprodutiva, mas também pelo aumento da atividade diária, favorecida pelos altos índices de umidade relativa do ar. Ao contrário dos répteis, a atividade diária em anfíbios fica restrita durante a estação seca, pois perdem água corporal com facilidade, podendo passar boa parte do tempo abrigados e inativos (FEDER e BURGREN, 1992).

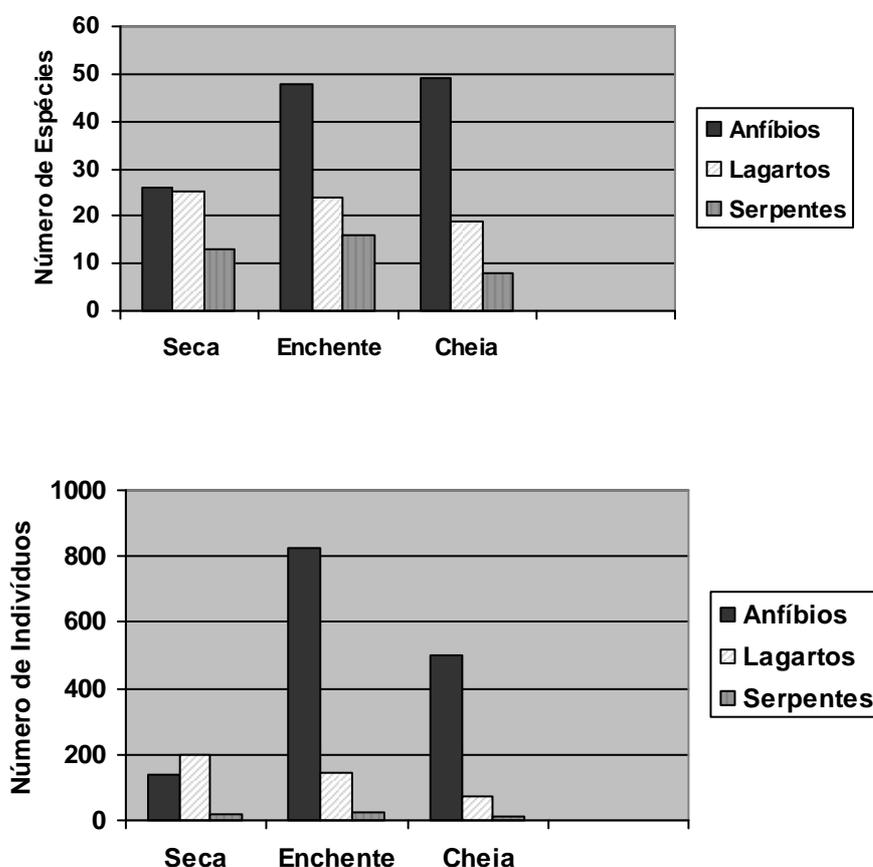


GRÁFICO 7.8.2.6- 2 - Números totais de espécies (acima) e indivíduos (abaixo) dos principais grupos da herpetofauna registrados nos três períodos de coleta (etapa 2007-2008), correspondentes às estações de seca, enchente e cheia do rio Xingu.

Entre os anfíbios, predominaram as espécies das famílias Hylidae (30) e Leptodactylidae (10) (Anexo 7.8.2.6-2). Os hílídeos caracterizam-se por usar microhabitats predominantemente arborícolas, enquanto os leptodactylídeos são predominantemente terrícolas. Esse uso está associado diretamente ao local e tipo de reprodução. Por exemplo, as espécies do gênero *Phyllomedusa* (Hylidae) acasalam-se em arbustos situados às margens de corpos d'água, onde depositam os ovos. Após a eclosão, os ovos caem na água, onde os girinos completam seu

desenvolvimento (NECKEL-OLIVEIRA e WACHLEVSKI, 2004). Já as espécies do gênero *Leptodactylus* (Leptodactylidae) geralmente depositam seus ovos em ninhos de espuma próximos a corpos d'água, sendo normalmente mais resistentes à dessecação (HÖDL, 1990).

A família Gymnophthalmidae foi a mais representativa em número de espécies de lagartos (8 espécies, **QUADRO 7.8.2.6- 3**) e abrange o grupo mais estreitamente associado à serapilheira da floresta. Pode-se considerar que a espécie *Cnemidophorus cryptus* (Teiidae) seja dependente de ambientes próximos a corpos d'água, uma vez que foi identificado apenas em áreas de Floresta Aluvial e formações pioneiras nas margens do rio. *Crocodylurus amazonicus* (jacarerana), espécie associada a áreas sazonalmente alagáveis, não foi observado nos levantamentos de campo do grupo da herpetofauna, porém foi registrado em trechos do rio por ocasião dos estudos realizados entre 1986 e 1989, pelo CNEC. *Tropidurus oreadicus* (Tropiduridae) foi também registrado em ilhas com lajedo, durante esse mesmo estudo. *Kentropyx altamazonica* (Teiidae) e *Mabuya bistrriata* (Scincidae) foram registrados em áreas contíguas a tabuleiros de desova de tartaruga na Baía de Souzel, a jusante da Volta Grande, em estudo realizado em 1983. Essas duas espécies ocorrem nessa região apenas em ambientes adjacentes ao rio, sem penetrar na floresta de terra firme.

A maioria das espécies de serpentes registradas é da família Colubridae (Anexo 7.8.2.6-4), padrão largamente observado em toda a região Neotropical. De acordo com trabalhos desenvolvidos na região leste do Pará, a maioria das espécies desta família é associada à floresta primária e tem hábitos noturnos e arborícolas, por exemplo, os gêneros *Xenoxybelis* e *Leptodeira*, (CUNHA e NASCIMENTO, 1978). As serpentes de importância médica compreendem as jararacas ou combóias (gêneros *Bothrops* e *Bothriopsis*), cobra-coral (*Micrurus* spp.) e surucucu-pico-de-jaca (*Lachesis muta*). As populações de *B. atrox* aumentam em ambientes alterados, sendo a principal espécie causadora de acidentes ofídicos no Brasil (SANTOS-COSTA, 1999). Acidentes com cobras-corais são raros devido aos seus hábitos fossoriais e mecanismos de inoculação do veneno em seres humanos menos eficiente do que as demais espécies peçonhentas citadas.

Nenhuma das espécies relacionadas neste estudo aparece nas listas estadual (www.sectam.pa.gov.br/) e nacional (www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm) de espécies ameaçadas ou na lista da IUCN (RED LIST, 2007, IUCN- www.iucnredlist.org/). No Anexo II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagem em Perigo de Extinção (CITES), aparece o gênero *Tupinambis* como um todo; as espécies *Crocodylurus amazonicus* e *Iguana iguana*, entre os lagartos; como também os Boidae, entre os ofídios. Isto por causa da exploração desses animais no comércio internacional, seja para aproveitamento da pele, como animais de estimação, criados em terrários.

Com relação a endemismos, não há registros de espécies endêmicas na área de influência direta do AHE Belo Monte. As espécies de distribuição geográfica mais restrita são relacionadas a florestas de terra firme, como *Adelphobates castaneoticus* (Dendrobatidae), conhecido apenas do interflúvio Tapajós-Xingu, foi registrado também na margem direita do Xingu, interflúvio Xingu-Tocantins.

QUADRO 7.8.2.6- 3

Espécies de lagartos registradas durante as campanhas de 2000/2001 ^{(1)*} e 2007/2008 ⁽²⁾ na área de influência direta do AHE Belo Monte, segundo a ocorrência nas diferentes fitofisionomias, margem do rio e abundância (número de indivíduos registrados) por localidade.

continua

Taxon	Fitofisionomia			Margem do Rio		Localidade						
	ABC	ABP	DBU	MD	ME	IT	IG	TO	T50	T55	CC	BJ
Gekkonidae												
<i>Coleodactylus amazonicus</i> ^{1,2}	X	X		X	X						27	3
<i>Gonatodes hasemani</i> ^{1,2}	X	X			X							3
<i>Gonatodes humeralis</i> ^{1,2}	X	X	X	X	X	4		13	4	2	17	21
<i>Gonatodes sp.</i> ²	X			X							8	
<i>Lepidoblepharis heyerorum</i> ^{1,2}	X	X	X	X	X						1	5
<i>Pseudogonatodes guianensis</i> ²	X			X							1	
<i>Thecadactylus rapicauda</i> ^{1,2}	X	X		X	X	1		1			3	1
Gymnophthalmidae												
<i>Alopoglossus angulatus</i> ^{1,2}	X	X		X	X	6					2	22
<i>Arthrosaura kockii</i> ^{1,2}	X			X							33	
<i>Arthrosaura reticulata</i> ^{1,2}	X	X		X	X						28	25
<i>Cercosaura ocellata</i> ^{1,2}	X	X		X	X	2						10
<i>Cercosaura argulus</i> ²	X	X		X	X						1	2
<i>Leposoma percarinatum</i> ^{1,2}	X			X							1	
<i>Ptychoglossus brevifrontalis</i> ²	X	X		X	X						12	1
<i>Tretioscincus agilis</i> ^{1,2}	X	X		X	X						7	2
Iguanidae												
<i>Iguana iguana</i> ^{1,2}		X	X	X	X						3	6

LEGENDA: Fitofisionomias: ABP – Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras; ABC – Floresta Ombrófila com Cipós; DBU – Floresta Ombrófila Densa Aluvial; MD – margem direita; ME – margem esquerda; Localidades amostradas na segunda etapa: IT – Itapuama; IG – Ilha Grande; TO – Torrão; T50 – Travessão do Km 50; T55- Travessão do Km 55; CC – Caracol; BJ – Bom Jardim

QUADRO 7.8.2.6-3

Espécies de lagartos registradas durante as campanhas de 2000/2001 ^{(1)*} e 2007/2008 ⁽²⁾ na área de influência direta do AHE Belo Monte, segundo a ocorrência nas diferentes fitofisionomias, margem do rio e abundância (número de indivíduos registrados) por localidade.

Taxon	Fitofisionomia			Margem do Rio		Localidade						conclusão
	ABC	ABP	DBU	MD	ME	IT	IG	TO	T50	T55	CC	
Polychrotidae												
<i>Anolis fuscoauratus</i> ^{1,2}	X	X		X	X	8		1	1		7	4
<i>Anolis ortonii</i> ¹		X	X		X							
<i>Anolis punctatus</i> ^{1,2}	X	X		X	X	1						2
<i>Anolis trachyderma</i> ^{1,2}	X	X		X	X			4	3			12
<i>Polychrus marmoratus</i> ²	X	X			X					1		1
Tropiduridae												
<i>Plica umbra</i> ^{1,2}	X	X		X	X						1	1
<i>Plica plica</i> ^{1,2}	X	X		X	X						1	5
<i>Uranoscodon superciliosus</i> ^{1,2}	X	X	X	X	X	3	1		1	3	1	
Scincidae												
<i>Mabuya nigropunctata</i> ^{1,2}	X	X	X	X	X	3					4	8
Teiidae												
<i>Ameiva ameiva</i> ^{1,2}	X	X	X	X	X	1					7	16
<i>Cnemidophorus cryptus</i> ^{1,2}		X			X							9
<i>Kentropyx calcarata</i> ^{1,2}	X	X	X	X	X	6					14	17
<i>Tupinambis teguixin</i> ¹	X		X		X							

LEGENDA: Fitofisionomias: ABP – Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras; ABC – Floresta Ombrófila com Cipós; DBU – Floresta Ombrófila Densa Aluvial; MD – margem direita; ME – margem esquerda; Localidades amostradas na segunda etapa: IT – Itapuama; IG – Ilha Grande; TO – Torrão; T50 – Travessão do Km 50; T55- Travessão do Km 55; CC – Caracol; BJ – Bom Jardim

A espécie *Adelphobates galactonotus* é restrita ao sul da Amazônia, a leste do rio Tapajós (FIGURA 7.8.2.6- 2); e *Enyalius leechii* ocorre ao sul da Amazônia, a leste do rio Madeira. O lagarto identificado como *Gonatodes* spp (Gekkonidae) talvez seja um endêmico do interflúvio Xingu-Tocantins, ou represente uma população diferenciada de uma espécie com distribuição muito mais ampla na Amazônia.

A presença destas e outras espécies mais estreitamente associadas às florestas primárias pode estar ameaçada em regiões com altos índices de desflorestamento, o que tem sido comum em várias áreas da região sul do estado do Pará e atualmente é observado nos travessões da Transamazônica, próximo a Altamira.



(a)



(b)

FIGURA 7.8.2.6- 2 - Espécies com distribuição geográfica mais restrita. (a) apresenta *Adelphobates castaneoticus* (Dendrobatidae) que ocorre nos interflúvios Tapajós-Xingu e Xingu-Tocantins e (b) *Adelphobates galactonotus*, restrita ao sul da Amazônia, a leste do rio Tapajós (Fotos: Pedro Luiz Vieira Del Peloso).

O rio Xingu parece representar barreira geográfica apenas para algumas poucas espécies da herpetofauna terrestre, considerando a distribuição geográfica das espécies registradas e a sua ocorrência nas diferentes localidades amostradas. Desta forma, os lagartos Gekkonidae *Gonatodes hasemani* e *Gonatodes* spp foram encontrados na margem esquerda e direita, respectivamente (FIGURA 7.8.2.6- 3).



(a)



(b)

FIGURA 7.8.2.6- 3 - Espécies amostradas apenas na margem esquerda (a) *Gonatodes hasemani* e direita (b) *Gonatodes* sp. (Fotos: Pedro Luiz Vieira Del Peloso).

Os Gymnophthalmidae *Arthrosaura kockii* (FIGURA 7.8.2.6- 4) e *Tretioscincus agilis* só ocorrem no sul da Amazônia na margem direita do rio Xingu para o leste.



FIGURA 7.8.2.6- 4 - Exemplar de *Arthrosaura kockii* com ocorrência restrita para o sul da Amazônia (Fotos: Pedro Luiz Vieira Del Peloso).

Uma análise de Escalonamento Multidimensional envolvendo as nove localidades amostradas indica similaridade na composição de espécies da herpetofauna em função da margem do rio entre as localidades de terra firme (GRÁFICO 7.8.2.6- 3, GRÁFICO 7.8.2.6- 4 e GRÁFICO 7.8.2.6- 5; Anexo 7.8.2.6-6). A Ilha Grande, que tem a maior parte da sua extensão sazonalmente alagável, aparece com a composição de espécies menos similar às demais localidades. A Ilha Taboca tem apenas uma parte da sua área alagada no período de cheia do rio, o que pode explicar a maior similaridade com as demais localidades.

O mesmo padrão de similaridade na composição de espécies foi observado para as três fitofisionomias consideradas neste estudo, exceto a maior distância da Ilha Grande acima mencionada. As ilhas são cobertas por Floresta Ombrófila Densa Aluvial, enquanto as localidades da margem direita do rio (circundadas nas figuras), além da área Jurunas (Arroz-Cru), estão em Floresta Ombrófila Aberta com Cipós e as demais localidades da margem esquerda estão em Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras.

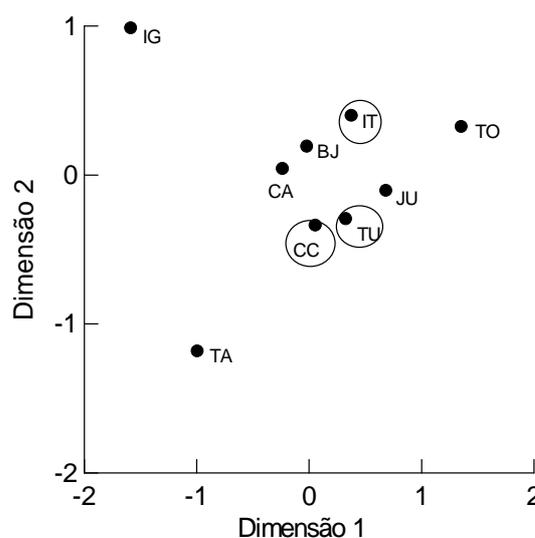


GRÁFICO 7.8.2.6- 3 - Similaridade de espécies de anfíbios entre localidades e entre margens.

Pontos circundados correspondem àqueles da margem direita. IG e TA correspondem a ilhas. IT – Itapuama; IG – Ilha grande; TO – Torrão; CC – Caracol; BJ – Bom Jardim; TA – Ilha Taboca; CA – Catitu (Arroz-Cru); JU – Jurunas (Paquiçamba); TU – Tucum. Maiores distâncias entre as localidades ao longo dos dois eixos representam maiores dissimilaridades na composição de espécies.

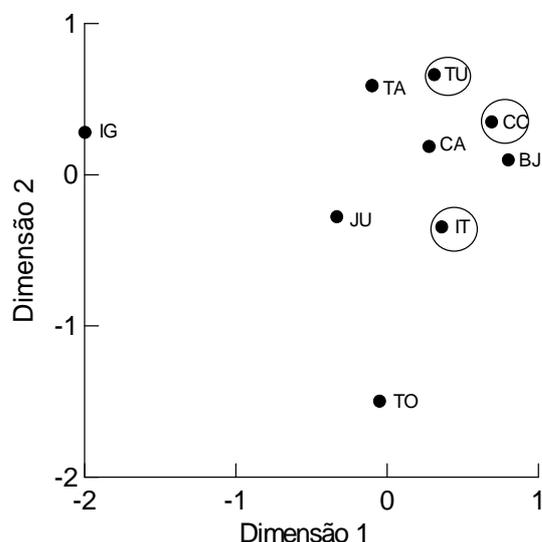


GRÁFICO 7.8.2.6- 4 - Similaridade de espécies de lagartos entre localidades e entre margens.

Pontos circundados correspondem àqueles da margem direita. IG e TA correspondem a ilhas. IT – Itapuama; IG – Ilha grande; TO – Torrão; CC – Caracol; BJ – Bom Jardim; TA – Ilha Taboca; CA – Catitu (Arroz-Cru); JU – Jurunas (Paquiçamba); TU – Tucum. Maiores distâncias entre as localidades ao longo dos dois eixos representam maiores dissimilaridades na composição de espécies.

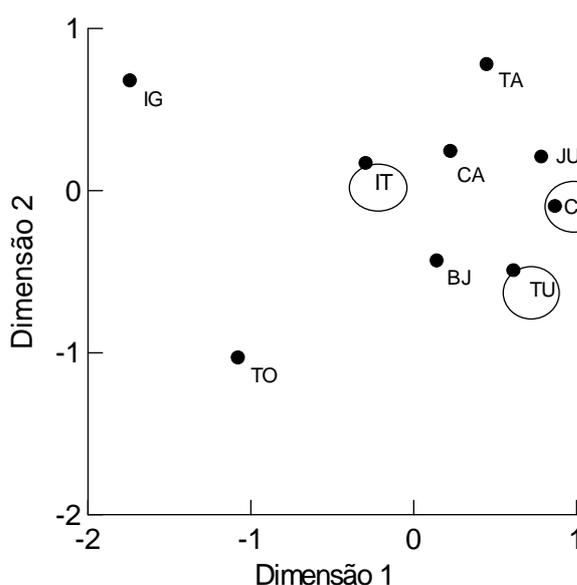


GRÁFICO 7.8.2.6- 5 - Similaridade de espécies de serpentes entre localidades e entre margens.

Pontos circundados correspondem àqueles da margem direita. IG e TA correspondem a ilhas. IT – Itapuama; IG – Ilha grande; TO – Torrão; CC – Caracol; BJ – Bom Jardim; TA – Ilha Taboca; CA – Catitu (Arroz-Cru); JU – Jurunas (Paquiçamba); TU – Tucum. Maiores distâncias entre as localidades ao longo dos dois eixos representam maiores dissimilaridades na composição de espécies.

A maioria das espécies da herpetofauna foi registrada em ambiente de terra-firme (GRÁFICO 7.8.2.6- 6). Considerando as duas etapas (2000-2001 e 2007-2008) e a categorização dos habitats em terra-firme (abrangendo as Florestas Ombrófilas Abertas com Cipós e Palmeiras e diferentes microhabitats como serrapilheira, arbustos, poças temporárias, margens de igarapés, etc.), ambientes sazonalmente alagados (que corresponde à Floresta Ombrófila Densa Aluvial), pedrais, margens do rio e áreas antropizadas. As áreas sazonalmente alagadas foram particularmente importantes para anfíbios, embora apenas duas espécies tenham ocorrido exclusivamente neste habitat (*Phyllomedusa bicolor* e *Trachycephalus venulosus*).

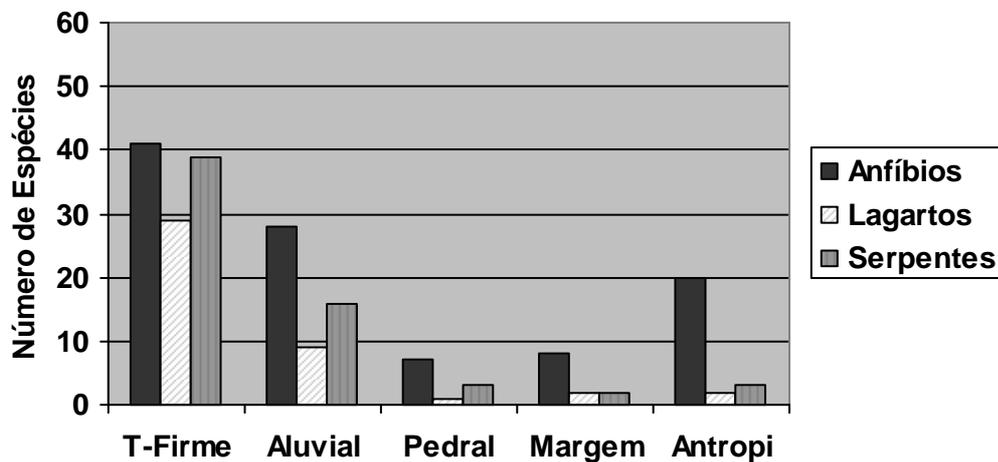


GRÁFICO 7.8.2.6- 6 – Número de espécies por grupo da herpetofauna registrado em cada habitat: Terra-Firme (T-Firme), ambientes sazonalmente alagados em Floresta Ombrófila Densa Aluvia (Aluvia), Pedral; Margens do rio (Margem) e áreas antropizadas (Antropi).

Poucas espécies ocuparam os pedrais e as margens do rio, onde a fitofisionomia predominante é constituída de Formações Pioneiras com espécies arbustivas e herbáceas esparsas. Apenas duas espécies de anfíbios (*Rhinella granulosa* e *Hypsiboas boans*), duas de lagartos (*Cnemidophorus cryptus* e *Tropidurus oreadicus*) e uma de serpente (*Eunectes murinus*) ocorreram exclusivamente nestes habitats embora, no caso dos anfíbios e da serpente, essas espécies sejam comumente encontradas também em outros habitats (FIGURA 7.8.2.6- 5). Em um trecho a jusante da área de estudo, há registros de outras duas espécies de lagartos dependentes de ambientes relacionados ao rio, *Kentropyx altamazonica* e *Mabuya bistrata*.



FIGURA 7.8.2.6- 5 - Exemplos de espécies que ocorreram exclusivamente nos ambientes de Formações Pioneiras associadas aos pedrais (Fotos: Pedro Luiz Vieira Del Peloso).

A ocorrência de algumas espécies de anfíbios é favorecida nos ambientes antropizados, normalmente devido à formação de corpos d'água temporários resultantes da compactação do solo. Este tipo de ambiente pareceu menos importante para as serpentes e lagartos, mas deve-se considerar que o esforço de amostragem nas áreas antropizadas (Travessões 50 e 55 da Transamazônica) foi menor em relação às outras localidades uma vez que estas áreas foram amostradas apenas na segunda etapa dos estudos (2007-2008).

7.8.2.6.3 Considerações Finais

Entre as 139 espécies da herpetofauna terrestre registradas nos levantamentos dos Estudos de Impacto do AHE Belo Monte, 54 ocorreram nas áreas de Floresta Ombrófila Densa Aluvial, divididas em: 29 de anfíbios, 9 de lagartos e 16 de serpentes. Entretanto, a maioria dessas espécies não ocorre exclusivamente nas matas de várzeas. Muitas delas são consideradas pioneiras ou generalistas, ocupando inclusive áreas alteradas e ambientes alagados em geral. Entre as espécies que apresentam associação mais forte com a floresta de várzea destacam-se: *Hypsiboas boans* e *H. wavrini*, que ocorrem na vegetação às margens de rios (sendo que *H. boans* também habita a vegetação associada a outros corpos d'água, como igarapés dentro da floresta). Estas espécies dependem fundamentalmente da inundação anual da floresta para o desenvolvimento de seus girinos.

Para os lagartos, a espécie *Crocodilurus amazonicus*, registrada na região apenas nos estudos de viabilidade ambiental do antigo projeto da UHE Kararaô (COLEÇÃO HERPETOLÓGICA MPEG) é associada a áreas alagáveis (MARTINS, 2006), como também espécies semi-aquáticas (lagartos *Uranoscodon superciliosus*, e os ofídios dos gêneros *Helicops*, *Hydrodynastes* e *Hydrops*; *Dipsas* e *Sibon nebulata* sendo que estas últimas alimentam-se de moluscos).

Outras espécies podem ser consideradas como indicadores de qualidade de habitat e poderão ser usadas em programas de monitoramento e estudos comparativos (**QUADRO 7.8.2.6- 4**).

Para as Formações Pioneiras, foram observadas espécies como o anfíbio *Rhinella granulosa* e os lagartos *Cnemidophorus cryptus* e *Iguana iguana* que dependem de ambientes abertos e arenosos, cuja vegetação das margens do rio são abrigo e alimentação. *Iguana iguana* e *Rhinella granulosa* utilizam a água do rio para fuga de predadores e reprodução, respectivamente.

QUADRO 7.8.2.6- 4

Espécies de anfíbios e répteis identificadas como potenciais indicadoras da integridade do habitat e respectivas características que lhes conferem essa condição.

continua

ESPÉCIE	GRUPO	CARACTERÍSTICAS/ JUSTIFICATIVA
<i>Adelphobates castaneoticus</i>	Amphibia, Dendrobatidae	Associada a floresta primária; Atividade Diurna; Hábito reprodutivo com desova em ouriços de castanha e com cuidado parental.
<i>Adelphobates galactonotus</i>	Amphibia, Dendrobatidae	Associada a floresta primária; Facilidade de amostragem; Atividade Diurna; Hábito reprodutivo com cuidado parental.
<i>Ceratophrys cornuta</i>	Amphibia Ceratophryidae	Associada a floresta primária.
<i>Hypsiboas wavrini</i>	Amphibia, Hylidae	Associada a áreas sazonalmente alagadas; Facilidade de amostragem. Potencialmente sensível a alterações na qualidade da água e outras modificações do ambiente reprodutivo.
<i>Hypsiboas boans</i>	Amphibia, Hylidae	Associada a igarapés de Terra-firme; Facilidade de amostragem. Potencialmente sensível a alterações na qualidade da água e outras modificações do ambiente reprodutivo.
<i>Hyalinobatrachium</i> sp.	Amphibia, Centrolenidae	Associada a igarapés de Terra-firme; Potencialmente sensível a alterações na qualidade da água e outras modificações do ambiente reprodutivo.
<i>Crocodilurus amazonicus</i>	Reptilia, Squamata, Teiidae	Associada a áreas sazonalmente alagadas
<i>Plica plica</i>	Reptilia, Squamata, Tropiduridae	Associada a árvores de grande porte em floresta primária.
<i>Uranoscodon supercilosus</i>	Reptilia, Squamata, Tropiduridae	Associada a igarapés de terra-firme, margens de rios e áreas alagadas. Facilidade de amostragem. Potencialmente sensível a alterações do ambiente reprodutivo (embora tolere um certo grau de perturbação ambiental).

QUADRO 7.8.2.6- 4

Espécies de anfíbios e répteis identificadas como potenciais indicadoras da integridade do habitat e respectivas características que lhes conferem essa condição.

ESPÉCIE	GRUPO	CARACTERÍSTICAS/ JUSTIFICATIVA	conclusão
<i>Alopoglossus angulatus</i>	Reptilia, Squamata, Gymnophthalmidae	Associada a floresta primária, onde ocorre próximo a igarapés e áreas parcialmente alagadas dentro da floresta.	
<i>Arthrosaura kockii</i>	Reptilia, Squamata, Gymnophthalmidae	Associada à serapilheira em floresta primária.	
<i>Arthrosaura reticulata</i>	Reptilia, Squamata, Gymnophthalmidae	Associada à serapilheira em floresta primária.	
<i>Ptychoglossus brevifrontalis</i>	Reptilia, Squamata, Gymnophthalmidae	Associada à serapilheira em floresta primária. Difícil de detectar em coleta ativa, mas pode ser amostrada com armadilhas de interceptação e queda.	

Nos ambientes de terra-firme, algumas espécies podem ser identificadas como potencialmente indicadoras da integridade do habitat, tendo em vista sua estreita associação à floresta primária e o conseqüente desaparecimento quando estas áreas sofrem antropização.

Espécies bioindicadoras também podem ser eleitas em função de aspectos biológicos inerentes a espécie como duração e complexidade do ciclo de vida e sua abundância, ou em função à relativa facilidade de amostragem e de manipulação (facilitando seu monitoramento, incluindo a captura, tomada de medidas e marcação dos indivíduos).

7.8.2.6.4 Bibliografia

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

ÁVILA-PIRES, T. C. S. AND M. S. HOOGMOED. The Herpetofauna. p. 389-401 In: Lisboa, P. L. B. (Org.). *Caxiuanã*. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, Pará. 1997.

AVILA-PIRES, T. C. S., HOOGMOED, M. S. AND VITT, L. J. *Herpetofauna Amazônica* p 13-43. In Nascimento, L. B., Oliveira, E. O. Editores. *Herpetologia no Brasil II*. Sociedade Brasileira de herpetologia. 2007.

BERNARDI, J. A. R., R. A. ESTUPIÑÁN; U. GALATTI. *New Anuran from the Floresta Nacional de Caxiuanã, Eastern Amazon, Brazil*. Herpetological Review 1999. 30(3): 176-177.

BERNARDI, J.A.R., ALBUQUERQUE, N.R., COSTA, R.G.N.; ROCHA, R.A.T. Répteis. p. 533 – 540 in: P. L. B. Lisboa (Ed.), *Caxiuanã: populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica*. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, Pará. 2002.

- CALDWELL, J. P. Diversity of Amazonian Anurans. The Role of Systematics and Phylogeny in Identifying Macroecological and Evolutionary Patterns. Pp. 73-88 In Gibson, A. C. (ed.). *Neotropical Biodiversity and Conservation*. Occasional Publ. Mildred E. Mathias Bot. Garden 1. University of California, Los Angeles. 1996.
- CALDWELL, J.C.; ARAÚJO, M.C. Amphibian faunas of two eastern Amazonian rainforest sites in Pará, Brazil. *Occasional Papers Oklahoma Museum of Natural History*. 2005. 16: 1-41.
- CAMPBELL, J. A.; LAMAR W. W.. *The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere*, 2 vols. Comstock (Cornell University Press), Ithaca, NY, 2004. 962 pp.
- CINTRA, R. (ed.). História natural, ecologia e conservação de algumas espécies de plantas e animais da Amazônia. *Série Biblioteca Científica da Amazônia*, EDUA/INPA/FAPEAM, 2004. 333p.
- SANTOS-COSTA, M. C. S. *História Natural das Serpentes da Estação Científica Ferreira Penna, Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará, Brasil*. 2003. Tese (Doutorado em Biociências - Zoologia), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2003.
- CRUMP, M. L. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 1971. 3:1-62.
- CUNHA, O.R.; NASCIMENTO, F.P. Ofídios da Amazônia. X - As cobras da região leste do Pará. *Publicações Avulsas Museu Paraense Emílio Goeldi*, 1978. 31: 1-218.
- _____. Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Zoologia*, 1994 (1993). 9 (1): 1-191.
- DIXON, J. R.; SOINI, P. *The reptiles of the Upper Amazon Basin*, Iquitos region, Peru. Milwaukee Public Museum, Milwaukee. 1986. 154 pp
- DIXON, J.R. *A key and checklist to the Neotropical snake genus Liophis, with country lists and maps*. Smithsonian Herpetological Information Service, 1989. 79: 1-28.
- DIXON, J.R.; HENDRICKS, F.S. *The wormsnakes (family Typhlopidae) of the Neotropics, exclusive of the Antilles*. Zoologische Verhandelingen Leiden, 1979. 173: 1-39.
- DIXON, J.R.; WIEST, J.A.; CEI, J.M. Revision of the Neotropical snake genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). *Monografie XIII*, Museo Regionale di Scienze Naturali Torino: 1993. 1-279.
- DUELLMAN, W.E. *The Biology of an Equatorial Herpetofauna in Amazonian Ecuador*. Miscellaneous Publications University of Kansas Museum of Natural History, 1978. 65: 1-352.
- _____. (Ed.). *The South American Herpetofauna: Its origin, Evolution and Dispersal*. Monograph of the Museum of Natural History, University of Kansas 7. 1979. 485 pp.

_____. *Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics*. Ann. Missouri. Bot. Gard. 1988. 75:79-104.

_____. *Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resources use*. 1990. In *Four Neotropical Rainforests*, ed. A. H. Gentry, p. 455-505 editor. Yale Univ. Press. New Haven.

_____. *Cuzco Amazonico. The lives of amphibians and reptiles in an Amazonian rainforest*, 433 pp. Comstock Publishing Associates. 2005.

ESTUPIÑANT-T, R., BERNARDI, J.A.R.; GALATTI, U. Fauna anura. Pp. 541 – 553 in: Lisboa, P. L. B. (Ed.), *Caxiuanã: populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 2002.

FAITH, D.P., MINCHIN, P.R., BELBIN, L. *Composition dissimilarity as a robust measure of ecological distance: a theoretical model and computer simulations*. *Vegetatio* 69: 57-58. 1987.

FEDER, M.E.; W. W. BURGREN, W.W. (EDS.). *Environmental physiology of the amphibians*. The University of Chicago Press. Chicago. 1992. 646 pp.

FROST, D. R. *Amphibian Species of the World 5.1: An on line reference*. The American Museum of Natural History, 2008.

GOMES, J. O. *Distribuição espacial de anuros e lagartos ao longo de gradientes ambientais em uma floresta de terra firme na Amazônia Oriental, Pará, Brasil*. 2008 Tese (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Zoologia) – Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, 2008.

GOTTSBERGER, B. *Niederschlagsabhängige Reproduktionsaktivität einer neotropischen Anurengemeinschaft (Aratai, Französisch-Guayana)*. *Diplomarbeit zur Erlangen des akademischen Grades Magister der Naturwissenschaften an der Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien*, 1999. 103 p.

HERO, J-M. *An illustrated key to tadpoles occurring in the Central Amazon rainforest, Manaus, Amazonas, Brasil*. *Amazoniana*, 1990. 11:201-262.

HÖDL, W. *Reproductive diversity in Amazonian lowland frogs*. *Fort. Zool.* 1990. 38: 41-60.

HOOGMOED, M.S. *Notes on the herpetofauna of Surinam*. IV. The lizards and amphisbaenians of Surinam. Dr. W. Junk Publishers, The Hague. 1973. 419 p.

LEMA, T.L.; RENNER, M.F. *O status de *Apostolepis quinquelineata* Boulenger, 1896, *A. pymi* Boulenger, 1903, e *A. rondoni* Amaral, 1925 (Serpentes, Colubridae, Elapomorhini)*. *Biociências*, 1998. 6 (1): 99-121.

LESCURE, J.; MARTY, C. *Atlas des amphibiens de Guyane. Patrimoines Naturels*, 2000. 45: 388 p.

LIMA, A.P.; W.E. MAGNUSSON; M. MENIN; L.K. ERDTMANN; D.J. RODRIGUES; C. KELLER; W. HÖDL. *Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central*. Áttema Design Editorial. 2006. 168 pp.

LYNCH, J. D. *The Amphibians of the Lowland Tropical Forests*. Pages 189-215 in W. E. Duellman, editor. *The South American Herpetofauna: Its origin, Evolution, and Dispersal*. Monography of the Museum of Natural History, The University of Kansas. Kansas, Lawrence. 1979.

MARTINS, M. Life in the Water: Ecology of the Jacarerana Lizard, *Crocodylus lacertinus*. *Herpetological Journal*, 2006. 16:171-177.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. *Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil*. *Herpetological Natural History*, 1998. 6:78-150.

NECKEL-OLIVEIRA, S.; GORDO, M. Anfíbios, lagartos e serpentes do Parque Nacional do Jaú. In: S. H. Borges, S. Iwanaga, C. C. Durigan; M. R. Pinheiro, *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú*. Uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia: 161-176. Fundação Vitória Amazônica, Manaus. 2004.

NECKEL-OLIVEIRA, S.; WACHLEVSKI, M. Predation on the arboreal eggs of three *Phyllomedusa* frog species in Central Amazônia. *Journal of Herpetology*, 2004. 38:84--88.

PETERS, J.A.; DONOSO-BARROS, R. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenians. *Bulletin of the United States National Museum*, 1970. 297: 1-293.

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

RODRIGUES, L.O.; W.E. DUELLMAN. *Guide to the Frogs of the Iquitos region, Amazonian Peru*. Univ. Kansas Publ., Nat. Hist. Mus. Spec. Publ. 22. 1994.

SANTOS-COSTA, M.C. *Relação antrópica e aspectos biológicos de serpentes causadoras de acidentes no Rio Grande do Sul*. Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Ser. Zool. 1999. 12: 111-125.

SILVA, J.M.C.; RYLANDS, A. B.; FONSECA, G.A.B. *O destino das áreas de endemismo da Amazônia*. Megadiversidade. 2005. 1 (1): 125-131.

STARACE, F. *Guide des serpents et amphisbènes de Guyane*, 449 p. Ibis rouge Editions. 1998.

TOCHER, M.D., GASCON, C., ZIMMERMAN, B. L. Fragmentation effects on a Central Amazonian frog community: a ten-year study. In: W. F. Laurance, R. O. Bierregaard: *Tropical Forests Remnants*: 124-137. The University of Chicago Press, Chicago. 1997.

VITT, L.J., MAGNUSSON, W.E., ÁVILA-PIRES, T.C.; LIMA, A.P. *Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central*. Áttema Design Editorial. 2008. 175 p.



VITT, L.J., SARTORIUS, S.S., ÁVILA-PIRES, T.C.S., ESPÓSITO, M.C.; MILES, D.B. Niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards. *Oecologia*. 2000. 122: 410-420.

ZIMMERMAN, B. L., M. T. RODRIGUES. Frogs, snakes, and lizards of INPA-WWF Reserves near Manaus, Brasil. In *Four Neotropical rainforest*, ed. A. H. Gentry, pp 426-454. Yale University Press, New Haven. 1990.