

SUMÁRIO – 12.3.6 PROJETO MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA

12.3.6.	PROJETO MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA	12.3.6-1
12.3.6.1.	ANTECEDENTES	12.3.6-1
12.3.6.2.	EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES	12.3.6-2
12.3.6.2.1.	CRONOGRAMA GRÁFICO.....	12.3.6-2
12.3.6.3.	RESULTADOS E AVALIAÇÃO.....	12.3.6-4
12.3.6.4.	ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS	12.3.6-22
12.3.6.5.	EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO	12.3.6-22
12.3.6.6.	ANEXOS	12.3.6-24

12.3.6. PROJETO MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA

12.3.6.1. ANTECEDENTES

A implantação deste programa iniciou em 2011, com a busca de profissionais e instituições para convênio, assim como o envio do Plano de Trabalho ao IBAMA solicitando a devida autorização para a realização dos trabalhos de campo (CE NE no 633/2011). A autorização nº 40/2012 foi emitida pelo órgão ambiental em 09 de fevereiro de 2012 e, sequencialmente as atividades de monitoramento foram iniciadas. O presente relatório também cumpre a condicionante específica 2.4 dessa autorização, apresentando as atividades e resultados referentes ao 2º semestre de 2012.

Até o momento foram realizadas duas campanhas de campo (C1 e C2) executadas ao longo do primeiro e segundo semestre de 2012, conforme a abertura/limpeza e liberação dos módulos para amostragem (Capítulo 12). Na primeira campanha foram amostrados quatro módulos (2, 5, 6 e 7).

No dia 31 de julho foi protocolado no IBAMA o 2º Relatório Técnico Consolidado – RTC (CE 377-2012-DS). Este documento apresentou os dados levantados durante a primeira campanha.

12.3.6.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES

O presente relatório, 3º RTC, apresenta de forma cumulativa os dados obtidos nas campanhas C1 e C2. Na C1 foram amostrados 4 módulos, sendo eles M2, M5, M6 e M7 e na C2 foram amostrados todos os módulos. A execução das atividades ocorreu de acordo com a abertura/limpeza e liberação dos módulos para amostragem (Capítulo 12).

No quadro abaixo são indicadas as datas de execução das campanhas em cada módulo de amostragem.

Quadro 12.3.6 - 1 – Datas das duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte

CAMPANHA	DATAS		MÓDULOS
	INÍCIO	CONCLUSÃO	
1ª	16/02/12	29/02/12	M6, M7
1ª	02/03/12	27/03/12	M5, M6, M7
1ª	24/06/12	30/06/12	M2, M5, M6
2ª	01/07/12	19/07/12	M5, M6, M8
2ª	02/08/12	28/08/12	M2, M3, M4, M7
2ª	15/11/12	23/11/12	M1

Durante o período entre a apresentação do 2º RCT até o 3º RTC foi encaminhada uma carta ao órgão ambiental, com objetivo de inclusão na autorização nº 40/2012 de novos profissionais na equipe técnica (**Quadro 12.3.6 - 2**). A solicitação foi atendida através da 3ª retificação do documento emitida em 31/10/12.

Quadro 12.3.6 - 2 – Relação de Produtos Encaminhados ao IBAMA ou outros órgãos no Período do 3º RTC

TIPO DE PRODUTO	TÍTULO E CÓDIGO	ASSUNTO	DATA (PROTÓCOLO)	DESTINATÁRIO	DOCUMENTO DE ENCAMINHAMENTO
Carta	AL_898_2012	Solicitação de inclusão de novos profissionais na equipe técnica.	11/09/12	IBAMA	CE NE 486/2012 – DS

12.3.6.2.1. CRONOGRAMA GRÁFICO

O cronograma gráfico é apresentado na sequência.

PACOTE DE TRABALHO: 12.3.6 Projeto de Monitoramento da Herpetofauna

Item	Descrição	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 30%; border: 1px solid white; padding: 5px;">Atividades Produtos</div> <div style="width: 65%; border: 1px solid white; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 60%;"></div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <p>Desvio do rio pelo vertedouro (sítio Pimental) ▼</p> <p>Início enchimento Reserv. Xingu - Emissão prevista da LO da casa de força complementar ▼</p> <p>Início geração comercial da 1ª UG CF Complementar ▼</p> <p>Enchimento Reserv. Interm. - LO Casa de Principal (Belo Monte) ▼</p> <p>Entrada operação última UG da CF Complementar ▼</p> <p>Início geração comercial CF Principal ▼</p> </div> </div> </div> </div>																							
		2011				2012				2013				2014				2015				2016			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
ETAPAS		IMPLANTAÇÃO																							
CRONOGRAMA DO PACOTE DE TRABALHO																									
12	12. Plano de Conservação dos Ecossistemas Terrestres																								
12.3.6	12.3.6 Projeto de Monitoramento da Herpetofauna																								
1	Equipe Técnica																								
1.1	Mobilização e treinamento das equipes																								
1.1	Mobilização e treinamento das equipes																								
2	Contato com as instituições																								
2	Contato com as instituições																								
2	Contato com as instituições																								
3	Módulos RAPELD																								
3.1	Implantação dos módulos de monitoramento RAPELD																								
3.1	Implantação dos módulos de monitoramento RAPELD																								
4	Execução																								
4.1	Obtenção de Licença de captura, coleta																								
4.1	Obtenção de Licença de captura, coleta																								
4.2	Campanhas piloto																								
4.2	Campanhas piloto																								
4.2	Campanhas piloto																								
4.3	Campanhas de campo																								
4.3	Campanhas de campo																								
4.3	Campanhas de campo																								
5	Relatórios																								
5.1	Relatórios Parciais																								
5.1	Relatórios Parciais																								
5.1	Relatórios Parciais																								
5.2	Relatórios Consolidados																								
5.2	Relatórios Consolidados																								
5.2	Relatórios Consolidados																								

LEGENDA

	Informação do PBA
	Realizado
	Previsto até fim do produto

12.3.6.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO

12.3.6.3.1. COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA

Foram registrados durante as duas campanhas 6.817 espécimes de 144 diferentes espécies, sendo que, 71 correspondem a anfíbios (5.248 registros) e 73 a répteis (1.569 registros) (**Quadro 12.3.6 - 3 e Quadro 12.3.6 - 4**). Durante a primeira campanha foram registrados 3.492 espécimes, e durante a segunda, 3.325.

Para a realização das análises, a partir da lista de registro de espécies, foram consideradas apenas as espécies identificadas até o nível específico. Foram consideradas apenas aquelas que efetivamente representavam uma espécie diferente, pois, em alguns casos, gêneros não identificados até o nível específico eram fruto de uma visualização imprecisa dos exemplares em campo e não correspondem, necessariamente, a uma espécie diferente das já registradas. As espécies sem epíteto específico definido e que correspondem a uma espécie distinta das demais, porém com identificação imprecisa devido à taxonomia difícil possuem um número após o “sp.”, como, por exemplo, *Adenomera sp.2*, *Dendropsophus sp.4*, *Hypsiboas sp.1* ou *Pristimantis sp.2*, entre outros.

Quadro 12.3.6 - 3 - Número de indivíduos, número de espécies registradas de anfíbios e número de parcelas amostradas nas duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte.

Campanha	Etapa	Módulo	Número de indivíduos	Número de espécies	Número de parcelas amostradas
2ª	3ª	1	27	11	6
1ª	-	2	279	21	4
2ª	-	2	339	15	4
2ª	-	3	98	11	3
2ª	-	4	377	25	5
1ª	-	5	762	36	6
2ª	-	5	240	21	6
1ª	1ª	6	740	32	6
1ª	2ª	6	472	38	4
2ª	-	6	307	16	3
1ª	1ª	7	393	26	6
1ª	2ª	7	305	24	6
2ª	-	7	475	15	6
2ª	-	8	434	21	6
Total			5.248	71	71

Quadro 12.3.6 – 4 - Número de indivíduos, número de espécies registradas de répteis e número de parcelas amostradas nas duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte.

Campanha	Etapa	Módulo	Número de indivíduos	Número de espécies	Número de parcelas amostradas
2ª	3ª	1	98	24	6
1ª	-	2	113	26	4
2ª	-	2	133	21	4
2ª	-	3	68	16	3
2ª	-	4	289	22	5
1ª	-	5	58	19	6
2ª	-	5	86	15	6
1ª	1ª	6	81	23	6
1ª	2ª	6	95	20	4
2ª	-	6	79	20	3
1ª	1ª	7	98	23	6
1ª	2ª	7	96	20	6
2ª	-	7	132	18	7
2ª	-	8	142	24	6
Total			1.568	73	72

OBS: um registro de réptil visualizado foi feito fora dos módulos amostrados, na estrada de acesso.

Entre as espécies de anfíbios registradas nas duas campanhas de monitoramento da herpetofauna, 68 pertencem à ordem Anura, e estão distribuídos em 13 famílias (Allophrynidae, com 1 espécie; Aromobatidae, com 3; Bufonidae, com 7; Centrolenidae, com 3; Ceratophryidae, com 1; Cycloramphidae, com 1; Dendrobatidae, com 4; Hylidae, com 29; Leiuperidae, com 3; Leptodactylidae, com 11; Microhylidae, com 1; Pipidae, também com 1; e Strabomantidae, com 3), uma (1) espécie corresponde à ordem Caudata, pertencendo à família Plethodontidae e duas (2) espécies pertencem a ordem Gymnophiona, estando inseridas em duas (2) famílias diferentes: Caeciliidae e Siphonopidae (**Anexo 12.3.6 - 3**).

Os répteis registrados durante as campanhas estão inseridos em três ordens: Crocodylia, com uma família amostrada (Alligatoridae) e 3 espécies; Squamata, com 16 famílias e 67 espécies (Amphisbaenidae, com 1 espécie; Aniliidae, também com 1; Boidae, com 2 espécies; Colubridae, com 10; Dactyloidae, com 4; Dipsadidae, com 16; Elapidae, com 4; Gekkonidae, com 1; Gymnophthalmidae, com 8; Leiosauridae, com 1; Leptotyphlopidae, com 1; Scincidae, com 1; Sphaerodactylidae, com 6; Teiidae, com 6; Tropiduridae, com 3 e Viperidae, com 2); e Testudines, com duas famílias, cada uma, com uma espécie (Geoemydidae, com 1; e Testudinidae, também com 1) (**Anexo 12.3.6 - 3**).

Entre os anfíbios, a família com maior número de espécies registradas até o momento foi Hylidae, com 41,4% do total, seguida por Leptodactylidae, com 15,7% e Bufonidae,

com 10,0% (**Figura 12.3.6 - 1**). Este resultado está de acordo com o esperado, já que Hylidae é a família mais diversa do Brasil, compreendendo 39,9% das espécies que ocorrem no país, seguida por Leptodactylidae, com 8,7% (SBH, 2010). Bufonidae aparece em quarto lugar na lista nacional, com 7,9%, sendo superada pela família Cyclorhamphidae, com 8,0% (SBH, 2010). Para a região amazônica, diferentemente do que ocorre em escala nacional, Microhylidae é a terceira família com maior riqueza de espécies de anfíbios (Azevedo-Ramos & Galatti, 2002).

Entre os répteis, há uma dominância dos Dipsadidae, com 21,9% das espécies amostradas, seguida por Colubridae, com 14,1% e Gymnophthalmidae, com 11,3 %. Considerando o grupo formado pelas famílias de serpentes Colubridae e Dipsadidae, até recentemente incluídas juntas na família Colubridae e separadas em 2009 por Zaher *et al.* (2009), teríamos o táxon Colubriformes representando 35,6% das espécies de répteis amostradas (**Figura 12.3.6 - 2**). Em termos nacionais, Amphisbaenidae aparece como a terceira família mais rica em espécies (9,3%), suplantando os Colubridae (4,7%) e ficando atrás dos Gymnophthalmidae (11,4%) e dos Dipsadidae (33,4%) (SBH, 2010). Entre os Squamata, as serpentes abrangem 60,5% da diversidade de espécies, ficando os lagartos com 38,5% e as anfisbenas com 1% (SBH, 2010). Neste estudo, até o momento as serpentes estão representadas com um número maior de espécies dentre os Squamata (53,7%), ficando os lagartos com 44,8% e as anfisbenas com 1,5%.

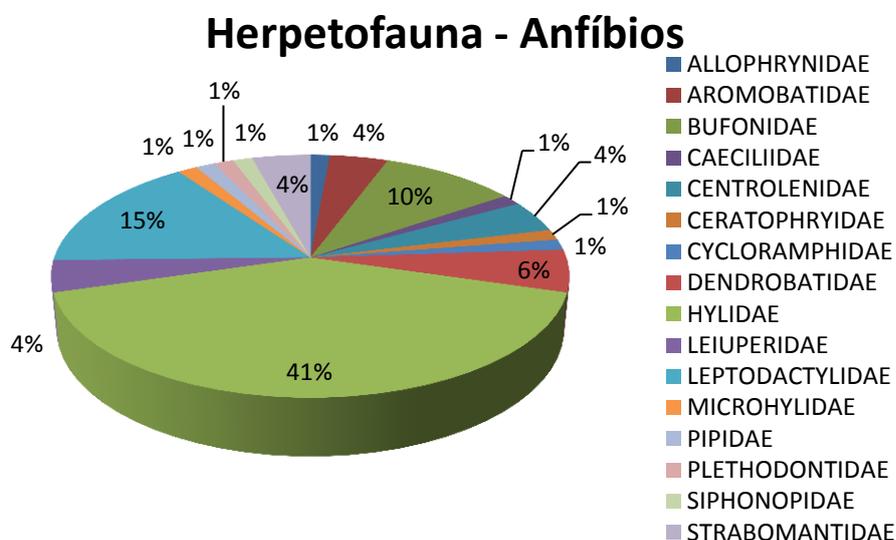


Figura 12.3.6 – 1 - Contribuição relativa das famílias de anfíbios registradas durante as duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte.

Herpetofauna - Répteis

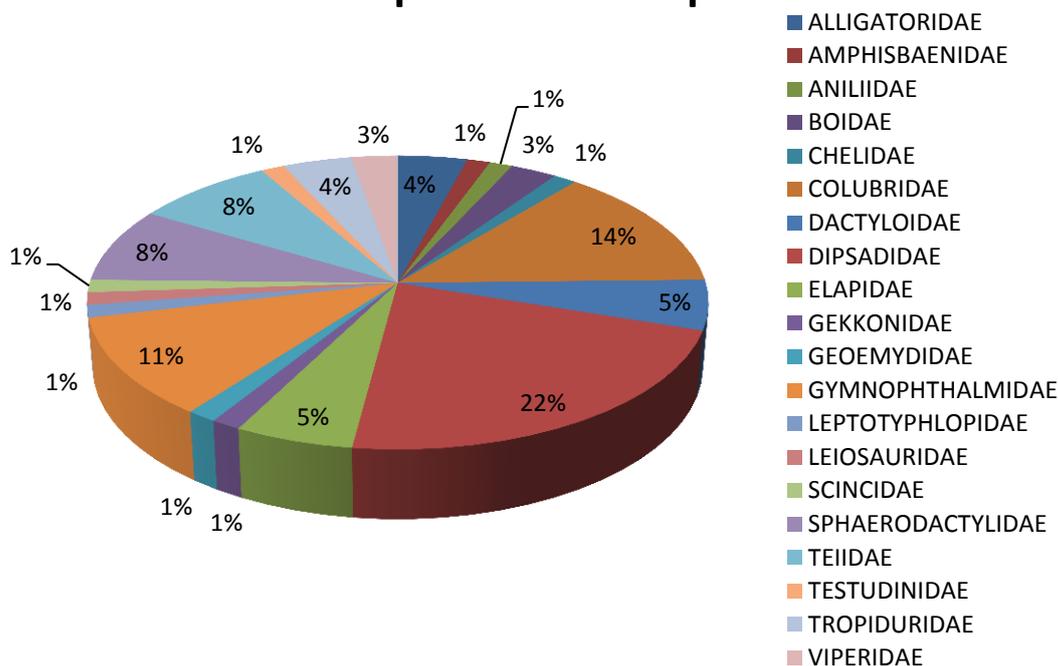


Figura 12.3.6 – 2 - Contribuição relativa das famílias de répteis registradas durante as duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte.

Dentre os anfíbios registrados, a maioria corresponde a espécies de distribuição tipicamente amazônica e cuja presença está predominantemente associada a habitats úmidos no interior da floresta, como, por exemplo, as rãzinhas *Adenomera* sp.1 (aff. *andreae*) e *Pristimantis fenestratus*, e o sapo-cururu *Rhinella margaritifera*. Também constam entre os registros, espécies de ampla distribuição, encontradas em outros biomas brasileiros e presentes frequentemente em ambientes abertos e antrópicos, como, por exemplo, a perereca pequena (*Dendropsophus nanus*), a rã (*Leptodactylus fuscus*) e o sapo-cururu (*Rhinella marina*). Cerca de 61% dos registros de anfíbios correspondem a indivíduos cuja identificação não pode ser efetuada até nível de espécie por problemas taxonômicos, pelo indivíduo ser muito jovem ou devido a não captura do exemplar.

Já em relação aos répteis, cerca de 60% das espécies possui distribuição exclusivamente amazônica, e, entre os lagartos, 65% restringem-se a este tipo de bioma. Das espécies tipicamente amazônicas, várias estão intimamente associadas a habitats úmidos de interior de mata, como por exemplo, a lagartixinha de folhiço (*Chatogecko amazonicus*), o calango de ocelos (*Cercosaura ocellata*) e as serpentes semi-fossoriais, como, por exemplo, a cobra coral (*Micrurus hemprichii*).

Outra categoria de espécies de répteis abundante e dependente de mata são as formas arborícolas e semi-arborícolas, como a lagartixa (*Uranoscodon superciliosus*), a lagartixa corredora (*Plica plica*) e o papa vento (*Anolis trachyderma*). As espécies restantes registradas correspondem a espécies de ampla distribuição, ocorrendo em

boa parte do território nacional, como o calango verde (*Ameiva ameiva*), a jibóia (*Boa constrictor*) e a cobra-cipó (*Leptodeira annulata*) ou, com ocorrência tanto na Amazônia quanto na Mata Atlântica, como o calango-cauda-de-chicote (*Kentropyx calcarata*). Houve alguns registros de répteis (cerca de 8%) cuja identificação não pôde ser efetuada devido a não captura dos exemplares ou à dificuldades taxonômicas.

12.3.6.3.2. EFICIÊNCIA AMOSTRAL

A eficiência da amostragem foi estimada através de curvas de rarefação de espécies, baseada em 500 randomizações da matriz original com espécies amostradas nas linhas e dias de esforço nas colunas, com o programa Estimates v.8.0 (Colwell 2006). As curvas foram separadas por método de coleta (procura ativa nas parcelas, procura ativa nos transectos e busca em sítios reprodutivos) e reuniu dados das duas campanhas.

Os gráficos da curva de rarefação dos répteis e anfíbios amostrados nas duas primeiras campanhas do monitoramento da herpetofauna e separados por método de amostragem mostram em todos os casos inclinação acentuada sem a presença de assíntota aparente. As menores inclinações foram apresentadas pelos gráficos de anfíbios amostrados através de procura ativa nas parcelas (PAP) e busca em sítios reprodutivos (BSR), indicando que, para os anfíbios, estes são os métodos mais eficientes (**Figura 12.3.6 – 3 a Figura 12.3.6 - 7**).

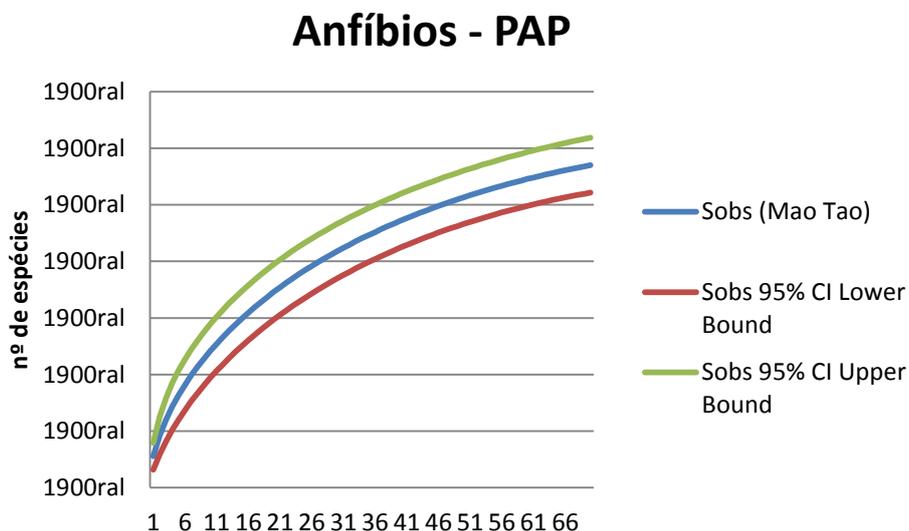


Figura 12.3.6 – 3 - Curva de rarefação das espécies de anfíbios amostradas pelo método de procura ativa nas parcelas (PAP), por dias de amostragem nas duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte, considerando os intervalos de confiança.

Anfíbios - PAT

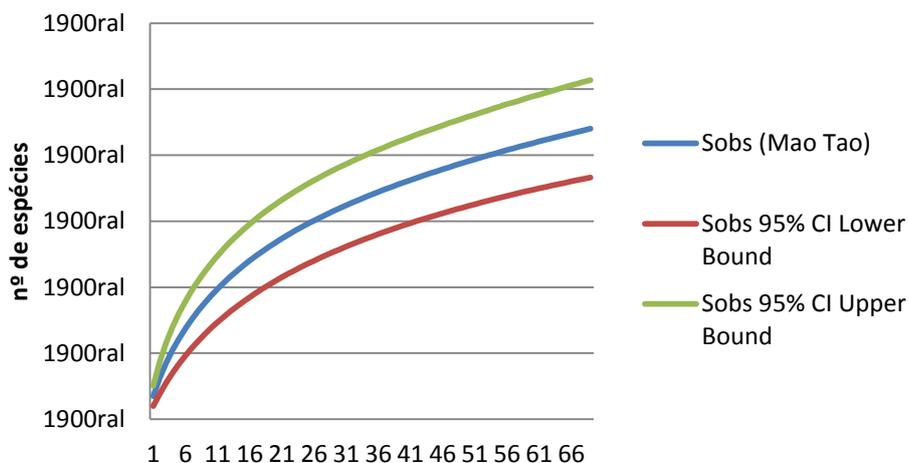


Figura 12.3.6 – 4 - Curva de rarefação das espécies de anfíbios amostradas pelo método de procura ativa nos transectos (PAT), por dias de amostragem nas duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte, considerando os intervalos de confiança.

Anfíbios - BSR

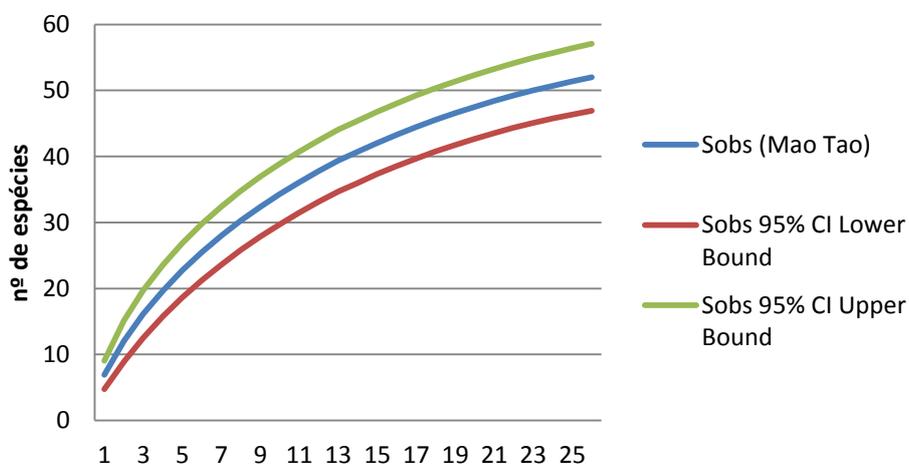


Figura 12.3.6 – 5 - Curva de rarefação das espécies de anfíbios amostradas pelo método de busca em sítios reprodutivos (BSR), por dias de amostragem nas duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte, considerando os intervalos de confiança.

Répteis - PAP

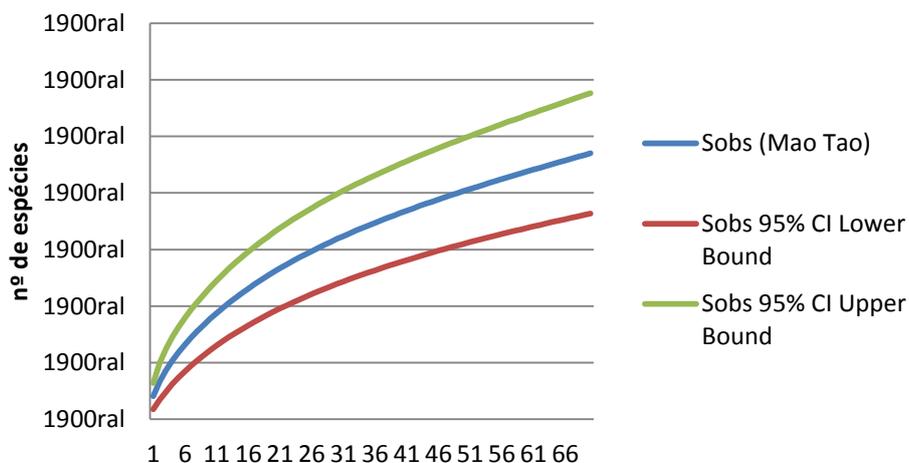


Figura 12.3.6 – 6 - Curva de rarefação das espécies de répteis amostradas pelo método de procura ativa nas parcelas (PAP), por dias de amostragem nas duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte, considerando os intervalos de confiança.

Répteis - PAT

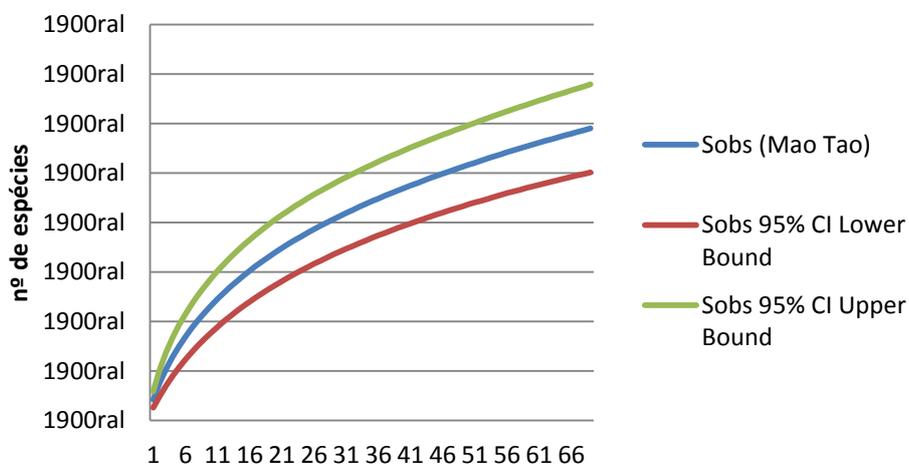


Figura 12.3.6 – 7 - Curva de rarefação das espécies de répteis amostradas pelo método de procura ativa nos transectos (PAT), por dias de amostragem nas duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte, considerando os intervalos de confiança.

As curvas de rarefação baseadas na matriz de registros, incluindo todos os métodos utilizados nas duas campanhas também apresentam uma ausência de assíntota tanto para répteis quanto anfíbios, mas, sobretudo para os répteis, as curvas se apresentam com uma menor inclinação, indicando que o esforço empregado até o momento não é suficiente para evidenciar a real riqueza local (**Figura 12.3.6 – 8 e Figura 12.3.6 – 9**).

Anfíbios

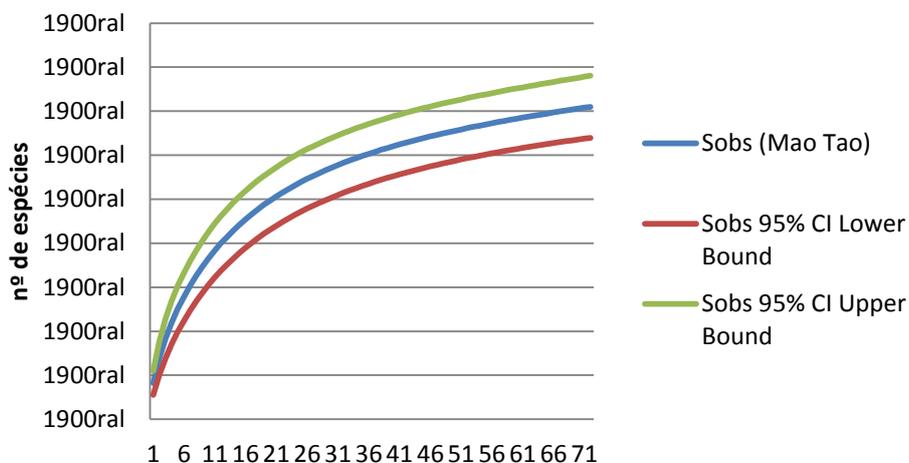


Figura 12.3.6 – 8 - Curva de rarefação das espécies de anfíbios amostradas por todos os métodos de amostragem (PAP, PAT, BSR e Encontro Ocasional), por dias de amostragem nas duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte, considerando os intervalos de confiança.

Répteis

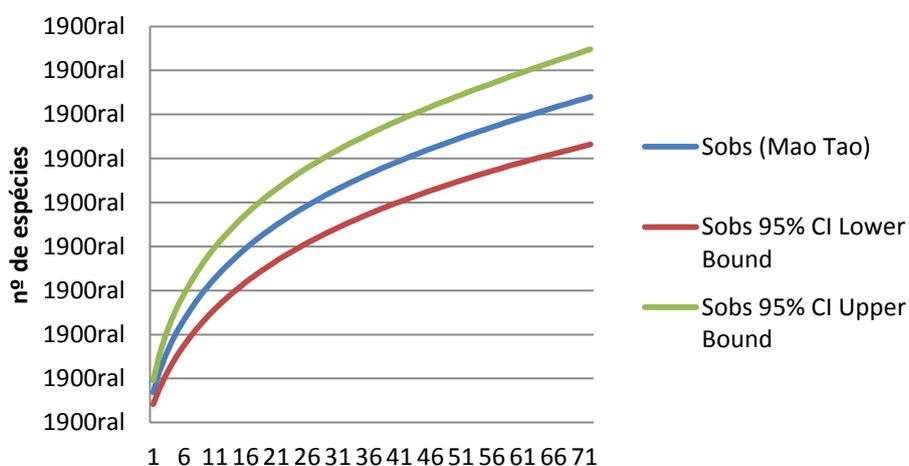


Figura 12.3.6 – 9 - Curva de rarefação das espécies de répteis amostradas por todos os métodos de amostragem (PAP, PAT, BSR e Encontro Ocasional), por dias de amostragem nas duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte, considerando os intervalos de confiança.

De modo geral, as curvas demonstram que o esforço despendido por método e por ano é insuficiente para a estabilização da curva de rarefação e que a diversidade local é alta.

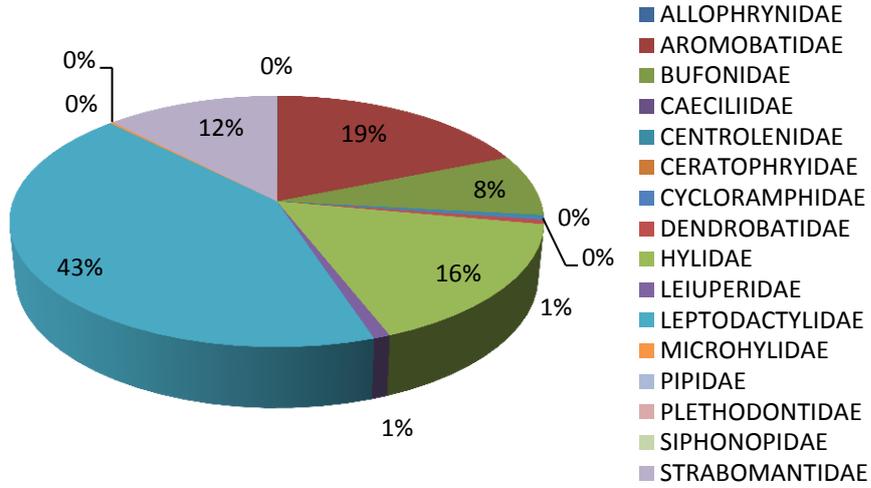
12.3.6.3.3. VARIAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Em relação aos métodos de amostragem, considerando os resultados das duas campanhas, a procura ativa nas parcelas (PAP) foi responsável pelo registro de 3.002 anfíbios (58 espécies) e 924 répteis (49 espécies). No total, a PAP somou 3.926 registros (57,6%), enquanto a procura ativa nos transectos (PAT) e a busca em sítios reprodutivos (BSR) colaboraram, respectivamente, com 1.104 e 1.641 registros (17,8% e 24,6%). A BSR, metodologia que registra exclusivamente anfíbios, registrou 54 espécies enquanto a PAT, colaborou com 591 indivíduos e 45 espécies de anfíbios e 513 indivíduos e 49 espécies de répteis. Já os encontros ocasionais (EO) contribuíram com apenas 2,1% dos registros, 146 em números absolutos, sendo 14 deles de anfíbios, abrangendo 9 espécies e 132 de répteis (36 espécies).

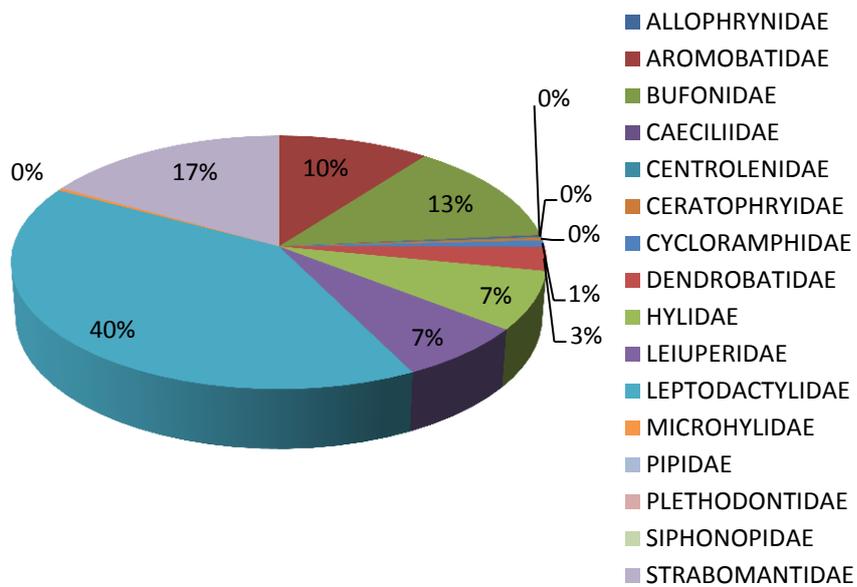
Para os anfíbios registrados pelo método de PAP, as famílias mais abundantes foram Leptodactylidae, com 43% do total de registros, Aromobatidae, com 19% e Hylidae, com 16%. Strabomantidae aparece na sequência, com também expressivos 12% do total amostrado. Já para o método de PAT, Leptodactylidae continuou sendo a família melhor amostrada, com 40%, mas Strabomantidae apareceu na segunda posição, com 17%, seguida Bufonidae, com 13% e Aromobatidae, com 10%. Para o método exclusivamente noturno (BSR) encontramos Hylidae, com expressivos 62% do total registrado, Leptodactylidae, com 26% e Strabomantidae contribuindo com 7% (**Figura 12.3.6 – 10**).

As famílias Aromobatidae e Dendrobatidae incluem espécies de hábito essencialmente diurno, enquanto a grande maioria dos Hylidae é ativa à noite. Já entre os Leptodactylidae, encontramos espécies diurnas, como a rãzinha *Adenomera* sp.1 (aff. *andreae*), muito abundante na região, e noturnas, como as rãs *Leptodactylus fuscus* e *L. pentadactylus*, por exemplo. Isto poderia explicar a diferença apresentada pelos métodos, ressaltando a grande quantidade de registros de indivíduos da família Hylidae obtida pelo método essencialmente noturno (BSR).

Anfíbios - PAP



Anfíbios - PAT



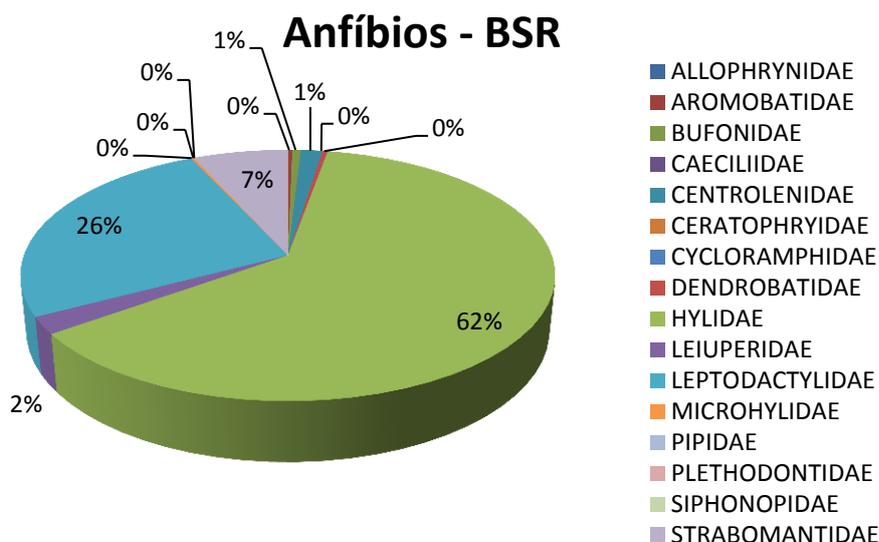


Figura 12.3.6 – 10 - Abundância das espécies associadas às famílias de anfíbios registradas pelos métodos de amostragem: procura ativa nas parcelas (PAP), procura ativa nos transectos (PAT) e busca em sítios reprodutivos (BSR), durante as duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte.

Em relação à riqueza de espécies, o método de PAP revelou uma maior diversidade para as famílias Allophrynidae, Aromobatidae, Centrolenidae e Strabomantidae e o método de BSR apontou maior riqueza para a família Hylidae. Cyclorhamphidae, Dendrobatidae, Leiuperidae e Microhylidae tiveram sua diversidade revelada pelos três métodos de amostragem. Uma espécie de Gymnophiona *Siphonops annulata* somente foi registrada pelo método de encontros ocasionais. Bufonidae e Leptodactylidae foram melhor amostradas pelos métodos que incluem amostragens diurnas e noturnas (PAP e PAT). Plethodontidae somente não foi amostrada por PAT, enquanto que, ao contrário, as famílias Caeciliidae e Ceratophryidae somente foram amostradas por este método (**Figura 12.3.6 – 11**).

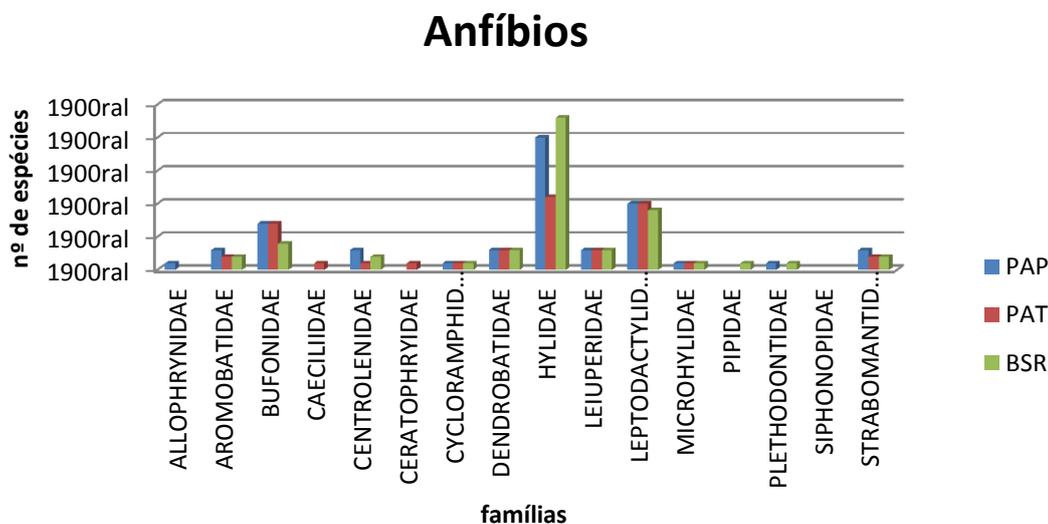


Figura 12.3.6 – 11 - Riqueza das espécies associadas às famílias de anfíbios registradas pelos diferentes métodos de amostragem: procura ativa nas parcelas (PAP), procura ativa nos transectos (PAT) e busca em sítios reprodutivos (BSR), durante as duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte.

Em relação aos répteis registrados pelo método de PAP, a família mais abundante foi Sphaerodactylidae, com 65% dos registros, seguida por Dactyloidae, com 9%. Gymnophthalmidae e Scincidae aparecem na sequência com 7%. Para aqueles registrados por meio de PAT, Sphaerodactylidae manteve-se como família mais abundante com 42% dos registros, mas Teiidae aparece na sequência com 17%, seguida por Scincidae, que ocupa a terceira posição com 12% dos registros. Dactyloidae aparece na quarta posição, com 9% (Figura 12.3.6 – 12).

Os Sphaerodactylidae mais abundantes são as lagartixinhas *Gonatodes humeralis*, que são encontradas abundantemente próximas a rios e igarapés, na base de troncos de árvores e arbustos, principalmente na face voltada para o sol.

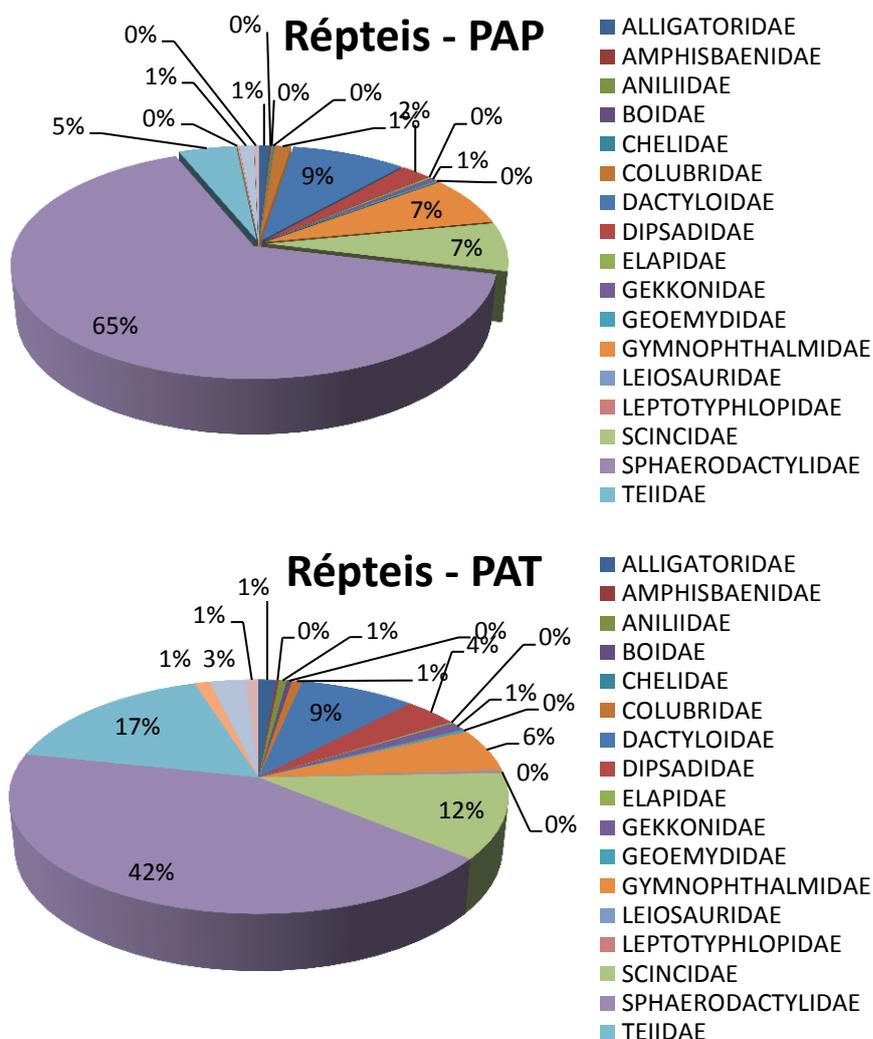


Figura 12.3.6 – 12 - Abundância das espécies associadas às famílias de répteis registradas pelos métodos de amostragem: procura ativa nas parcelas (PAP) e

procura ativa nos transectos (PAT), durante as duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte.

Quanto à riqueza, a PAP foi mais eficiente para revelar uma maior riqueza de Colubridae. Já a PAT foi responsável por revelar uma maior diversidade das famílias Alligatoridae, Boidae, Leiosauridae, Leptotyphlopidae, Sphaerodactylidae, Teiidae, Testudinidae, Tropiduridae e Viperidae. Amphisbenidae, Aniliidae, Dipsadidae, Elapidae, Gekkonidae, Geoemydidae, Gymnophthalmidae e Scincidae tiveram sua diversidade igualmente revelada por ambos os métodos de amostragem (PAP e PAT) **(Figura 12.3.6 – 13)**. A maior parte das espécies de lagartos é ativa no período diurno, enquanto que a maior parte das serpentes é ativa a noite. Como ambos os métodos são aplicados nos dois períodos do dia, não é possível verificar uma diferença de eficiência entre os métodos.

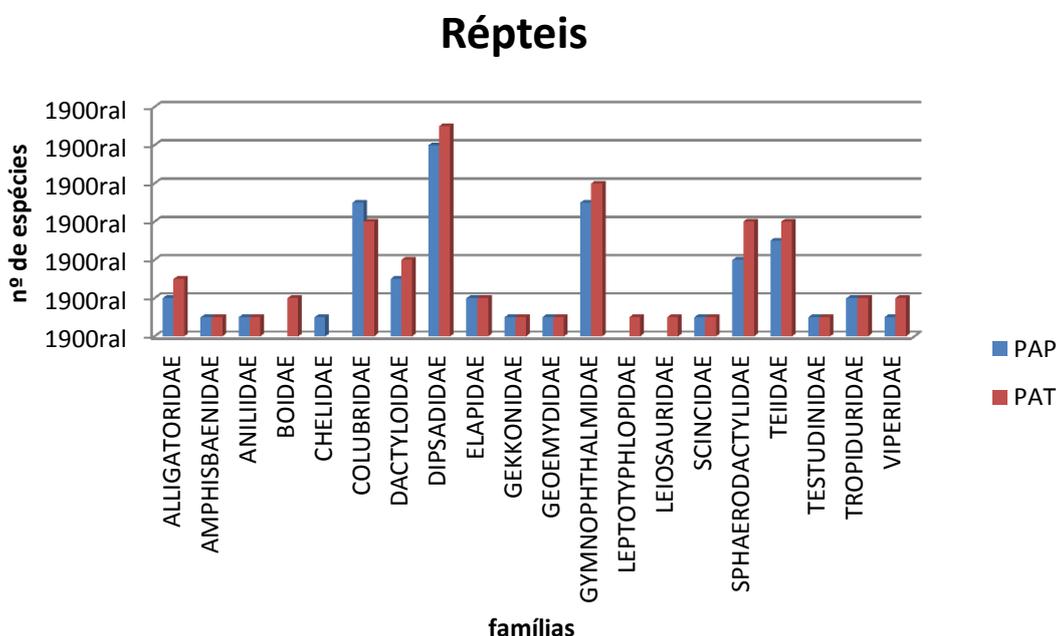


Figura 12.3.6 – 13 - Riqueza das espécies associadas às famílias de répteis registradas pelos diferentes métodos de amostragem: procura ativa nas parcelas (PAP) e procura ativa nos transectos (PAT), durante as duas campanhas do PMH da UHE Belo Monte.

12.3.6.3.4. ESPÉCIES AMEAÇADAS E PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO FEDERAL E/OU ESTADUAL

Até o momento, não foram obtidas espécies de répteis ameaçadas segundo a lista oficial do IBAMA, mas as espécies de jacarés jacaretinga (*Caiman crocodilus*) e o jacaré-coroa (*Paleosuchus palpebrosus*) estão classificadas na lista CITES II e estão enquadrados como espécies de baixo risco e pouca preocupação na lista da IUCN. O boídeo jiboia (*Boa constrictor*) consta na lista CITES I.

Já o quelônio jabuti (*Chelonoidis denticulata*) está classificado como vulnerável na lista da IUCN e integra o apêndice CITES II.

Dessas espécies, os crocodilianos e os quelônios são alvo de caça para alimentação por parte das populações locais. O jabuti (*Chelonoidis denticulata*) está incluído na lista da IUCN como vulnerável devido à forte pressão de caça que sofre das populações locais para consumo de carne. Já a jiboia mantém seu status na lista em função da intensa procura por espécimes devido ao seu elevado valor no mercado internacional, apesar do comércio ser proibido.

Quanto aos anfíbios, o quadro é semelhante e não há espécies ameaçadas que integrem a lista do IBAMA, mas a espécie de Aromobatidae *Allobates femoralis* está classificada na lista CITES II devido ao seu valor no mercado internacional, que a torna objeto de tráfico. Vale observar que algumas espécies de anfíbios da área também estão enquadradas na lista da IUCN como espécies com dados deficientes pela ausência de informação na literatura, e a extrema maioria encontra-se na categoria “pouco preocupante”.

12.3.6.3.5. ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS OU NÃO DESCRITAS

Até o momento não foram coletadas ou observadas espécies de répteis endêmicas, raras ou não descritas na área do empreendimento.

12.3.6.3.6. ESPÉCIES DE INTERESSE ECONÔMICO E/OU MÉDICO-VETERINÁRIO

As principais espécies de interesse econômico da área são as duas espécies de jacarés e o quelônio do gênero *Chelonoidis*. Destes, jacaretinga (*Caiman crocodylus*) e jacaré-coroa (*Paleosuchus palpebrosus*) são os alvos preferidos pelos habitantes locais para alimentação, especialmente em função de seu tamanho e acessibilidade. O jabuti (*Chelonoidis denticulata*) é muito utilizado na alimentação. Estes fatos justificam o posicionamento destas espécies nas listas de animais ameaçados da IUCN e CITES.

Pouco se sabe sobre a potencial importância médica veterinária de nossa fauna herpetológica. Apesar disso, é importante ressaltar que acidentes ofídicos podem ocorrer com a mobilização de pessoas nas áreas de mata ou em áreas urbanas próximas ao empreendimento, uma vez que parte do habitat natural das serpentes será perdida com a supressão vegetal, o que provocará deslocamento dos indivíduos. Entre as espécies de serpentes peçonhentas que encontramos na região, pode-se citar jararaca-do-norte (*Bothrops atrox*), sururuçu (*Lachesis muta*), cobra-coral (*Micrurus hemprichii*) e cobra-coral (*M. cf. paraensis*) já registradas neste monitoramento, mas outras espécies devem ocorrer, tais como jararaca (*Bothrops brazili*), jararaca verde (*Bothrops bilineata*), jararaca bicuda (*Bothrocophias*

hyoprora), cobra-coral (*Micrurus albicinctus*), cobra-coral (*M. surinamensis*), entre outras, todas potenciais causadoras de envenenamento e morte.

12.3.6.3.7. ESPÉCIES INDICADORAS DE QUALIDADE AMBIENTAL

De modo geral, os anfíbios, em função de sua pele permeável, respiração cutânea, diversidade de habitats ocupados, ciclo de vida complexo e, principalmente, devido às estratégias reprodutivas que apresentam, são excelentes indicadores da qualidade ambiental. Algumas espécies mais especialistas, por se reproduzirem tanto no meio aquático como no terrestre são indicadores ainda mais finos da qualidade do ambiente. Este é o caso do bufonídeo *Rhinella castaneotica* e do dendrobatídeo *Adelphobates castaneoticus*, que desovam em coleções de água acumulada em frutos secos da castanheira (**Figura 12.3.6 – 14**). A abundância de anfíbios observada nos vários habitats indica que o ambiente permanece adequado.



Figura 12.3.6 – 14 - Adulto de *Adelphobates castaneoticus* em fruto seco de castanheira, registrado durante a 1ª campanha do PMH da UHE Belo Monte.

Os répteis, por apresentarem pele impermeável são indicadores menos sensíveis, mas, ainda assim, algumas espécies não podem viver longe de seus habitats, no folheto da sombra da floresta. É o caso da lagartixinha (*Chatogecko amazonicus*) e das várias espécies de lagartos da família Gymnophthalmidae (*Leposoma osvaldoi*, *Alopoglossus angulatus* e *Arthrosaura reticulata*, por exemplo) que não suportam temperaturas elevadas e pode morrer logo após longa exposição ao sol. Ao contrário, o calango-verde (*Ameiva ameiva*) é um lagarto que se aproveita rapidamente das áreas desmatadas para estabelecer populações em clareiras na mata, eliminando competitivamente as espécies de *Kentropyx*. Neste sentido, esta espécie de lagarto é um importante indicador ambiental.

12.3.6.3.8. DISTRIBUIÇÃO NO AMBIENTE

A comparação entre os módulos revela o módulo 6 com uma diversidade maior que os demais amostrados, apresentando tanto para anfíbios, quanto para répteis uma riqueza mais elevada (**Quadro 12.3.6 – 5** e **Quadro 12.3.6 – 6**). Os módulos 5 e 7, que do mesmo modo foram amostrados através de dois transectos diferentes, também apresentam alta riqueza de espécies. O módulo 7 apresenta parcelas e um grande trecho do transecto 13 inseridas em área alterada, com formação de pastagem, favorecendo o registro de répteis, que foi muito abundante neste módulo. O módulo 3 foi o que apresentou menor riqueza e abundância, mas isso provavelmente se deve ao fato de apenas 3 de suas parcelas estarem abertas e limpas possibilitando sua amostragem.

Quadro 12.3.6 – 5 - Número de indivíduos, número de espécies registradas de anfíbios e número de parcelas amostradas nas duas campanhas realizadas no PMH da UHE Belo Monte.

Módulo	Número de indivíduos	Número de espécies	Número de parcelas amostradas
1	27	11	6
2	618	26	4
3	98	11	3
4	377	25	5
5	1002	39	12
6	1519	46	12
7	1173	35	12
8	434	21	6
Total	5.248	71	60

Quadro 12.3.6 – 6 - Número de indivíduos, número de espécies registradas de répteis e número de parcelas amostradas nas duas campanhas realizadas no PMH da UHE Belo Monte.

Módulo	Número de indivíduos	Número de espécies	Número de parcelas amostradas
1	98	25	6
2	246	31	4
3	68	16	3
4	289	22	5
5	144	25	12
6	255	39	12
7	326	36	12
8	142	23	6
Total	1.567	73	60

OBS: um registro de réptil visualizado foi feito fora dos módulos amostrados, na estrada de acesso.

Utilizando o programa Past 2.16 (Hammer *et al.*, 2001) foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener, Simpson, Berger-Parker e a equabilidade de Shannon-Wiener. Os resultados encontram-se apresentados no **Quadro 12.3.6 – 7**.

Quadro 12.3.6 – 7 - Índices de diversidade calculados para cada um dos módulos amostrados nas duas campanhas realizadas no PMH da UHE Belo Monte.

Índices/ Módulos	1	2	3	4	5	6	7	8
Simpson (D)	0,8624	0,9081	0,8683	0,8531	0,9322	0,9493	0,9315	0,9291
Shannon (H')	2,781	3,024	2,398	2,702	3,149	3,444	3,176	3,067
Equabilidade (J)	0,776	0,7547	0,7449	0,6873	0,7571	0,7773	0,7475	0,8155
Berger-Parker	0,3304	0,23	0,2313	0,3299	0,1737	0,1059	0,1442	0,1836

As análises de similaridade foram determinadas pela aplicação do índice de similaridade de Bray-Curtis (Bray & Curtis, 1957), no qual a riqueza e a abundância das espécies são levadas em consideração, e o método de agrupamento “UPGMA” (média de pares de grupos com peso; Sokal & Michener, 1958). A análise foi feita com o programa Past 2.16 (Hammer *et al.*, 2001).

A análise utilizou como terminais os módulos amostrados 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 e foi efetuada com base em todos os registros de anfíbios e répteis das duas campanhas efetuadas. O diagrama resultante da análise (**Figura 12.3.6 – 15**) obteve coeficiente de correlação cofenética com valor 0,8863, indicando que o cluster gerado está próximo à matriz de dados.

A análise ilustra o módulo 1 isolado pela divisão basal e isso pode representar um viés da análise, já que o módulo 1 foi amostrado apenas na segunda campanha e muito mais tardiamente que os demais módulos, já com todos os sítios reprodutivos secos. A segunda divisão mostra os módulos 3, 4 e 8, localizados na margem direita do Rio Xingu, agrupando-se separadamente dos módulos 2, 5, 6 e 7, localizados na margem esquerda do Rio. Dentro do grupo formado pelos módulos da margem esquerda, a correlação mais forte reúne os módulos 6 e 7, que são geograficamente mais próximos um do outro que dos demais módulos e que estão alocados em áreas mais distantes do Rio Xingu. O conjunto formado por estes módulos e o módulo 5 é o segundo grupo mais fortemente relacionado dentro do grupo de módulos da margem esquerda, o que se justifica pelo fato do módulo 5 estar localizado mais próximo dos módulos 6 e 7, que estes do módulo 2, que localiza-se fora da Volta Grande do Xingu. Em termos de fitofisionomia, os módulos 5, 6 e 7 apresentam formações vegetais semelhantes, com alguns fragmentos bem preservados, mas com muitos trechos abertos, com pasto. O módulo 2, assim como o módulo 5, inicia-se próximo à beira do rio Xingu, mas pelo menos a área cortada pelo transecto 4, que foi amostrado, é bastante fragmentada, apresentando muitos pastos abandonados. Talvez esta forte correlação entre os

módulos 6 e 7 possa também ser explicada pelo fato deles terem sido os módulos melhor amostrados até agora (duas etapas na 1ª campanha e uma na 2ª campanha).

No outro grupo, formado pelos módulos da margem direita do Rio Xingu, os módulos 4 e 8, localizados geograficamente mais próximos, aparecem mais fortemente relacionados. O módulo 3 foi o módulo com amostragem mais reduzida, com apenas 3 parcelas amostradas em somente uma etapa da segunda campanha, o que também colabora para seu distanciamento em relação aos dois outros módulos.

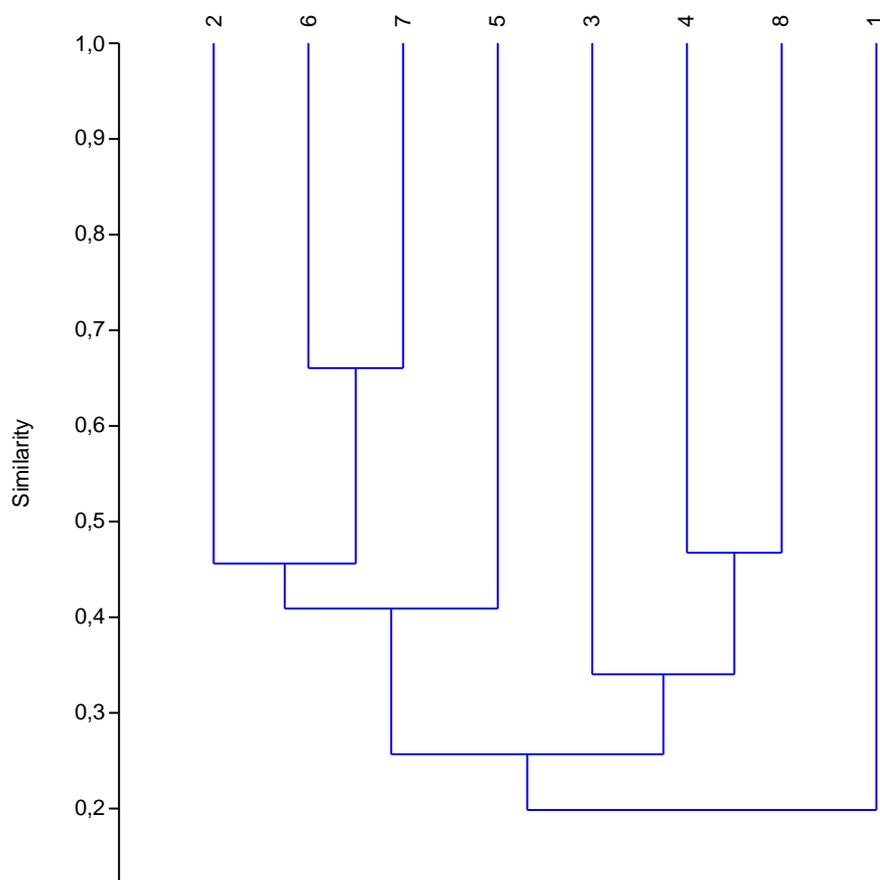


Figura 12.3.6 – 15 - Resultado da análise de similaridade entre os módulos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8) amostrados nas duas campanhas de monitoramento do PMH da UHE Belo Monte.

12.3.6.3.9. CONCLUSÃO

O monitoramento da herpetofauna realizado até o presente momento revelou 58,8% das espécies levantadas no EIA realizado para a Usina Hidrelétrica de Belo Monte (Leme, 2009) e mais 10 espécies de anfíbios e 3 de répteis não registrados por este estudo. Esta grande diferença provavelmente deve-se ao fato das amostragens em um monitoramento serem restritas às mesmas áreas, não incluindo fitofisionomias diferentes localizadas fora das áreas selecionadas para o monitoramento. Assim a equipe do monitoramento fica restrita a uma área pequena, próxima a área de influência do empreendimento. Apesar disso, com o esforço contínuo, a tendência é conseguir uma lista ainda mais completa que a do EIA, principalmente para as serpentes, cujo encontro é mais difícil por ser, na maior parte das vezes, ocasional.

Os demais estudos utilizados para o levantamento secundário, Avila-Pires et al., 2009 para os répteis e Knispel e Barros, 2009 para os anfíbios, listaram 17 espécies de répteis e 3 de anfíbios ainda não listados no monitoramento e não registrados no EIA (Norte Energia, 2011).

É possível que algumas espécies apontadas como de provável ocorrência na área, não venham a ser encontradas até o final deste monitoramento, devido à sua raridade ou às características metodológicas empregadas, nas quais há um esforço muito grande concentrado sempre nas mesmas unidades amostrais, salvo em encontros fortuitos.

Os anfisbenídeos estão representados, até o momento, por um indivíduo de *Amphisbaena cf. mitchelli* capturada através do método de procura ativa e um avistamento de *Amphisbaena sp.*

12.3.6.4. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS

As atividades encontram-se de acordo com as metas previstas para o projeto, não havendo necessidade de ajustes.

12.3.6.5. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Sandra Elisa Favorito-Raimo	Bióloga	Gerente do Contrato	10513/01-D	521629
Patrícia Beloto Bertola	Veterinária	Coordenação Geral	CRMVSP 14568	1931893

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Érica Cristina Padovani Haller	Bióloga	Coordenação Técnica	33480/01-D	2268310
Laerte Bento Viola	Veterinário	Coordenação de Logística	CRMV SP 14700	3579452
Beatriz Helena Santos Leite	Bióloga	Analista Ambiental	64095/01-D	3582989
Beatriz Cristina Beça	Bióloga	Analista Ambiental	72098/01-D	4519812
Noraly Shawen Liou Guimarães	Bióloga	Analista Ambiental	72939/01-D	1621469
Fernanda Volpon Neves	Geógrafa	Coordenação de Campo	CREA 5062855318	4334110
Juliana Gaboardi Vultão	Veterinária	Analista Ambiental	CRMV-SP 29987 / CRMV-PA 2565	1477231
Ana Cláudia Prandini	Veterinária	Analista Ambiental	CRMV SP 25395 / CRMV PA 2581	4258947
Alex Aurani	Biólogo	Analista Ambiental	10992/01-D	4209023
Karina Ferreira dos Santos	Bióloga	Trainee	86101/01-P	5439696
Estela de Almeida Brandi	Bióloga	Trainee	086285/01-P	5454902
Fausto Takedi Kotama	Biólogo	Estagiário	-	-
Lissa Dellefrate Franzini	Bióloga	Estagiário	-	-
Miguel Trefaut	Biólogo	Coordenador Temático	-	-
Marco Aurélio de Sena	Biólogo	Consultor especialista	*	3763693
Sergio Luiz da Silva Muniz	Biólogo	Consultor especialista	85.605/05-P	2137073
Rodolph Christopher Loiola	Biólogo	Consultor especialista	079620/01-D	5261465
Pedro Bastos Bernardes de Oliveira	Biólogo	Consultor especialista	068914/01-D	2283595

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Renato Sousa Recoder	Biólogo	Consultor especialista	72413/01-D	1915031
Giovanna Gondim Montingelli	Biólogo	Consultor especialista	25253/07-D	1951390
Diego José Santanna Silva	Biólogo	Consultor especialista	70099/4-P	1847335
Vivian Trevine	Biólogo	Consultor especialista	54840/01-D	2773059

12.3.6.6. ANEXOS

Anexo 12.3.6 - 1 – Referência Bibliográfica

Anexo 12.3.6 - 2 – Carta de depósito da Instituição Depositária

Anexo 12.3.6 - 3 – Lista de táxons registrados no PMH da UHE Belo Monte

Anexo 12.3.6 - 4 – Registro fotográfico do PMH da UHE Belo Monte