

SUMÁRIO – 12.3.9 PROJETO DE MONITORAMENTO DE QUIRÓPTEROS

12.3.9.	PROJETO DE MONITORAMENTO DE QUIRÓPTEROS	12.3.9-1
12.3.9.1.	ANTECEDENTES	12.3.9-1
12.3.9.2.	EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES	12.3.9-2
12.3.9.2.1.	CRONOGRAMA GRÁFICO.....	12.3.9-3
12.3.9.3.	RESULTADOS E AVALIAÇÃO.....	12.3.9-5
12.3.9.3.1.	COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA.....	12.3.9-5
12.3.9.3.1.1.	MÓDULOS	12.3.9-5
12.3.9.3.1.2.	PEDRAIS.....	12.3.9-13
12.3.9.3.1.3.	CAVERNAS.....	12.3.9-22
12.3.9.3.2.	EFICIÊNCIA AMOSTRAL.....	12.3.9-30
12.3.9.3.2.1.	MÓDULOS	12.3.9-30
12.3.9.3.2.2.	PEDRAIS.....	12.3.9-33
12.3.9.3.2.3.	CAVERNAS.....	12.3.9-36
12.3.9.3.3.	VARIAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM....	12.3.9-38
12.3.9.3.4.	ESPÉCIES AMEAÇADAS E PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO FEDERAL E/OU ESTADUAL.....	12.3.9-39
12.3.9.3.5.	ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS OU NÃO DESCRITAS	12.3.9-39
12.3.9.3.6.	ESPÉCIES DE INTERESSE ECONÔMICO E/OU MÉDICO-VETERINÁRIO	12.3.9-39
12.3.9.3.7.	ESPÉCIES INDICADORAS DE QUALIDADE AMBIENTAL.....	12.3.9-40
12.3.9.3.8.	DISTRIBUIÇÃO NO AMBIENTE.....	12.3.9-41
12.3.9.3.9.	ANÁLISE DE GUILDA	12.3.9-45
12.3.9.3.9.1.	PEDRAL.....	12.3.9-45
12.3.9.3.9.2.	CAVERNAS.....	12.3.9-45
12.3.9.3.9.3.	TRANSECTOS.....	12.3.9-46
12.3.9.3.10.	CONCLUSÃO.....	12.3.9-47
12.3.9.4.	ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS	12.3.9-48
12.3.9.5.	EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO	12.3.9-48
12.3.9.6.	ANEXOS	12.3.9-50

12.3.9. PROJETO DE MONITORAMENTO DE QUIRÓPTEROS

12.3.9.1. 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. 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).

Durante a 1ª campanha do PMQ foram monitorados quatro (04) módulos (módulos 2, 5, 6 e 7), quatro (04) pedrais que não estavam submersos (Pedral do Sossego, Pedral da Pedra do Navio, Pedral Barra do Vento e Pedral Cachoeira da Mucura) e, 03 cavernas (Pedra da Cachoeira, Kararaô e Leonardo da Vinci). A caverna Planaltina não foi amostrada, pois o proprietário não autorizou a entrada dos especialistas.

Foi realizada reunião com o proprietário em conjunto com a Norte Energia para explanação do escopo do trabalho, no entanto, não obtivemos sucesso na autorização de acesso. Com o intuito de solucionar esta questão, foi protocolada no dia 31/07/2012 no DILIC/IBAMA pela NE (CE NE nº 377/2012-DS) como anexo do 2º Relatório Consolidado, Nota Técnica NT_Nº01_PMQ_20.07.2012_ARCS, solicitando a substituição da amostragem da Caverna Planaltina pela Caverna Cama de Vara. Na NT foi indicada a impossibilidade de acessar a cavidade, e a justificativa de que a Caverna Planaltina está localizada fora da área de influência indireta do empreendimento. Para a indicação da Caverna Cama de Vara foram consideradas informações contidas no EIA (LEME, 2009), nos Estudos Complementares de Bioespeleologia da UHE Belo Monte (LEME, 2011) e de pesquisadores que executam o Programa de Avaliação e Monitoramento da Fauna Subterrânea, e também vistoria *in loco* da equipe especializada.

Durante a execução do projeto, até a apresentação do 2º RTC, foram encaminhados documentos em atendimento ao órgão ambiental conforme apresentado no quadro abaixo. Todos os documentos foram respondidos pelo órgão ambiental.

12.3.9.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES

O presente relatório técnico consolidado (3º RTC) apresenta de forma cumulativa os dados obtidos nas campanhas C1 e C2. A amostragem da 2ª campanha de monitoramento foi realizada em 03 das 04 cavernas solicitadas no PBA (Kararaô, Leonardo da Vinci e Pedra da Cachoeira). Foram monitorados também, cinco (05) módulos terrestres (1, 2, 5, 6 e 7). Com o intuito de atender o proposto no PBA e Plano de Trabalho, durante a segunda campanha foram monitorados 05 módulos, pois a escolha destes módulos seguiu a sequência da implantação destas áreas. Além disso, foram monitorados cinco (05) pedrais (Pedral do Sossego, Pedral da Pedra do Navio, Pedral Barra do Vento, Pedral Cachoeira da Mucura e Pedral das Araras).

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

Quadro 12.3.9 - 1 – Datas das campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

Tipo de amostragem	CAMPANHA	DATAS		LOCALIZAÇÃO
		INÍCIO	CONCLUSÃO	
Módulo	1ª	21/02/2012	29/02/2012	M6, M7
	1ª	26/03/2012	09/04/2012	M5
	1ª	19/06/2012	25/06/2012	M2
	2ª	05/08/2012	23/08/2012	M2, M5, M6, M7,
	2ª	04/11/2012	12/11/2012	M1
Caverna	1ª	24/04/2012	16/05/2012	Cavernas Kararaô, Pedra da Cachoeira e Leonardo da Vinci
	2ª	17/07/2012	03/08/2012	Cavernas Kararaô, Pedra da Cachoeira e Leonardo da Vinci
Pedral	1ª	26/03/2012	09/04/2012	Pedral Pedra do Navio, Pedral do Sossego, Pedral Barra do Vento e Pedral Cachoeira da Mucura
	2ª	05/08/2012	23/08/2012	Pedral do Sossego, Pedral Pedra do Navio, Pedral Barra do Vento e Pedral Cachoeira da Mucura, Pedral das Araras

Durante o período entre a apresentação do 2º e 3º Relatório Técnico Consolidado ao IBAMA foi encaminhada carta ao órgão ambiental, com objetivo de inclusão na autorização nº 40/2012 de novos profissionais na equipe técnica (**Quadro 12.3.9 - 2**). A solicitação foi atendida através de retificação do documento emitida em 30/10/2012.

Também foi protocolada no IBAMA a Nota Técnica 03_PCFT_04.12.12_ARCS / CE 654-2012-DS (Protocolo 02001.067868/2012-57) solicitando a substituição das cavernas do complexo Kararaô (Nova Kararaô, Kararaô, Abrigo do Mangá e China) definidas no PBA como pontos de amostragem para o Programa de Avaliação e Monitoramento da Fauna Subterrânea e Programa de Monitoramento de Quirópteros da UHE Belo Monte.

O complexo de cavernas Kararaô esta inserido em uma propriedade particular na qual as equipes de monitoramento estão impedidas de acessar por ordem do proprietário, conforme relatado ao IBAMA através da correspondência CE NE 520/2012 – DS, protocolada em 09 de outubro de 2012.

Quadro 12.3.9 - 2 – Relação de Produtos Encaminhados ao IBAMA ou outros órgãos no Período do 3º RTC.

TIPO DE PRODUTO	TÍTULO E CÓDIGO	ASSUNTO	DATA (PROTOCOLO)	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
Nota Técnica	NT 03_PCFT_04.12.12_ARCS	Solicitação de substituição de cavernas para o Programa de Avaliação e Monitoramento da Fauna Subterrânea e Programa de Monitoramento de Quirópteros	11/12/2012	IBAMA	CE 654-2012-DS

12.3.9.2.1. **CRONOGRAMA GRÁFICO**

O cronograma gráfico é apresentado na sequência.

PACOTE DE TRABALHO: 12.3.9 Projeto de Monitoramento de Quirópteros

Atividades Produtos		Desvio do rio pelo vertedouro (sítio Pimental) ↓ Início enchimento Reserv. Xingu - Emissão prevista da LO da casa de força complementar ↓ Início geração comercial da 1ª UG CF Complementar ↓ Enchimento Reserv. Interm. - LO Casa de Principal (Belo Monte) ↓ Entrada operação última UG da CF Complementar ↓ Início geração comercial CF Principal ↓																							
		2011				2012				2013				2014				2015				2016			
Item	Descrição	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																								
12.3.8	12.3.9 Projeto de Monitoramento de Quirópteros																								
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																								
4.3	Campanhas de campo																								
4.3	Campanhas de campo																								
5	Relatórios																								
5.1	Relatórios Parciais																								
5.1	Relatórios Parciais																								
5.2	Relatórios Consolidados																								
5.2	Relatórios Consolidados																								

LEGENDA

- Informação do PBA
- Realizado
- Previsto até fim do produto

12.3.9.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO

12.3.9.3.1. COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA

12.3.9.3.1.1. MÓDULOS

Durante as duas campanhas foram realizadas 477 capturas (**Quadro 12.3.9 - 3**), e dentre estes, sete (07) foram recapturas (**Quadro 12.3.9 - 4**). Do total de morcegos registrados, 45 táxons foram identificados, sendo 34 identificados até o nível específico e 11 até o nível genérico, incluídos em seis (06) famílias e 28 gêneros. Do total de indivíduos capturados 387 foram anilhados, 89 foram coletados e depositados no MZUSP, respeitando o número de indivíduos estipulados na autorização de captura, coleta e transporte de material biológico nº 40/2012 emitida pelo IBAMA e um (01) indivíduo da espécie *Pteronotus parnelii* (Mormoopidae) fugiu antes de ser devidamente anilhado.

Quadro 12.3.9 - 3 - Número de indivíduos (anilhados, coletados e recapturados), famílias e espécies de morcegos, excetuando as imprecisões taxonômicas, registrados nos módulos amostrados durante a primeira (C1) e segunda campanha (C2) do PMQ da UHE Belo Monte.

Módulo	Número de indivíduos							Número de Famílias			Número de espécies		
	Coletado		Anilhado		Solto		Tot.	C1	C2	Total	C1	C2	Tot.
	C1	C2	C1	C2	C1	C2							
1	*	2	*	54	*	0	56	*	2	2	*	10	10
2	2	1	23	22	0	0	48	2	1	2	7	6	10
5	19	6	44	33	0	0	102	4	1	4	13	12	24
6	23	11	46	58	0	0	138	3	2	4	11	12	23
7	20	5	70	37	1	0	133	4	2	4	15	12	23
Total	64	25	183	204	1	0	477	6	3	6	26	25	34

Quadro 12.3.9 - 4 – Espécimes recapturados com número da anilha, data e local da primeira captura e recaptura e indicação dos módulos de ocorrência, durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

Número campo/Espécie	1a Captura - data (Módulo-Transecto)	Recaptura - data (Módulo-Transecto)	Numeração Anilha
BLQ044- <i>C. perspicillata</i>	25/02/12	18/08/12	BM435
	(M7-14)	(M7-14)	
BLQ047- <i>C. perspicillata</i>	25/02/12	27/02/12	BM433
	(M7-14)	(M7-14)	
BLQ051- <i>C. perspicillata</i>	25/02/12	26/02/12	BM430

Número campo/Espécie	1a Captura - data (Módulo-Transecto)	Recaptura - data (Módulo-Transecto)	Numeração Anilha
	(M7-14)	(M7-14)	
BLQ003- <i>C. perspicillata</i>	21/03/12	07/08/12	BM003
	(6-11)	(M6-11)	
BLQ101- <i>C. perspicillata</i>	21/02/12	06/08/12	BM055
	(M6-12)	(M6-12)	
BLQ103- <i>C. perspicillata</i>	21/02/12	06/08/12	BM055
	(M6-12)	(M6-12)	
BLQ197- <i>C. perspicillata</i>	30/03/12	10/08/12	BM3158
	(M5-10)	(M5-10)	

A família Phyllostomidae teve predominância quase que absoluta (92,87%) entre os indivíduos capturados, fazendo com que as outras famílias apresentassem baixa representatividade. A família menos abundante (0,42%) foi a Noctilionidae, representada apenas por dois indivíduos de *Noctilio albiventris*, conforme a **Figura 12.3.9 - 1**.

A espécie mais abundante nos módulos foi *Carollia perspicillata* com 47,58% dos registros, seguida pelas espécies *Lophostoma silvicolum*, *Artibeus lituratus* e *Pteronotus parnellii*, com abundância relativa variando entre 6,7% a 3,9%.

Na composição da quiropterofauna registrada nos módulos houve a ocorrência de nove (09) espécies amostradas uma única vez (unicatas) ao longo das duas campanhas e quatro (04) espécies amostradas duas vezes (**Figura 12.3.9 - 2**).

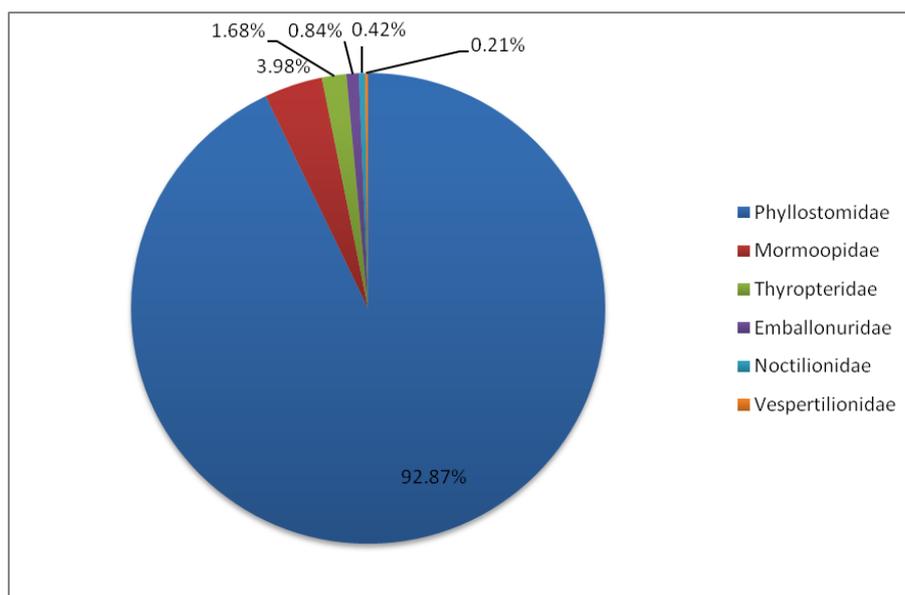


Figura 12.3.9 - 1 - Representatividade das famílias de morcegos registradas através de redes-de-neblina nos módulos durante a primeira e segunda campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

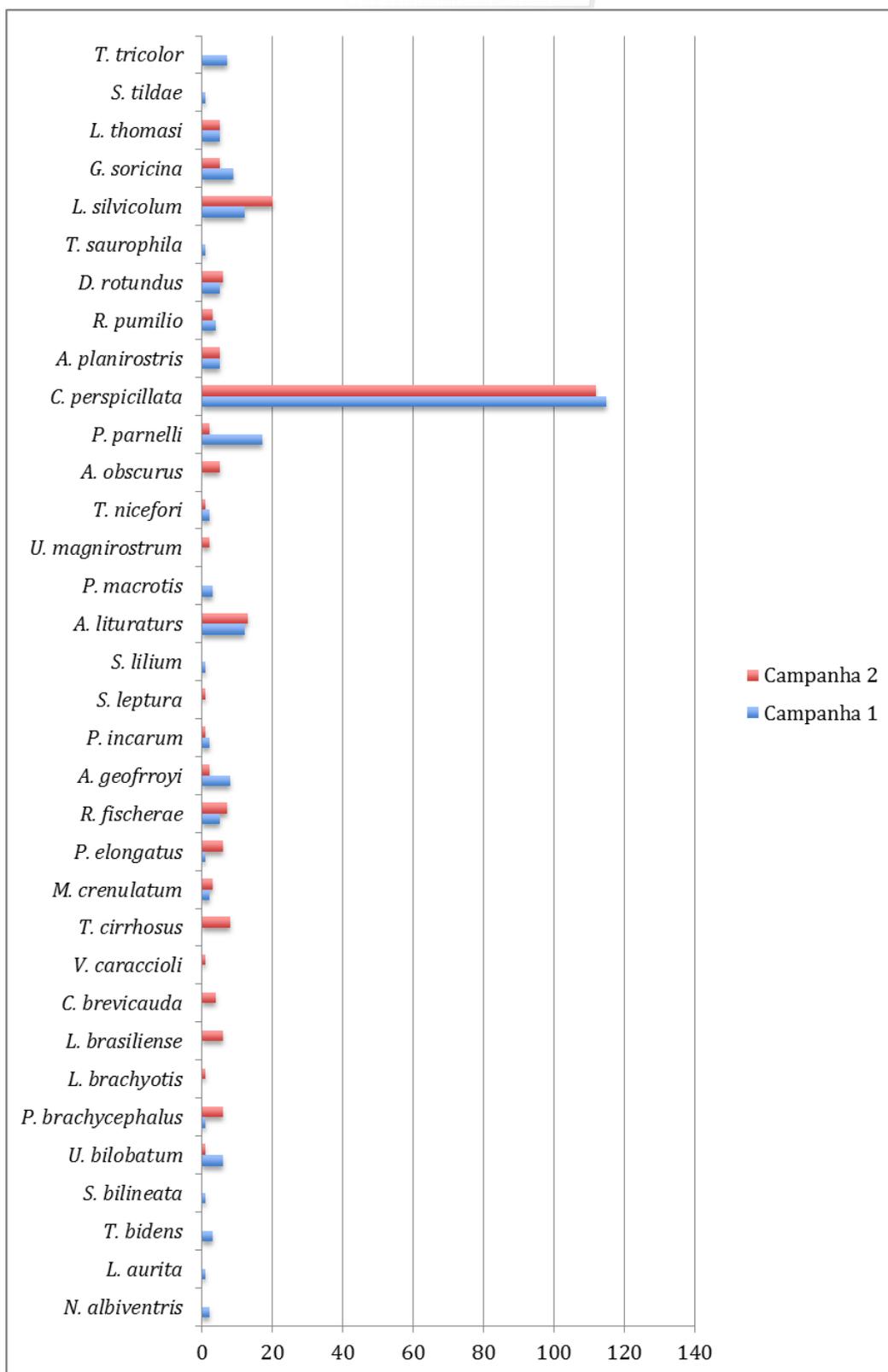


Figura 12.3.9 – 2 - Comparação da abundância das espécies de morcegos capturados nos módulos durante as duas campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

Quando analisamos os módulos separadamente, a predominância de Phyllostomidae se mantém com variações entre 84% a 98% da representatividade total (**Figuras 12.3.9 – 3 a 7**). Destaca-se que no módulo 1, o qual só foi amostrado na campanha 2, apenas 2 famílias foram amostradas, Phyllostomidae e Mormoopidae.

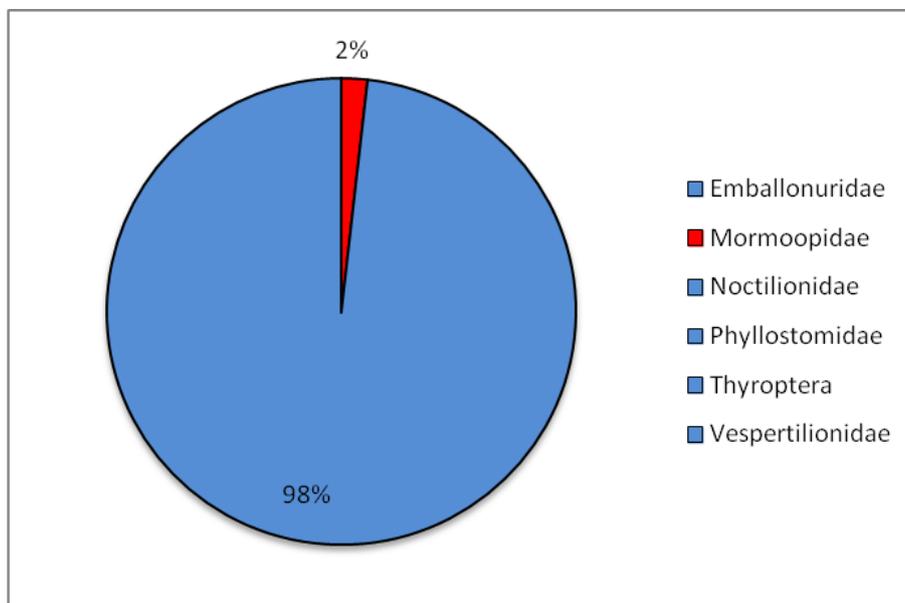


Figura 12.3.9 – 3 - Famílias de morcegos registradas no módulo 1.

Módulo 2

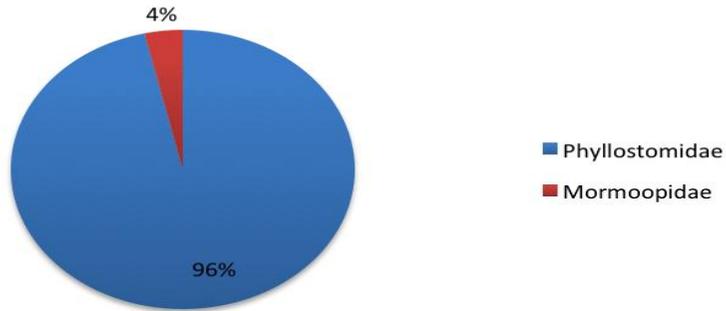


Figura 12.3.9 – 4 - Famílias de morcegos registradas no módulo 2.

Módulo 5

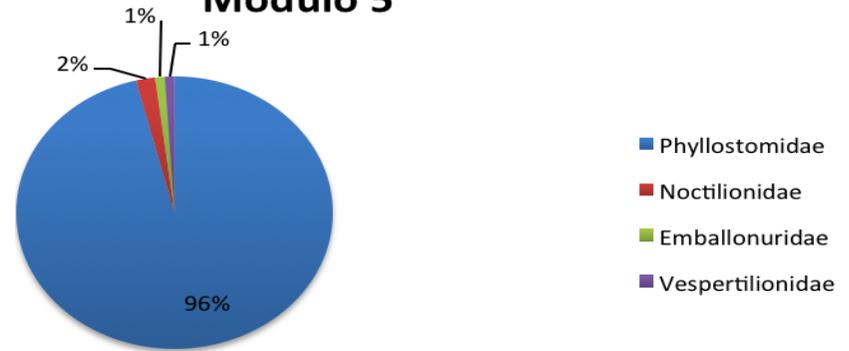


Figura 12.3.9 – 5 - Famílias de morcegos registradas no módulo 5

Módulo 6

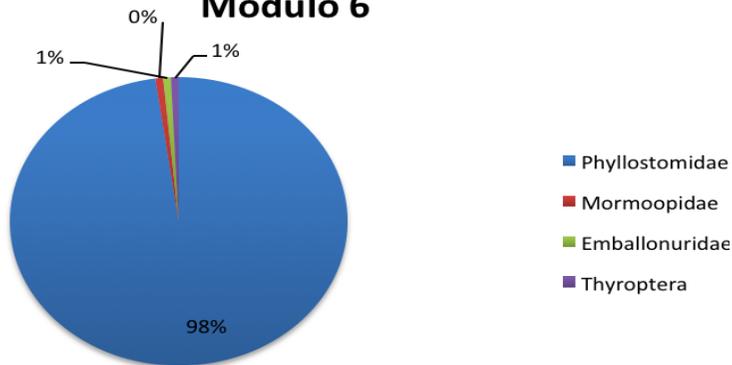


Figura 12.3.9 – 6 - Famílias de morcegos registradas no módulo 6

Módulo 7

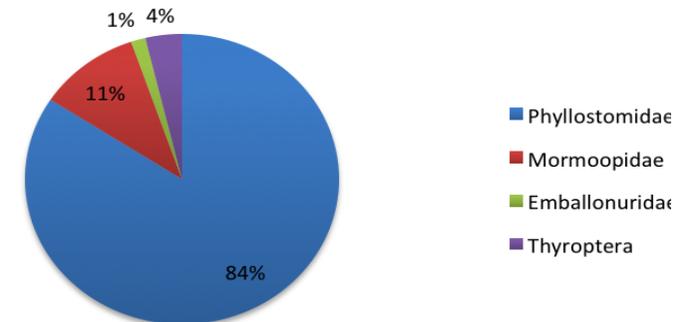


Figura 12.3.9 – 7 - Famílias de morcegos registradas no módulo 7

Quanto à composição de espécies, e respectiva distribuição de abundância (**Figura 12.3.9 – 8 a 12**), os cinco módulos apresentaram algumas diferenças, porém mantendo *C. perspicillata* como a espécie mais abundante em todos os transectos.

O módulo 5 apresentou a maior riqueza com 24 espécies (**Figura 12.3.9 – 10**) enquanto que o módulo 2 foi o menos rico com apenas 10 espécies (**Figura 12.3.9 – 9**).

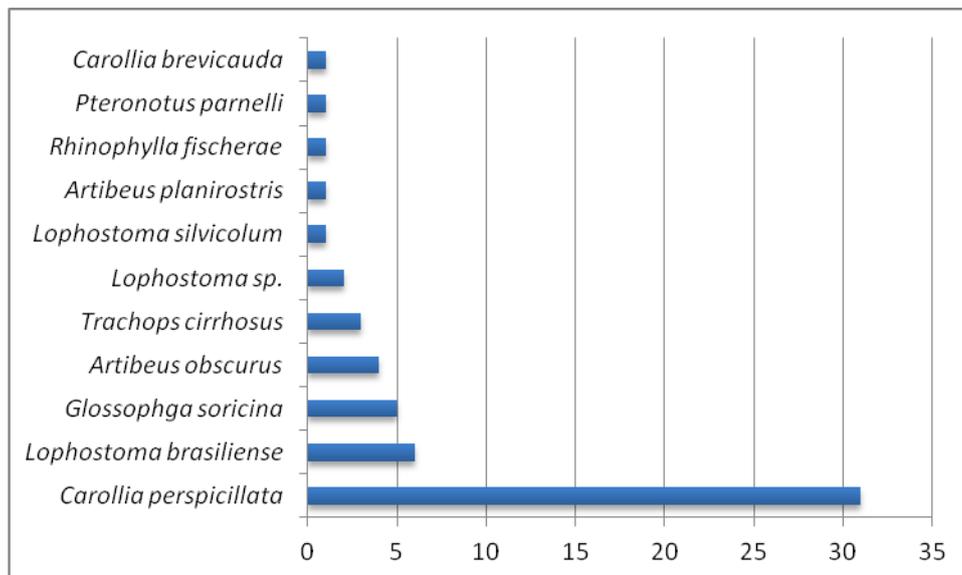


Figura 12.3.9 – 8 - Abundância das espécies de morcegos capturados no módulo 1.

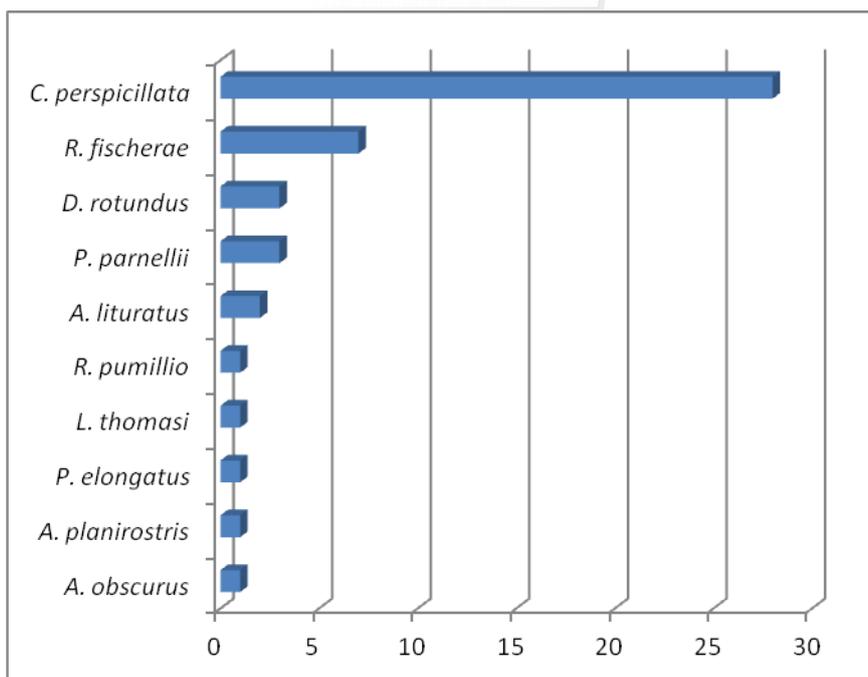


Figura 12.3.9 – 9 - Abundância das espécies de morcegos capturados no módulo 2.

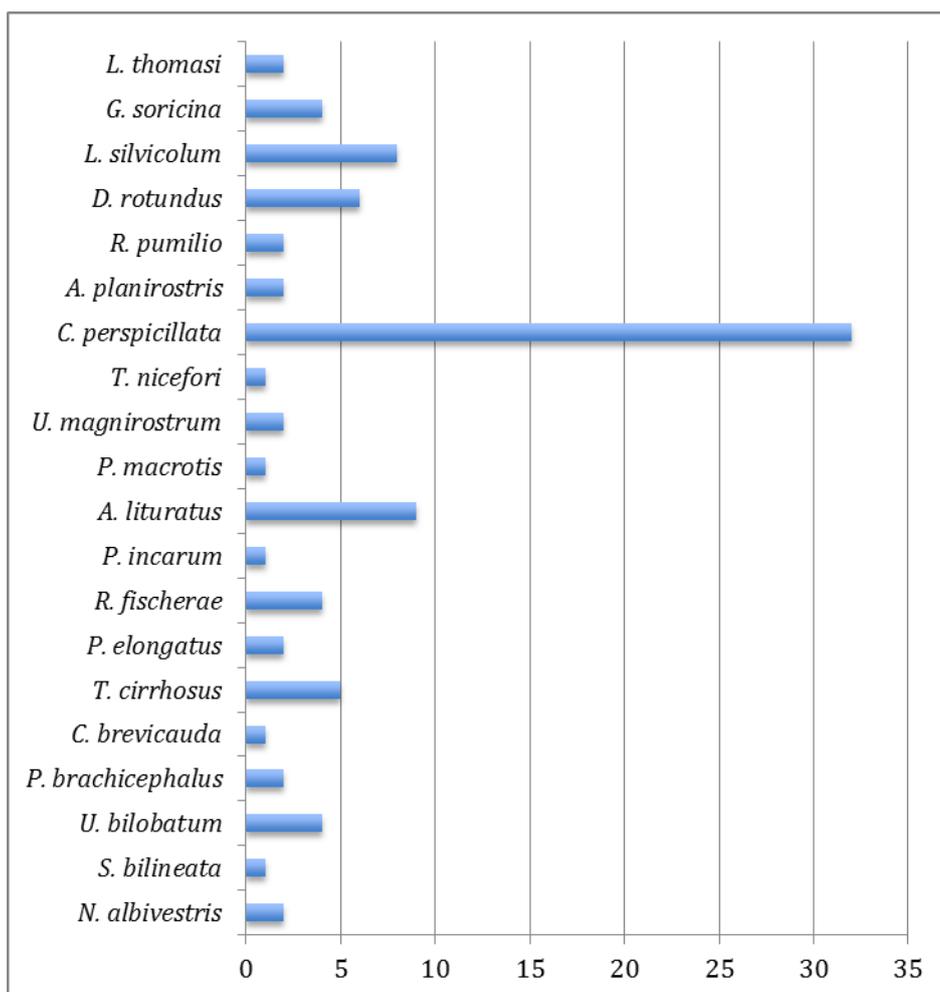


Figura 12.3.9 – 10 - Abundância das espécies de morcegos capturados nos módulo 5.

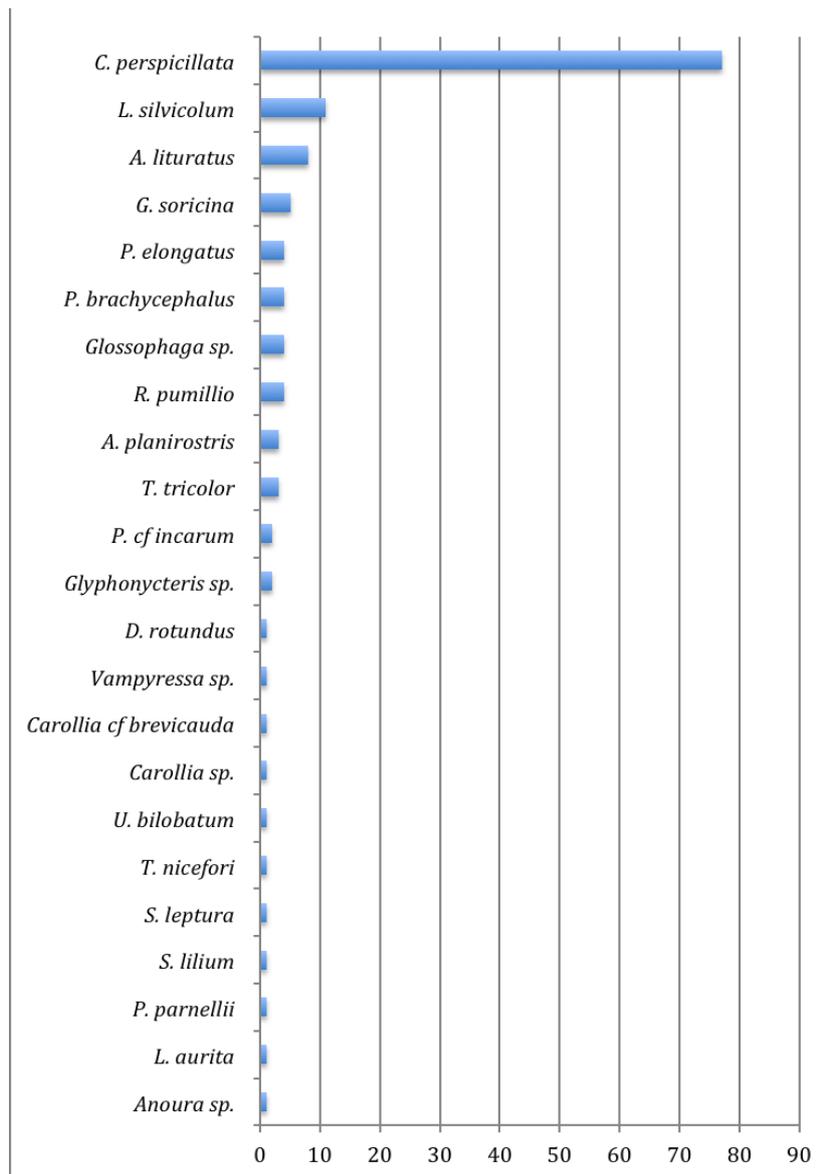


Figura 12.3.9 – 11 - Abundância das espécies de morcegos capturados no módulo 6.

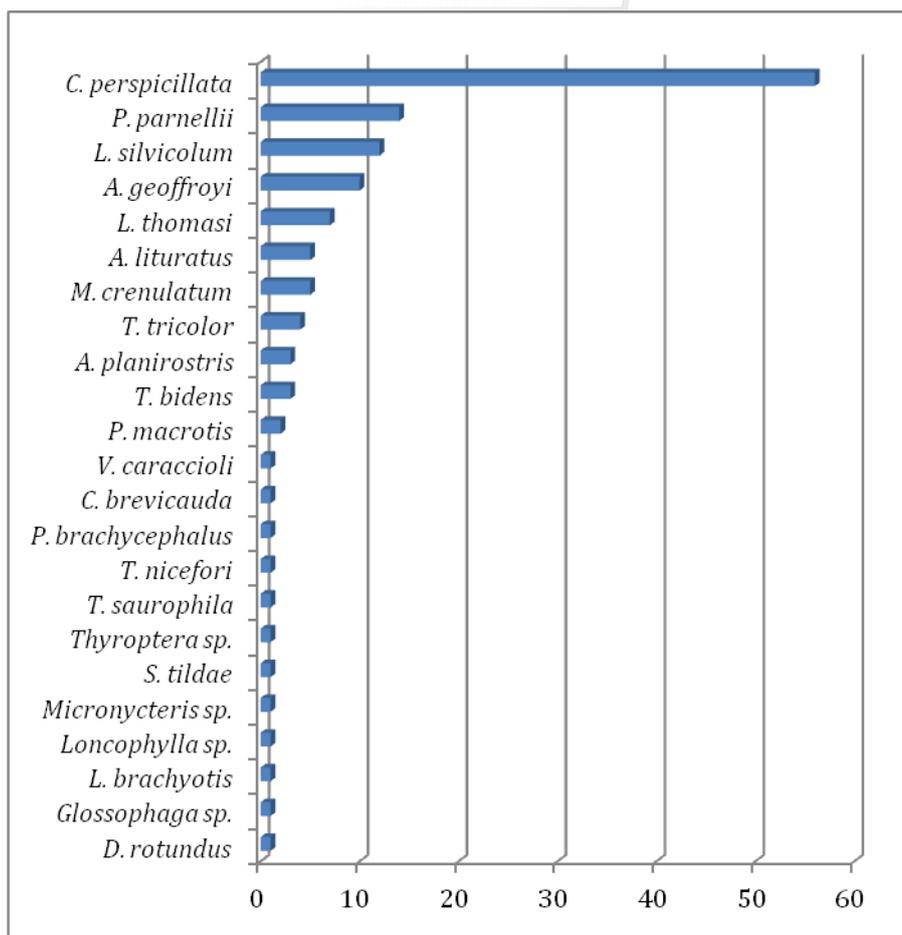


Figura 12.3.9 – 12 - Abundância das espécies de morcegos capturados no módulo 7.

12.3.9.3.1.2. PEDRAIS

Na primeira campanha, realizada na época chuvosa com os pedrais parcialmente submersos, foram capturados 69 indivíduos. Na segunda campanha os pedrais estavam expostos e foram capturados 190 morcegos. Além do maior sucesso de captura, a segunda campanha foi mais diversa. Foi registrada a ocorrência de sete (07) espécies no conjunto dos pedrais amostrados, porém distribuídas em sete (07) famílias, número este maior do que verificado na primeira campanha, na qual, apesar do mesmo número de espécies, teve a diversidade de famílias restrita a Phyllostomidae, Emballonuridae e Furipteridae.

Considerando os pedrais e áreas adjacentes foram capturados durante as duas campanhas, 259 morcegos pertencentes a 13 espécies, incluídas em sete (07) famílias: Furipteridae (1 sp.); Vespertilionidae (1 sp.); Mormoopidae (1 sp.); Noctilionidae (1 sp.); Molossidae (2 sp.); Emballonuridae (3 spp.) e Phyllostomidae (4 spp.). Durante as amostragens foram registrados 11 gêneros.

Destes espécimes capturados, 182 foram anilhados, 74 foram coletados e enviados para o MZUSP para confirmação da espécie e três (03) morcegos foram soltos sem marcação, pois escaparam durante o manuseio (**Quadro 12.3.9 - 5**).

Não houve nenhuma recaptura no âmbito deste monitoramento, o que pode estar associado à alta densidade populacional local e baixa taxa de anilhamento até o momento.

Quadro 12.3.9 - 5 - Número de indivíduos (anilhados, coletados e recapturados), famílias e espécies de morcegos registrados nos pedrais e áreas adjacentes amostradas durante a primeira (C1) e segunda campanha (C2) do PMQ da UHE Belo Monte

Pedral	Número de indivíduos							Número de Famílias			Número de espécies		
	Coletado		Anilhado		Solto		Total						
	C1	C2	C1	C2	C1	C2		C1	C2	Total	C1	C2	Total
(PN)	18	3	7	7	0	0	35	3	3	5	5	3	6
(PV)	11	2	5	11	0	0	29	3	4	5	4	4	6
(PM)	4	15	13	45	0	0	77	1	4	4	1	4	4
(PS)	10	8	1	27	0	2	48	3	4	6	4	4	7
(PA)	0	3	0	66	0	1	70	0	2	2	0	2	2
Total	43	31	26	156	0	3	259	3	7	7	7	7	12

Legenda: PN=Pedral Pedra do Navio, PV= Pedral Barra do Vento; PM= Pedral Cachoeira da Mucura; PS= Pedral do Sossego; PA= Pedral das Araras.

A família mais abundante para o conjunto de morcegos ripários foi Molossidae, com 108 espécimes capturados correspondendo a 41,7% do total (**Figura 12.3.9 - 13**). A espécie mais abundante foi *Nyctinomops laticaudatus* (38,3%), seguida de *Noctilio albiventris* (17,7%), *Furipterus horrens* (17,3%) e *Peropteryx macrotis* (13,12). Nos pedrais, *Carollia perspicillata* e *Pteronotus personatus* foram representados por apenas um indivíduo cada (unicatas).

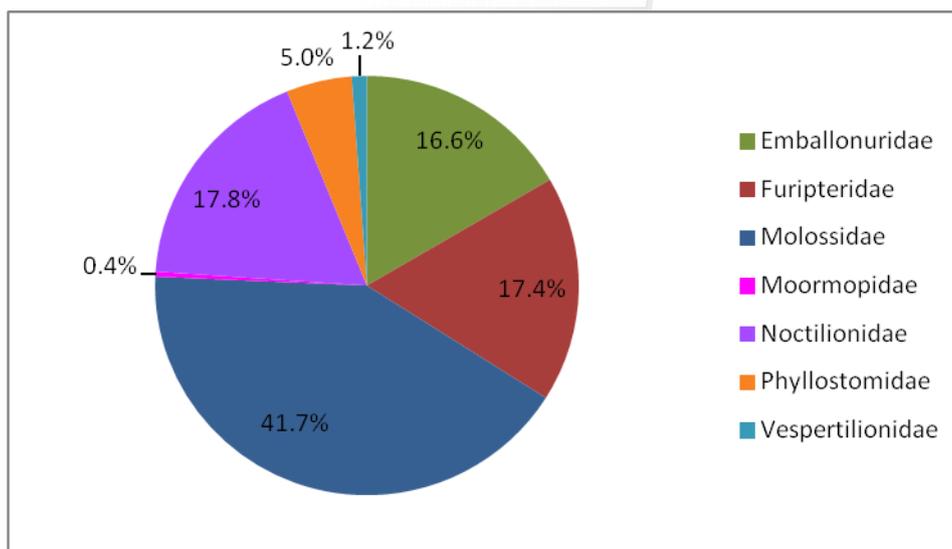


Figura 12.3.9 – 13 - Famílias de morcegos registradas através de redes-de-neblina e *harp-traps* nos pedrais e áreas adjacentes durante a primeira e segunda campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

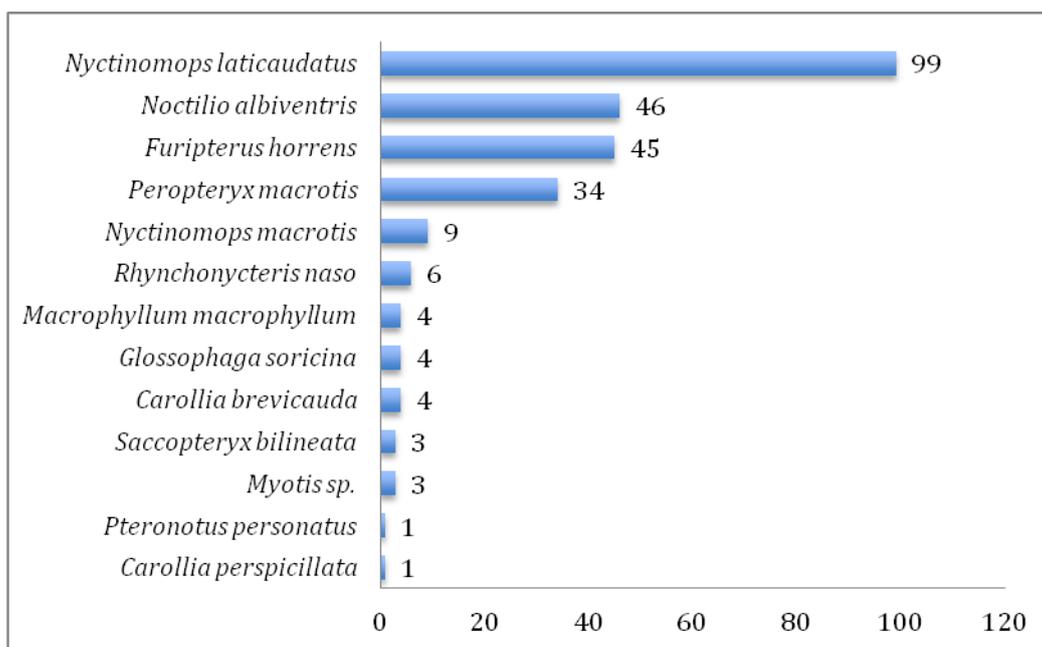


Figura 12.3.9 - 14 - Abundância das espécies de morcegos capturados nos pedrais e áreas adjacentes durante primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

Como estes ambientes sofrem grande flutuação em relação a sua exposição, houve uma diferença evidente entre a primeira e segunda campanha, tanto no número de espécimes capturados, 69 espécimes na 1ª campanha contra 190 espécimes na 2ª campanha, como na riqueza obtida que, apesar do mesmo número de espécies em cada campanha (07 espécies), houve um incremento no número de famílias sendo três famílias na 1ª campanha (Emballonuridae, Furipteridae e Phyllostomidae), período de cheia, e sete famílias na 2ª campanha (Emballonuridae, Furipteridae, Phyllostomidae, Molossidae, Mormoopidae, Vespertilionidae, Noctilionidae), período de estiagem (Figura 12.3.9 - 15).

Nota-se que três espécies de filostomídeos coletados na campanha 1 (*Macrophyllum macrophyllum*, *Glossophaga soricina* e *Carollia brevicauda*), possivelmente foram coletas ocasionais, não sendo caracterizadas como espécies residentes dos pedrais, e sim das áreas adjacentes de mata.

Os molossídeos estiveram presentes apenas na segunda campanha, reforçando a tese de que estes morcegos fazem migrações sazonais e de longa distância, pois não foram capturados nas áreas adjacentes na 1ª campanha (C1), e utilizam os pedrais apenas sazonalmente. É importante ressaltar que estas espécies tem um elevado grau de sinantropismo, o que poderia resultar na ocupação de edificações quando os pedrais não estiverem expostos no período da seca, devido ao enchimento do reservatório.

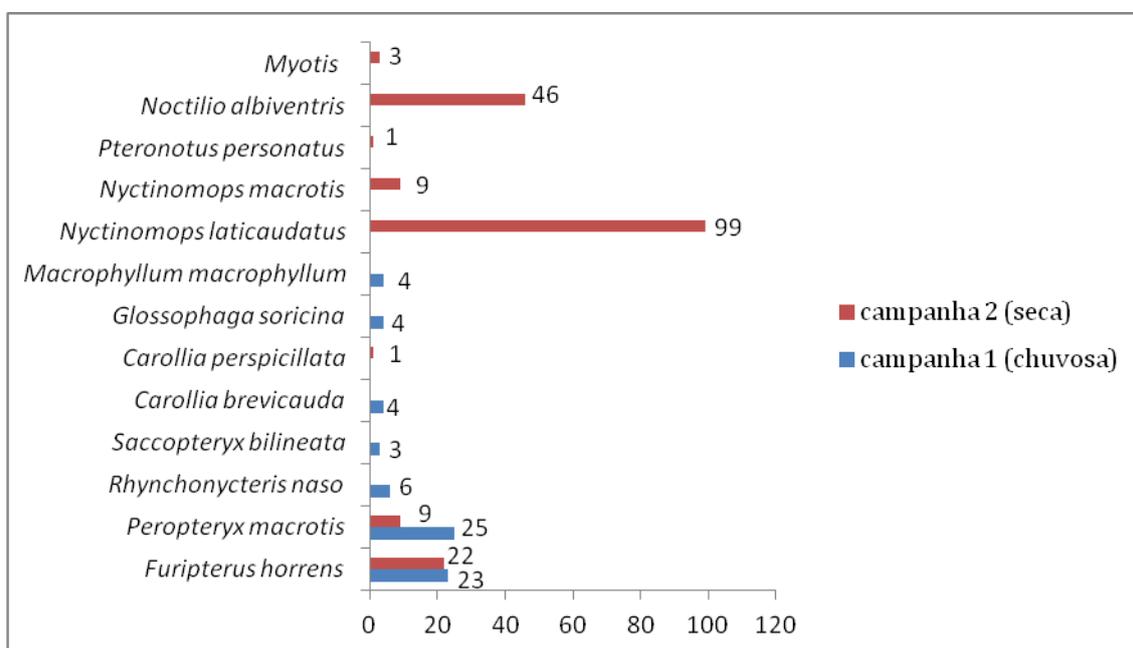


Figura 12.3.9 - 15- Comparação da abundância das espécies de morcegos capturados nos pedrais e áreas adjacentes durante as campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

Houve grande variação na abundância das famílias, quando os pedrais foram analisados separadamente (**Figura 12.3.9 – 16 a 20**). Este fato deve ser levado em consideração para que sejam utilizados os métodos mais adequados para amostragem de cada um dos pedrais, privilegiando o uso de *harp-traps*, redes-de-neblina ou da combinação das duas metodologias.

Nos pedrais Pedra do Navio e Barra do Vento houve a predominância da família Furipteridae com 34% e 55%, respectivamente enquanto que nos Pedrais das Araras e do Sossego a predominância foi da família Molossidae. Este cenário foi refletido na ordenação das espécies registradas nos pedrais (**Figura 12.3.9 – 21 a 25**).

As diferenças na composição da comunidade de morcegos presentes em cada pedral podem estar relacionadas com as peculiaridades locais: temperatura, estreitamento

das frestas e altura em relação ao espelho d'água. Pedrais que apresentam frestas próximas à lâmina d'água não são ideais para molossídeos, pois estes necessitam de uma altura significativa para que consigam alçar vôo (Vaughan, 1970; Canals, et al. 2001). Os morcegos pertencentes à família Molossidae possuem asas estreitas e alongadas que permitem grande agilidade no vôo, entretanto, planar é a condição inicial para quebra da inércia do vôo e esta ação necessita de uma determinada área para ocorrer. Contudo, Kneigt & Silva, 2007 observaram que *Tadarida brasiliensis* pode iniciar o vôo do solo. Apesar destas evidências, ter a capacidade de alçar vôo do solo não implica em realizá-lo, pois o gasto energético dispendido nesta ação pode ser minimizado de acordo com a escolha do abrigo. Por outro lado, morcegos das famílias Furipteridae e Emballonuridae são comumente encontrados em regiões ripárias utilizando troncos caídos e, sendo assim, podem utilizar estes tipos de pedrais de forma mais eficiente.

Mesmo com o exposto, este cenário de distribuição de espécies nos pedrais ainda é preliminar, pois ainda não foram avaliadas as possíveis diferenças sazonais e, como no EIA as análises dos pedrais foram realizadas predominantemente através de amostragens qualitativas, não se pode estabelecer uma continuidade na estrutura da comunidade de cada pedral.

Sendo assim, reforça-se a necessidade de manter os programas de monitoramento nos pedrais e áreas adjacentes, intensificando o anilhamento dos espécimes para acompanhamento do deslocamento destas populações e caracterização dos pedrais.

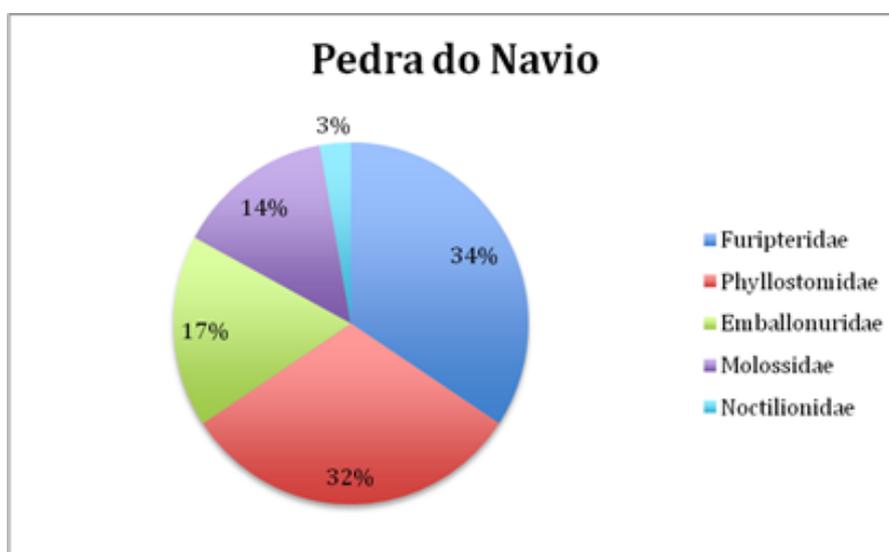


Figura 12.3.9 – 16 - Representatividade das famílias dos morcegos capturados no Pedral Pedra do Navio durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.



Figura 12.3.9 – 17 - Representatividade das famílias dos morcegos capturados no Pedral Barra do Vento durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

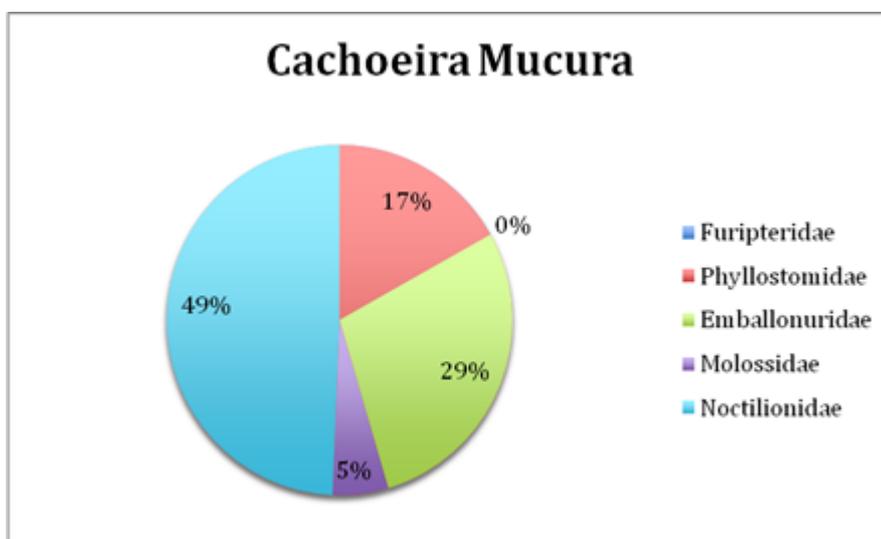


Figura 12.3.9 – 18 - Representatividade das famílias dos morcegos capturados no Pedral Cachoeira da Mucura durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

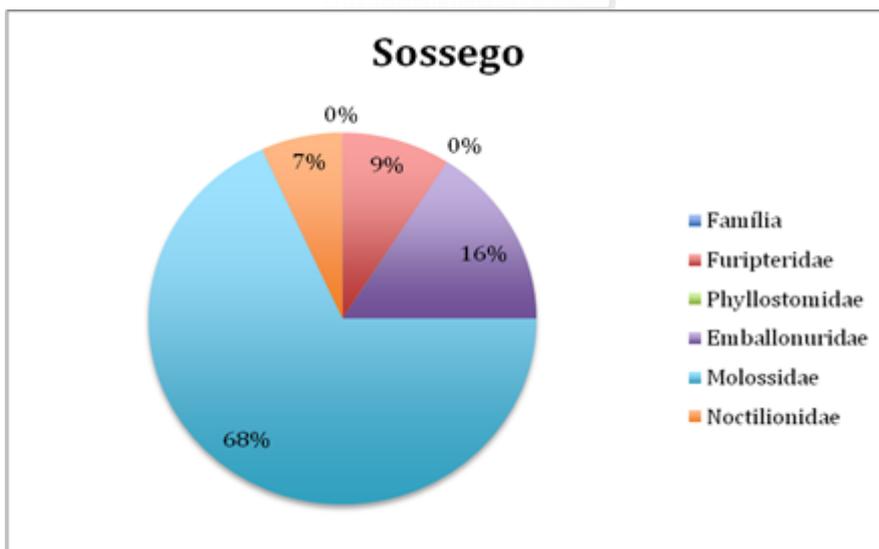


Figura 12.3.9 – 19 - Representatividade das famílias dos morcegos capturados no Pedral do Sossego durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

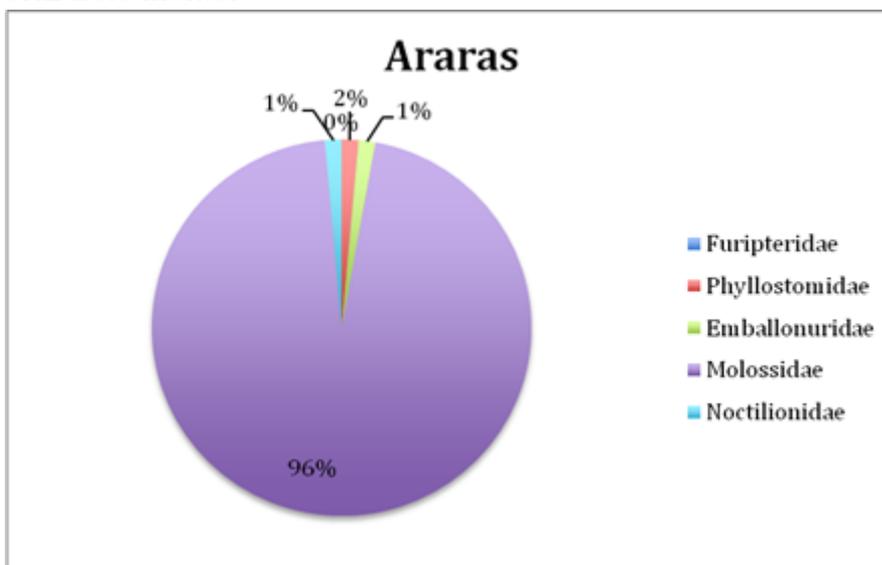


Figura 12.3.9 – 20 - Representatividade das famílias dos morcegos capturados no Pedral das Araras durante a segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

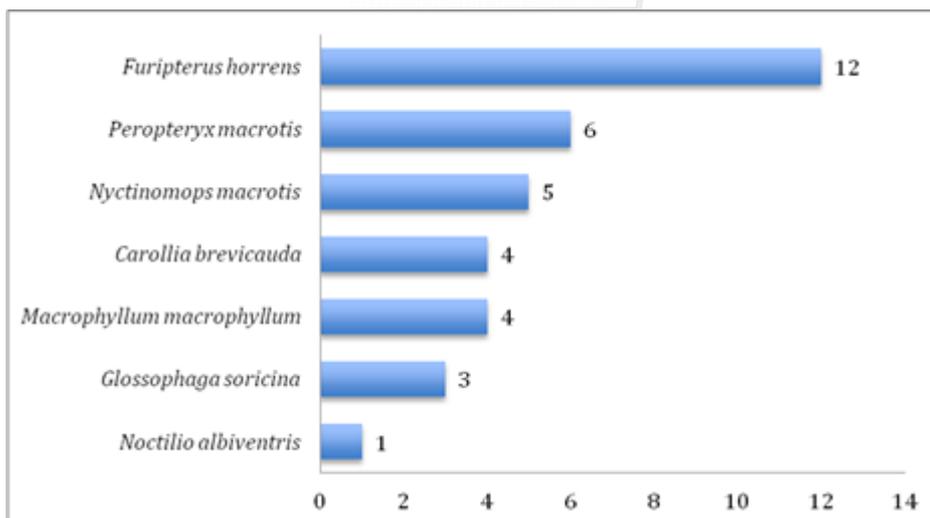


Figura 12.3.9 – 21 - Ordenação da abundância das espécies de morcegos capturados no Pedral Pedra do Navio durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

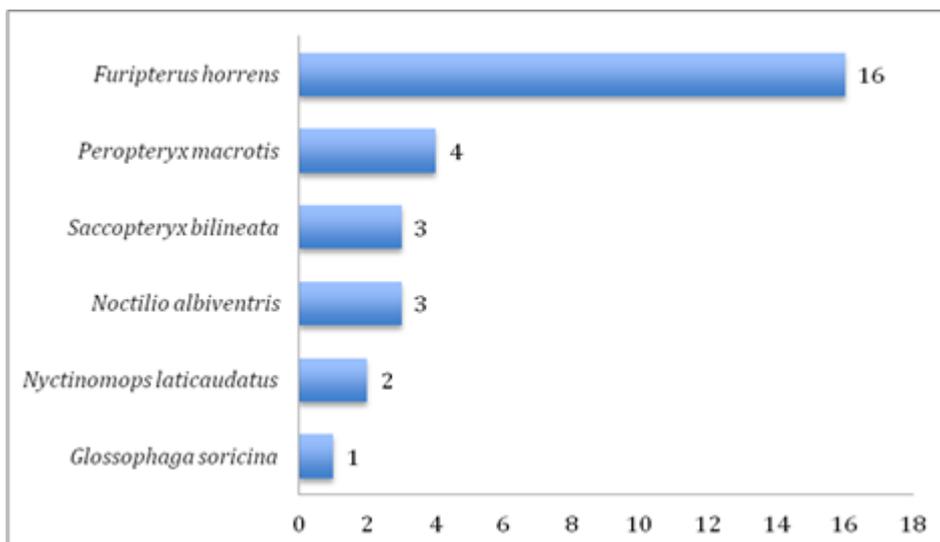


Figura 12.3.9 – 22 - Ordenação da abundância das espécies de morcegos capturados no Pedral Barra do Vento durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

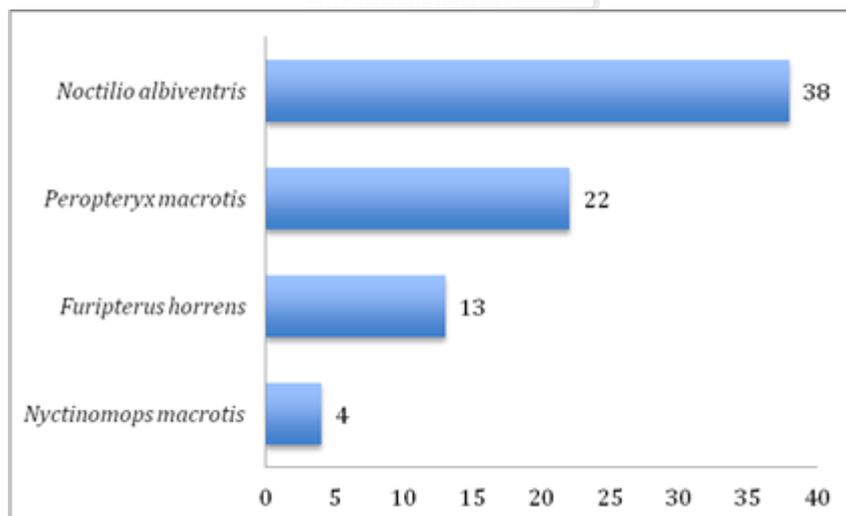


Figura 12.3.9 – 23 - Ordenação da abundância das espécies de morcegos capturados no Pedral Cachoeira da Mucura durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

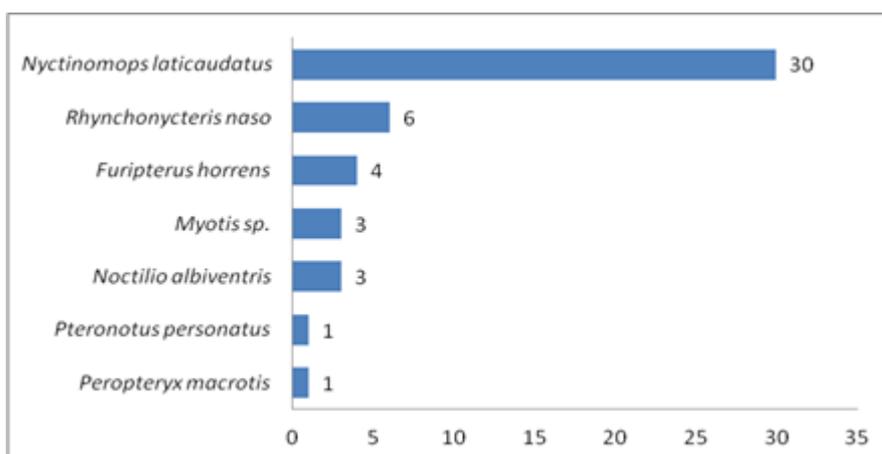


Figura 12.3.9 – 24 - Ordenação da abundância das espécies de morcegos capturados no Pedral do Sossego durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

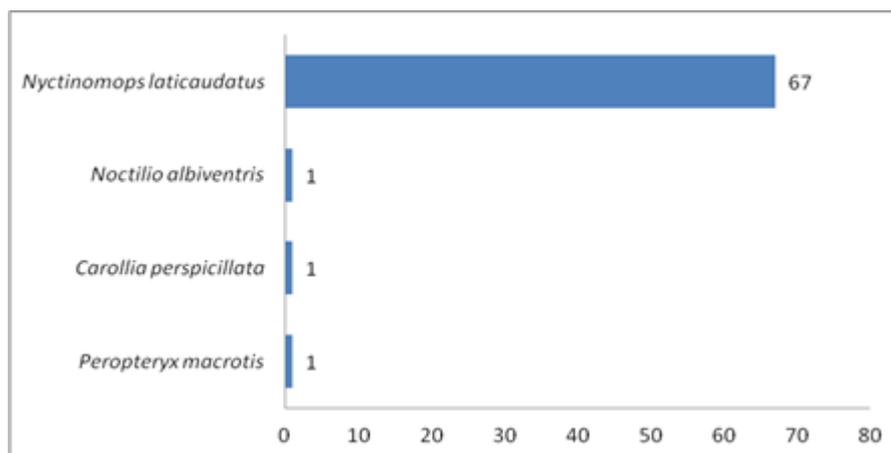


Figura 12.3.9 – 25 - Ordenação da abundância das espécies de morcegos capturados no Pedral das Araras durante a segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

12.3.9.3.1.3. CAVERNAS

O esforço empreendido nas três cavernas durante as duas campanhas proporcionou a captura de 2.011 indivíduos, (06) seis famílias e 19 espécies. Durante a primeira campanha foram capturados 1.003 indivíduos pertencentes a (06) seis famílias e 16 espécies, e durante a segunda campanha foram capturados 1.008 indivíduos, pertencentes a (06) seis famílias e 16 espécies.

A caverna Pedra da Cachoeira apresentou o maior número de indivíduos capturados (n=890) e a maior riqueza (15 espécies). No cômputo geral das cavernas, 176 indivíduos foram coletados, 1.777 anilhados, e 58 espécimes foram recapturados (**Quadro 12.3.9 - 6**). Três dos indivíduos recapturados possuíam anilhas com o código VCT, anilhados durante o EIA / RIMA desse empreendimento (**Anexo 12.3.9 – 2**).

Quadro 12.3.9 – 6 - Número de indivíduos (anilhados, coletados e recapturados), famílias e espécies de morcegos registrados nas cavernas amostradas durante a primeira (C1) e segunda campanha (C2) do PMQ da UHE Belo Monte.

Cavernas	Número de indivíduos							Número de Famílias			Número de espécies		
	Coletados		Anilhado		Recaptura		Total	C1	C2	Total	C1	C2	Total
	C1	C2	C1	C2	C1	C2							
Kararaô	40	37	82	107	0	3	269	5	5	5	12	6	13
Leonardo da Vinci	17	14	359	424	3	35	852	3	3	6	6	5	7
Pedra da Cachoeira	42	26	460	345	0	17	890	5	6	6	12	14	15
Total	99	77	901	876	3	55	2.011	6	6	6	16	16	19

Os exemplares coletados foram depositados no Museu de Zoologia da USP conforme determinado na autorização de captura, coleta e transporte nº 40/2012 (**Anexo 12.3.9 - 3**).

Dentre os gêneros amostrados é importante salientar que o gênero *Carollia* é composto por um complexo de espécies e por este motivo, a identificação em campo é difícil, principalmente na região Amazônica onde há a sobreposição de três táxons quanto ao tamanho e ampla plasticidade morfológica : *C. brevicauda*, *C. perspicillata* e *C. benkeithi* (MCLELLAN & KOOPMAN, 2008).

As dificuldades encontradas na delimitação dos táxons *Carollia perspicillata* e *C. brevicauda* se devem as características diagnósticas mais estáveis que estão associadas ao crânio e dentes, por exemplo, a sobreposição ou não dos cíngulos dos caninos inferiores sobre os segundos incisivos e o formato da mandíbula em “V”, como em *C. perspicillata*, ou em “U” como em *C. brevicauda* (CLOUTIER & THOMAS, 1992; MCLELLAN & KOOPMAN, 2008). Estas características só podem ser identificadas com precisão após a retirada do crânio do animal. Caracteres externos, de melhor visualização e que possibilitariam a identificação com o animal vivo, como a pilosidade dos antebraços, maior em *C. brevicauda* do que nas outras espécies congêneres, mostra-se pouco estável, podendo até mesmo estar associado ao estado reprodutivo do espécime.

No estudo realizado durante o EIA / RIMA as espécies capturadas do gênero *Carollia* foram identificadas como *Carollia brevicauda*.

No entanto, devido às dificuldades de identificação mencionadas, estão sendo realizados estudos mais detalhados com os espécimes coletados, a fim de confirmar sua identificação. Os espécimes já tiveram seus crânios retirados e estão em processo de limpeza por larvas de *Dermestes* no Museu de Zoologia da USP. Assim que este material estiver disponível, será possível aferir as medidas necessárias do crânio e identificar as estruturas diagnósticas destes dois táxons. Os resultados serão apresentados no próximo relatório.

A família Phyllostomidae foi a mais representativa no cômputo geral das cavernas, com 63% (n= 1.267) de todos os indivíduos capturados, seguida por Mormoopidae com 20,34% (n=409) e Vespertilionidae com 14% (n=282) (**Figura 12.3.9 - 26**).

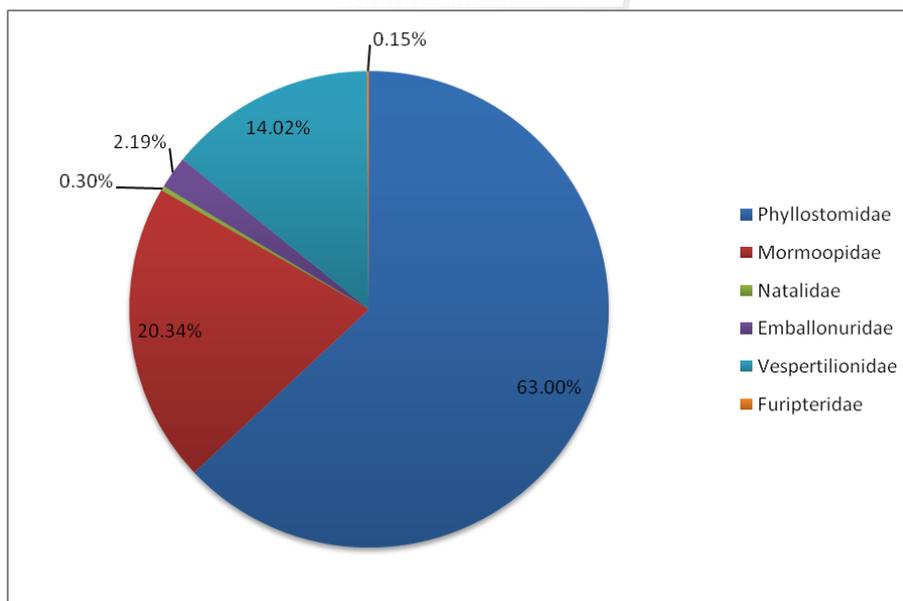


Figura 12.3.9 – 26 - Representatividade das famílias no conjunto dos morcegos capturados nas cavernas durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

Carollia perspicillata foi a espécie mais abundante com 29,9% dos indivíduos capturados (n=602), seguida por *Pteronotus parnellii* com 20,09% (n=404); *Anoura geoffroyi* com 15,12% (n=304); *Lionycteris spurrelli* com 10,64% (n=214) e *Myotis nigricans* com 9,1% (n=183). Juntas, essas cinco espécies representam 84,88% de todos os indivíduos capturados até o momento (Figura 12.3.9 - 27).

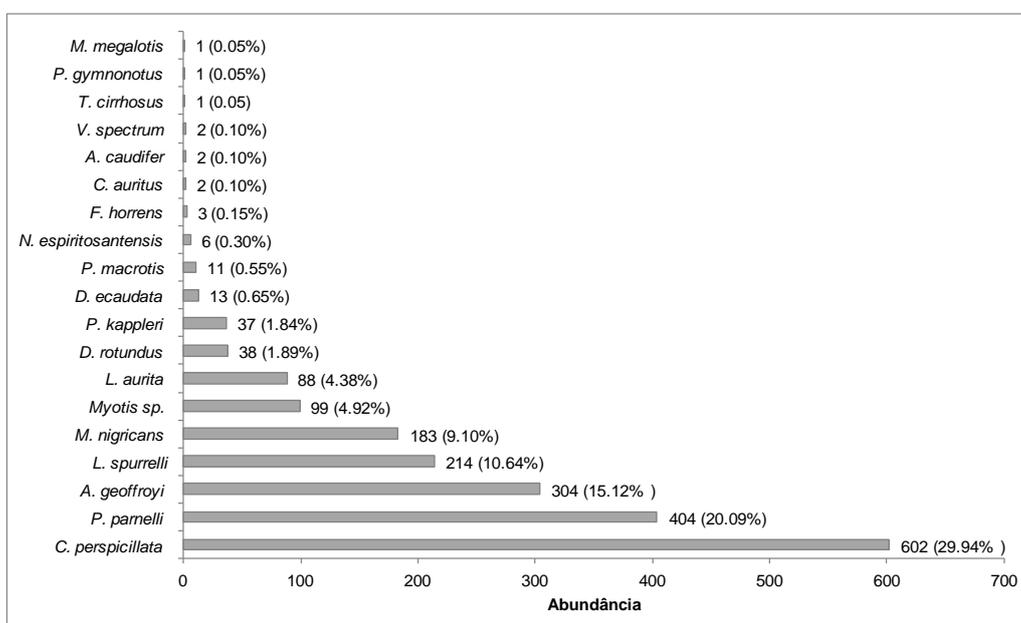


Figura 12.3.9 – 27 - Ordenação da abundância das espécies de morcegos capturados nas cavernas durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

Quando se analisa as cavernas individualmente, a prevalência de Phyllostomidae mantém-se em todas elas, todavia com diferentes distribuições de abundância das outras famílias. A família Mormoopidae, por exemplo, é a segunda mais abundante tanto na caverna Kararaô (**Figura 12.3.9 - 28**) quanto na Leonardo da Vinci (**Figura 12.3.9 - 29**), porém, nessa última, essa família representa 37% dos indivíduos, enquanto na Kararaô apenas 7,8%. A família Furipteridae só foi registrada nas cavernas Pedra da Cachoeira e Kararaô, sendo representa por apenas um e dois indivíduos, respectivamente. Vespertilionidae foi registrada apenas na caverna Pedra da Cachoeira (**Figura 12.3.9 - 30**), sendo a segunda mais representativa com 31,7% dos indivíduos capturados.

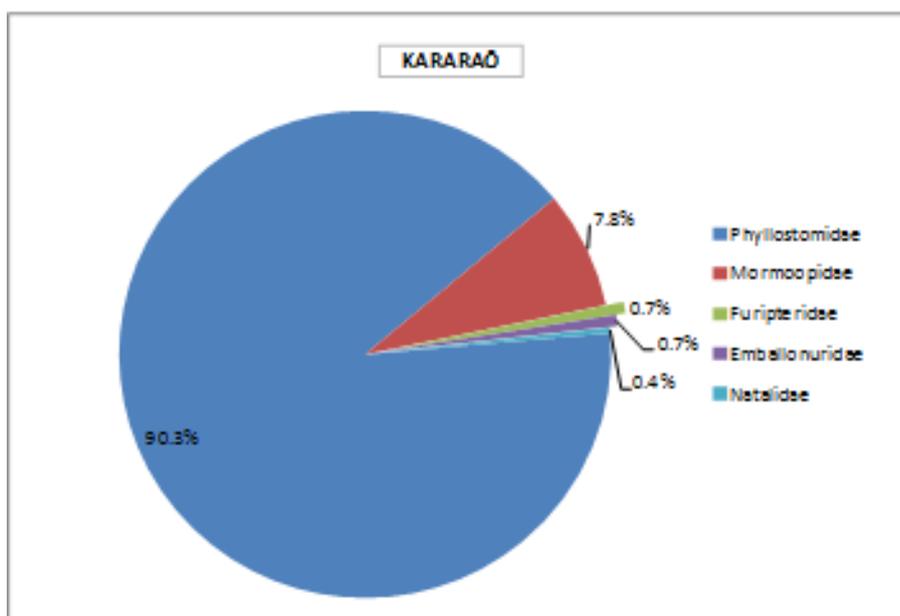


Figura 12.3.9 – 28 - Representatividade das famílias dos morcegos capturados na caverna Kararaô durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

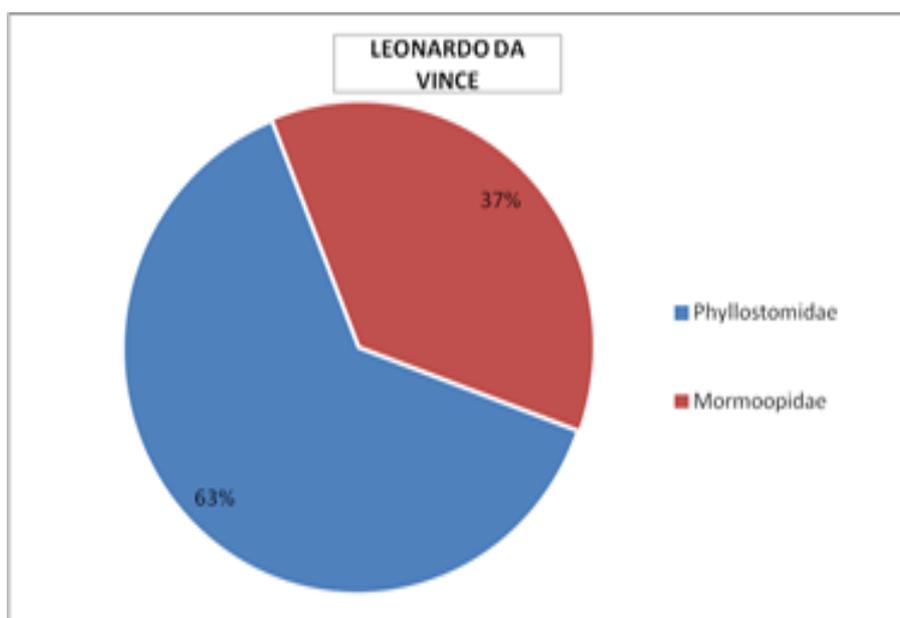


Figura 12.3.9 – 29 - Representatividade das famílias dos morcegos capturados na caverna Leonardo da Vinci durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

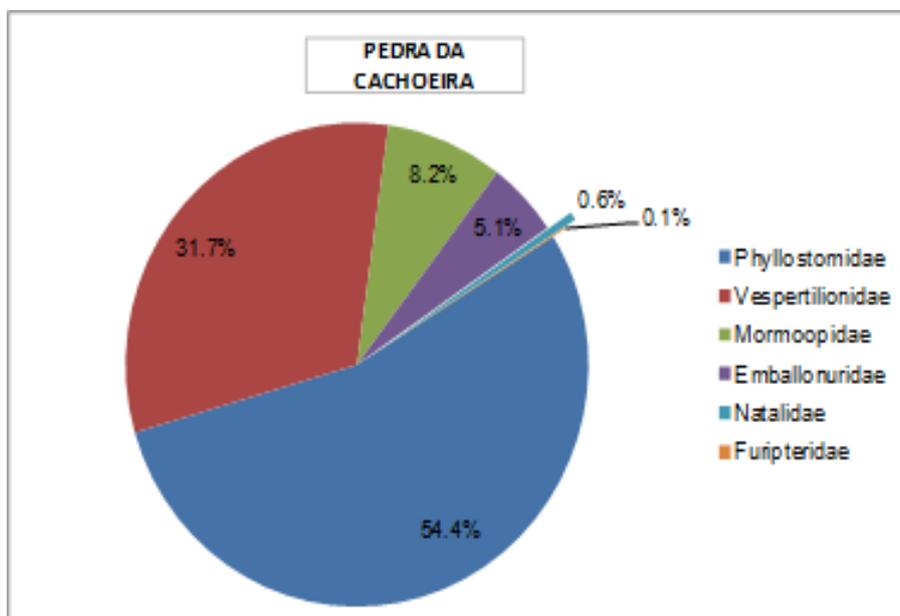


Figura 12.3.9 – 30 - Representatividade das famílias dos morcegos capturados na caverna Pedra da Cachoeira durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

Quanto a composição de espécies e respectiva distribuição de abundância (**Figuras 12.3.9 – 31 a 33**), as três cavernas mostraram conspícuas diferenças. Levando em consideração apenas as três espécies mais abundantes de cada caverna, apenas *C. perspicillata* figura nesse conjunto nas três cavernas e ainda em diferentes posições, sendo a terceira mais abundante (11,2%; n=30) na Kararaô, atrás de *A. geoffroyi* (40,9%; n=108) e *L. spurrelli* (30,9%; n=83); a primeira (50,8%; n=433) na Leonardo da Vinci e a terceira na Pedra da Cachoeira (15,6%; n=139).

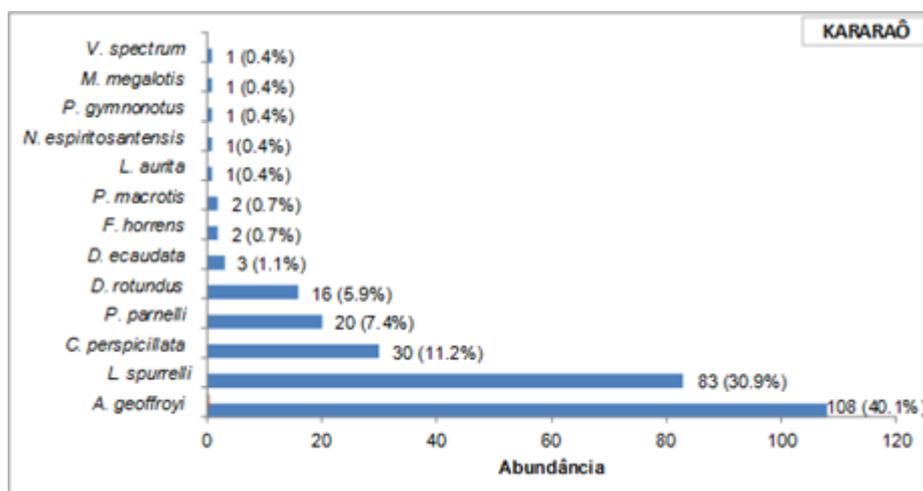


Figura 12.3.9 - 31 - Ordenação da abundância das espécies de morcegos capturados na caverna Kararaô durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

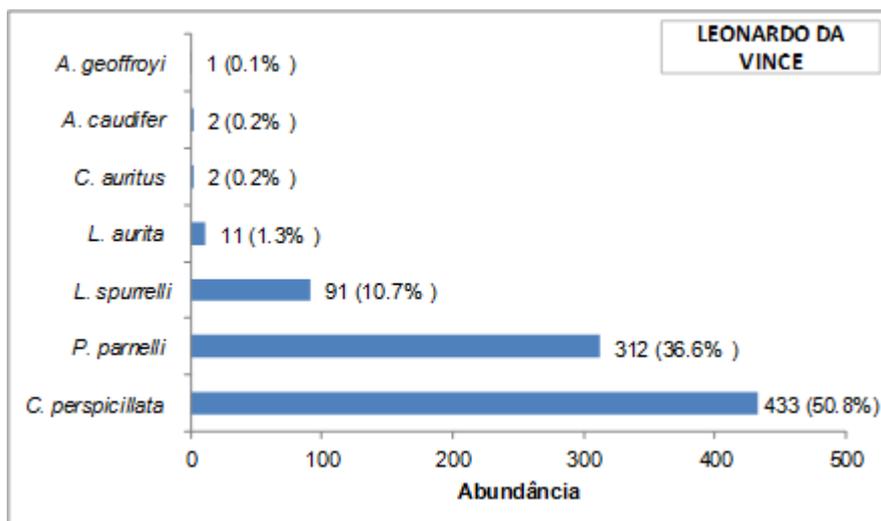


Figura 12.3.9 – 32 - Ordenação da abundância das espécies de morcegos capturados na caverna Leonardo da Vinci durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

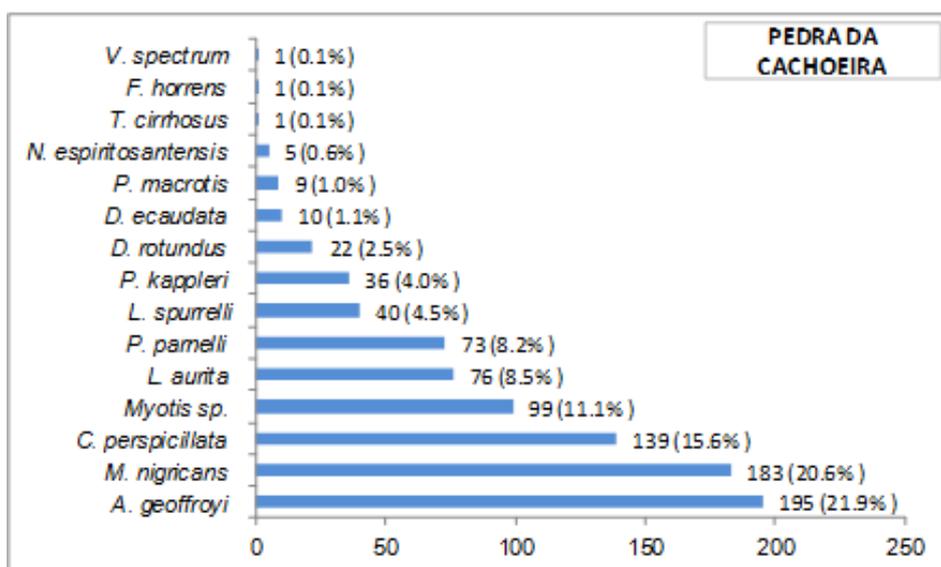


Figura 12.3.9 - 33 - Ordenação da abundância das espécies de morcegos capturados na caverna Pedra da Cachoeira durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

Na comparação entre as duas campanhas, não houve diferença significativa nem entre o número total de indivíduos capturados no geral (C1=1003; C2=1008 / $X^2 = 0,012$; gl = 1; $p > 0,05$), nem na caverna Kararaô (C1=122; C2=147/ $X^2 = 2,32$; gl = 1; $p > 0,05$), todavia, a Leonardo da Vinci apresentou um acréscimo significativo (C1=379; C2= 473/ $X^2 = 10,37$; gl = 1; $p < 0,05$) enquanto a Pedra da Cachoeira apresentou um decréscimo (C1= 502; C2=388 / $X^2 = 14,6$; gl = 1; $p < 0,05$).

No tocante a composição, sete das 13 espécies da caverna Kararaô foram registradas apenas na C1, e uma (*V. spectrum*) apenas na C2, todas elas com no máximo três

indivíduos capturados, o que denota a baixa abundância das mesmas na cavidade, aumentando assim a probabilidade de ausência nas amostras. Dentre as espécies mais abundantes nesta cavidade, *L. spurrelli* apresentou um significativo acréscimo (C1=20; C2= 63/ $X^2 = 22,27$; gl = 1; $p < 0,05$), passando de terceira na C1 para a primeira espécie mais abundante na C2 (**Figura 12.3.9 - 34**). Na Leonardo da Vinci, *C. perspicillata* se manteve como a espécie mais abundante, mas em C2 apareceu empatada com *P. parnellii*, que apresentou um acréscimo significativo (C1=96; C2= 216/ $X^2 = 46,15$; gl = 1; $p < 0,05$). Uma das sete espécies registradas nesta caverna foi exclusiva da C2 (*A. caudifer*) e duas da C1 (*C. auritus* e *A. geoffroyi*) (**Figura 12.3.9 - 35**). Todas as espécies registradas na Pedra da Cachoeira durante a C1 foram também registradas na C2, sendo que nessa última houve um acréscimo de três espécies (*T. cirrhosus*, *F. horrens* e *V. spectrum*) com apenas um indivíduo capturado (**Figura 12.3.9 - 36**).

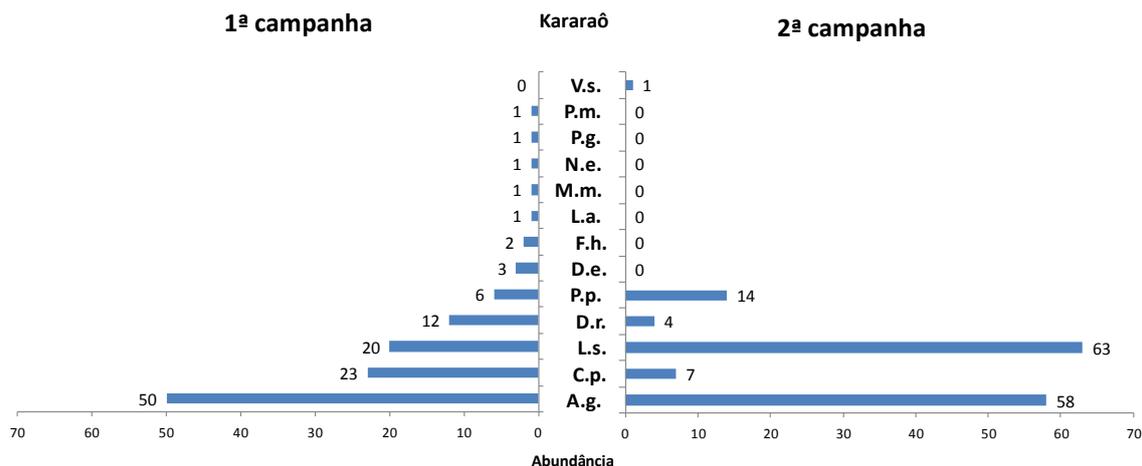


Figura 12.3.9 – 34 - Comparação entre a composição e abundância das espécies de morcegos capturados na caverna Kararaô durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

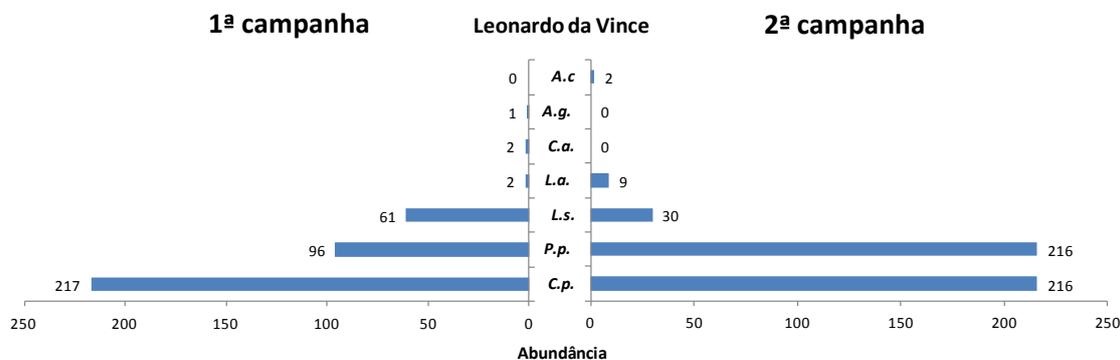


Figura 12.3.9 - 35 - Comparação entre a composição e abundância das espécies de morcegos capturados na caverna Leonardo da Vinci durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

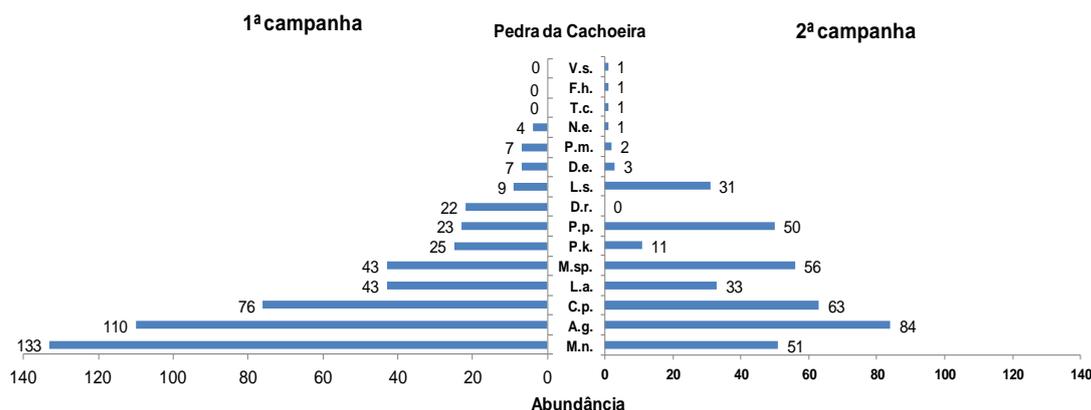


Figura 12.3.9 – 36 - Comparação entre a composição e abundância das espécies de morcegos capturados na caverna Pedra da Cachoeira durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

12.3.9.3.2. EFICIÊNCIA AMOSTRAL

12.3.9.3.2.1. MÓDULOS

De acordo com a **Figura 12.3.9 - 37**, ainda não foi possível obter a estabilização da curva do coletor.

Segundo o estimador de riqueza de Jackknife 1, que considera as espécies únicas e as duplicatas, para a região são esperadas até 61 espécies, número inferior ao obtido por TAVARES (2008) e MARQUES-AGUIAR (2009) que, não considerou as espécies com determinação incerta, e registrou 72 espécies para a região.

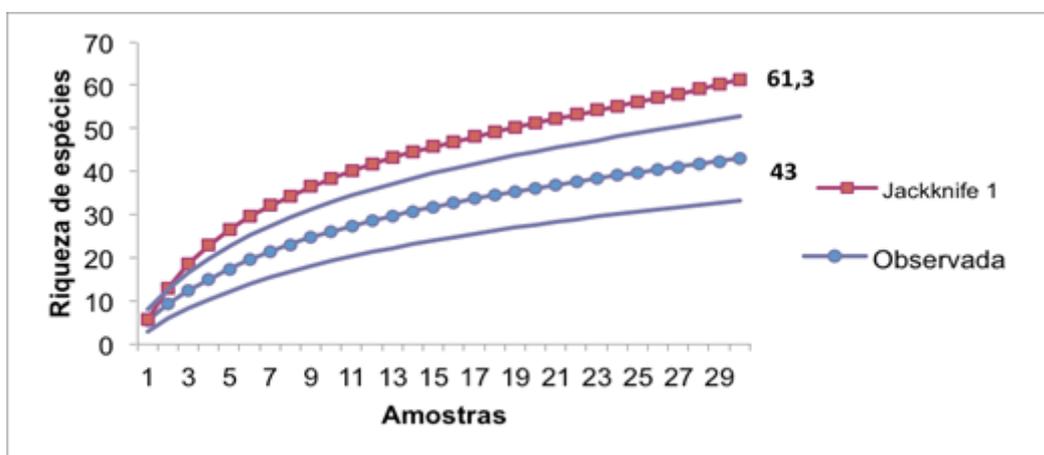


Figura 12.3.9 – 37 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas nos módulos durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

Quando os módulos foram analisados individualmente, também não foi verificado a estabilização da curva na curva do coletor (**Figura 12.3.9 – 38 a 42**), com amplitude entre as espécies observadas e o número de espécies esperadas variando entre 65,7% a 69,3% do total.

A amplitude entre as espécies observadas (Sobs = 24) e o número de espécies esperadas (Sobs 95% = 34,6) foi maior nos módulos 6 e 7, sendo esperado o acréscimo de pelo menos doze (12) espécies. Até o momento nos módulos 6 e 7 foi amostrado 65,7% do esperado em riqueza.

Nos outros módulos a variação foi semelhante, sendo que no módulo 2 é previsto um acréscimo de cinco (05) espécies (Sobs=10; Sobs 95%=15) e no módulo 5 mais 10 espécies ao conjunto local (Sobs=24; Sobs 95%=34,).

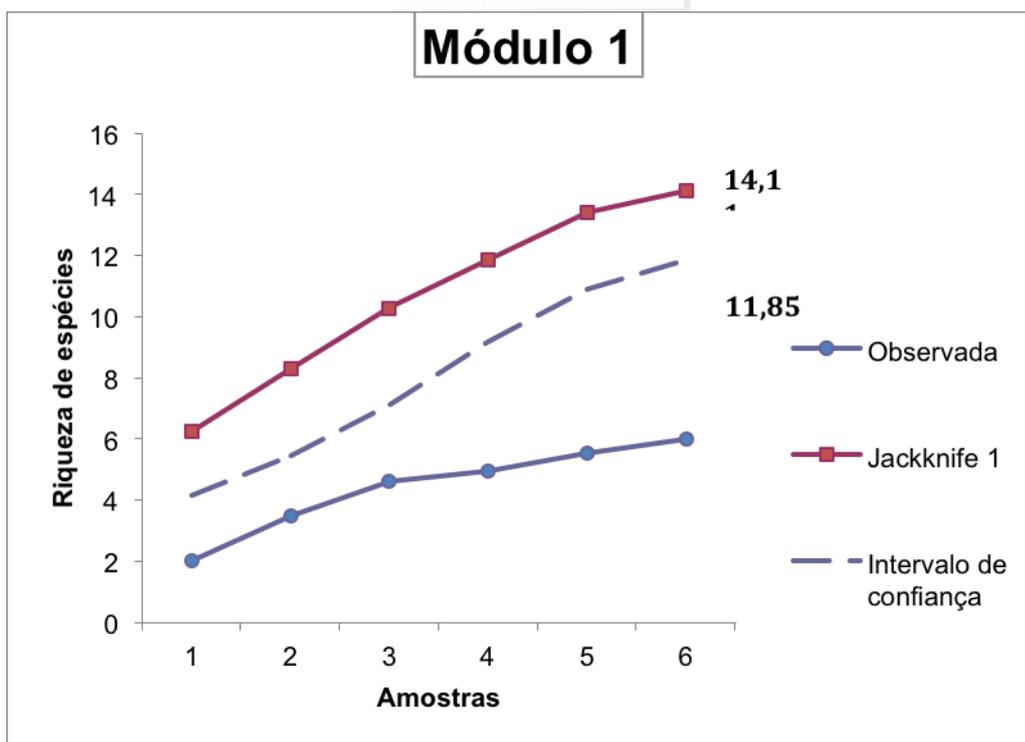


Figura 12.3.9 – 38 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no módulo 1 durante a segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

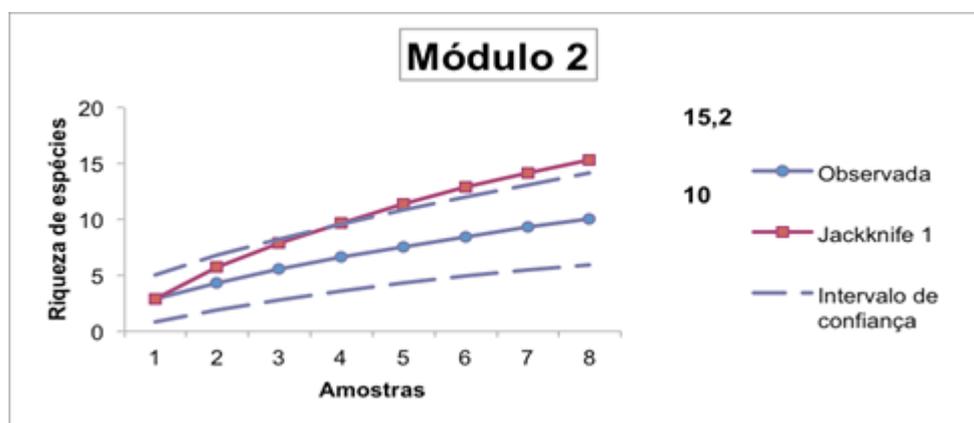


Figura 12.3.9 – 39 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no módulo 2 durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

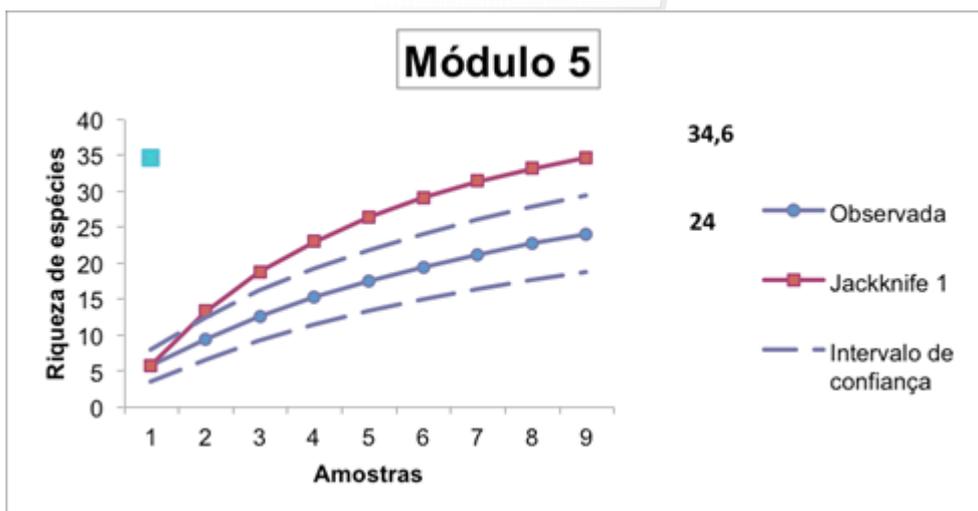


Figura 12.3.9 – 40 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no módulo 5 durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

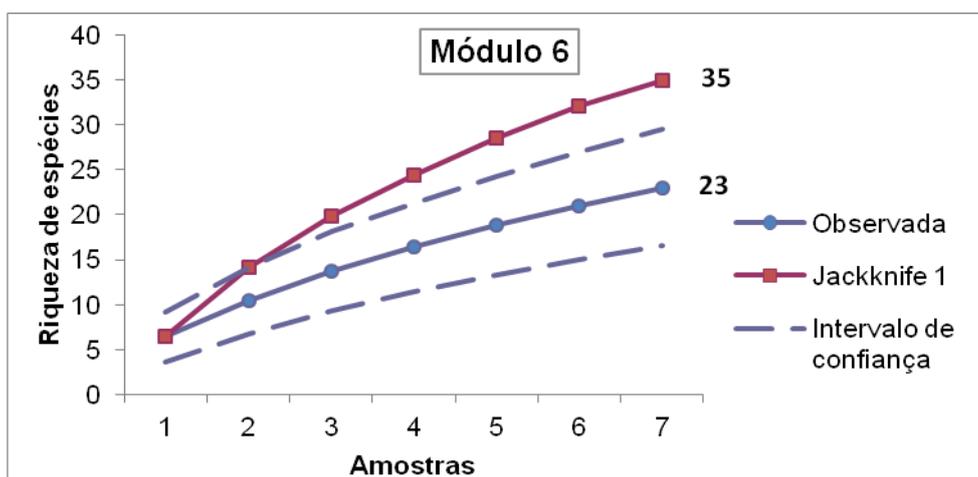


Figura 12.3.9 - 41 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no módulo 6 durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

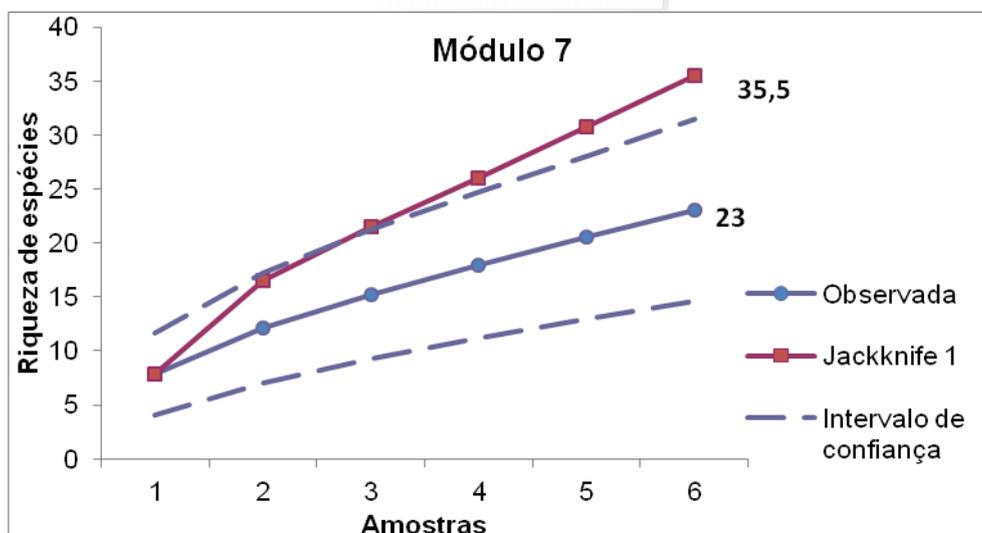


Figura 12.3.9 – 42 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no módulo 7 durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

12.3.9.3.2.2. PEDRAIS

As espécies observadas (Sobs=12) nos pedrais e áreas adjacentes ainda está aquém do estimado (Sobs 95%=16,8), representando 71,42% do esperado (**Figura 12.3.9 – 43**). Os pedrais quando analisados individualmente apresentam variação na amplitude entre espécies observadas e esperadas (**Figura 12.3.9 – 44 a 48**). O Pedral do Sossego foi o ambiente em que a diferença entre as espécies observadas e esperadas (Sobs=7; Sobs 95%=11) representou a maior amplitude com 63,63% do esperado equiparando-se ao Pedral das Araras (Sobs=4; Sobs 95%=6) com quantidade inferior de dias de coleta.

No decorrer das próximas campanhas, com a intensificação dos métodos adicionais (*harp-traps* e busca-ativa com o auxílio de lanternas), espera-se o registro de mais espécies.

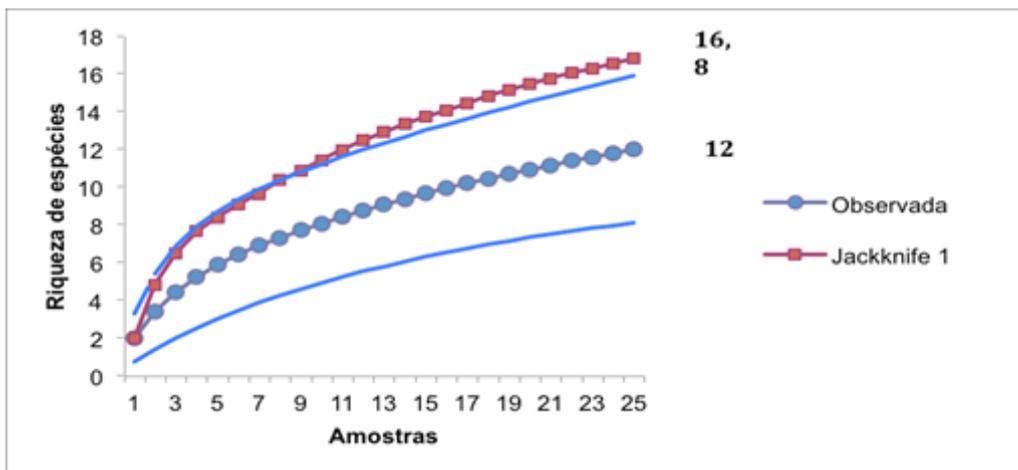


Figura 12.3.9 – 43 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas nos pedrais durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

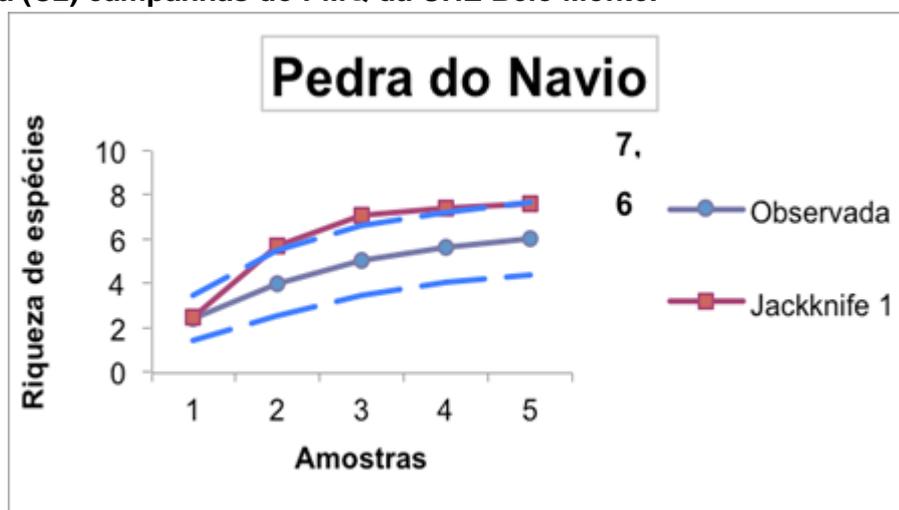


Figura 12.3.9 – 44 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no Pedral Pedra do Navio durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

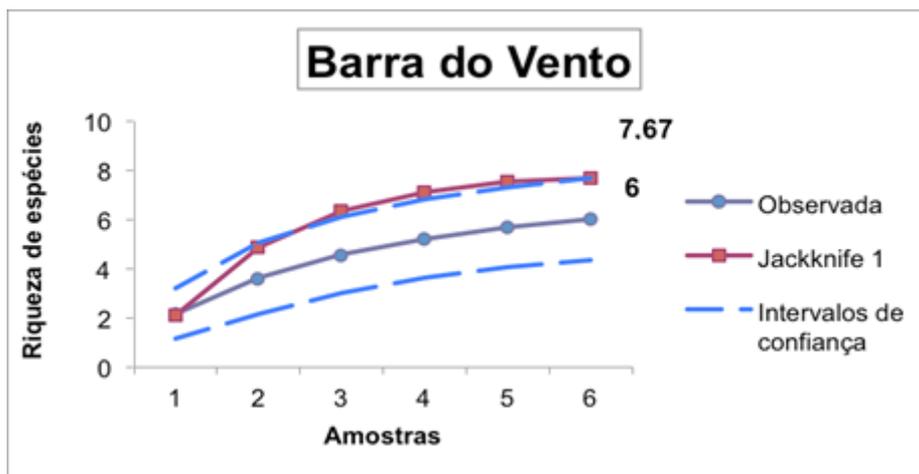


Figura 12.3.9 - 45 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no Pedral Barra do Vento durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

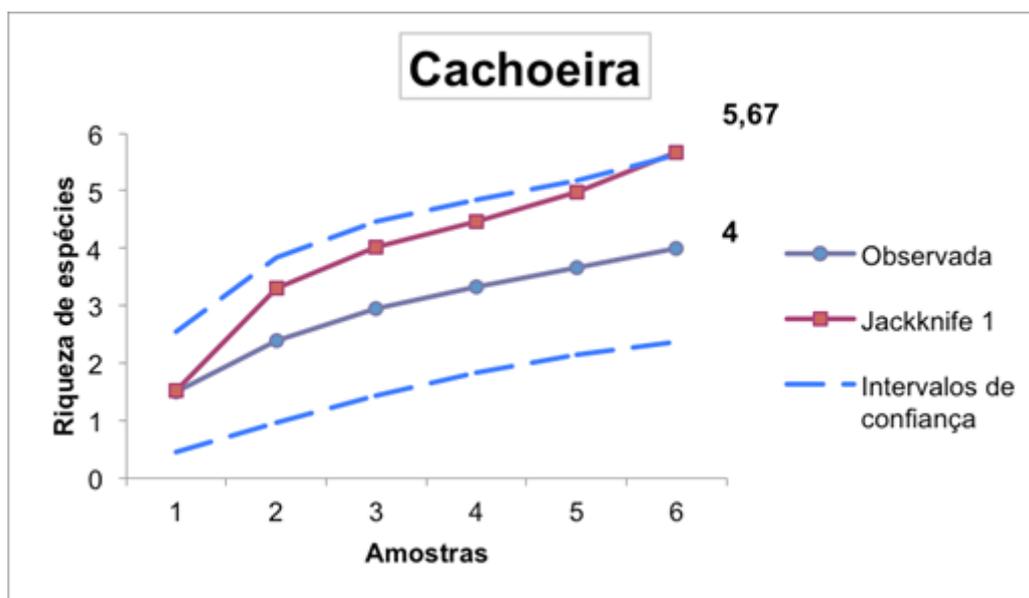


Figura 12.3.9 – 46 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no Pedral Cachoeira da Mucura durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

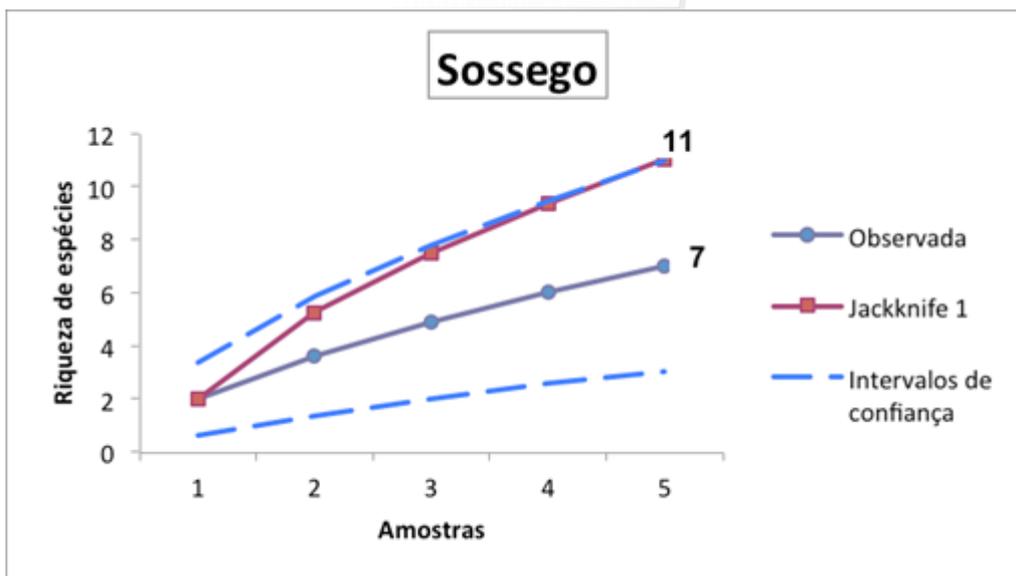


Figura 12.3.9 – 47 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no Pedral do Sossego durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

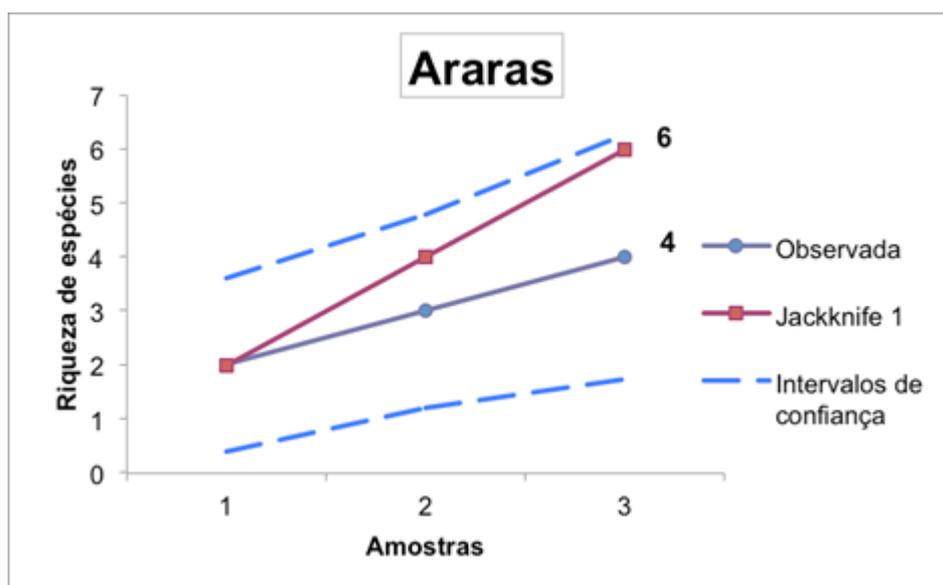


Figura 12.3.9 – 48 - Curva cumulativa das espécies de morcegos, observada e estimada (Jackknife 1), registradas no Pedral das Araras durante a primeira (C1) e segunda (C2) campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

12.3.9.3.2.3. CAVERNAS

Segundo o estimador Jackknife 1, na caverna Kararaô a riqueza observada (13) representou 67,3% da esperada (19,3), sendo esperado o registro de mais espécies nessa cavidade durante as próximas campanhas (**Figura 12.3.9 - 49**). Na caverna Leonardo da Vinci a riqueza observada (7) representou 85,3% da esperada (8,3), sendo esperado também o registro de mais espécies durante as próximas campanhas

(Figura 12.3.9 – 50). Já na caverna Pedra da Cachoeira, a riqueza observada (15) representou 89,2% da esperada (16,8) (Figura 12.3.9 – 51).

As peculiaridades de cada cavidade, com diferentes características físico-estruturais e processos de formação, podem fazer com que um mesmo método e esforço seja mais ou menos eficiente. O fato das três saídas da caverna Pedra da Cachoeira apresentarem altura inferior a altura da rede-de-neblina (2,5m), muito provavelmente facilitou a interceptação da maioria das espécies de morcegos que ali se abrigavam. Em contrapartida, a elevada altura do teto de uma das saídas da Caverna Kararaô pode ter diminuído a probabilidade de captura de algumas espécies. A presença de muitas espécies que apareceram em apenas uma amostra (uniques) nessa última caverna, provocou o aumento da diferença entre a riqueza observada e estimada.

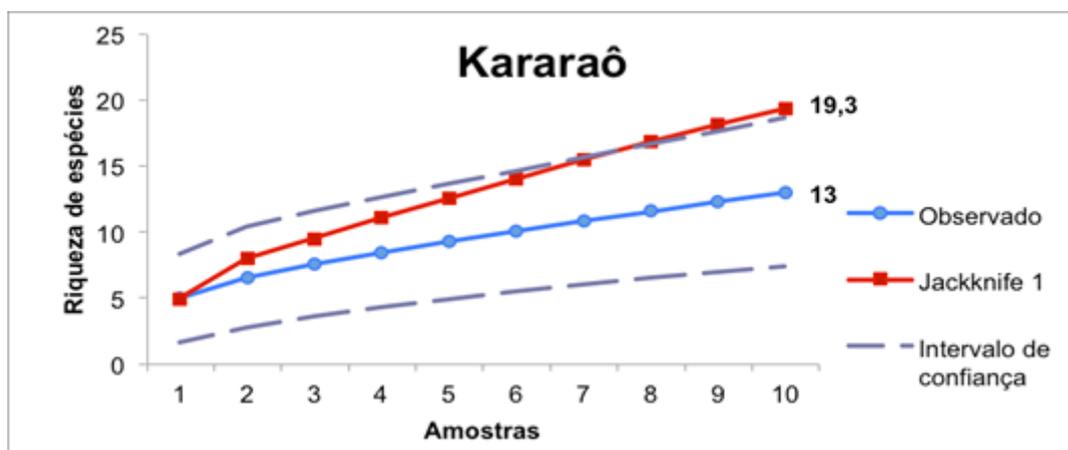


Figura 12.3.9 – 49 - Curvas aleatorizadas de acumulação das espécies de morcegos, observada e estimada pelo método de Jackknife 1, na caverna Kararaô durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

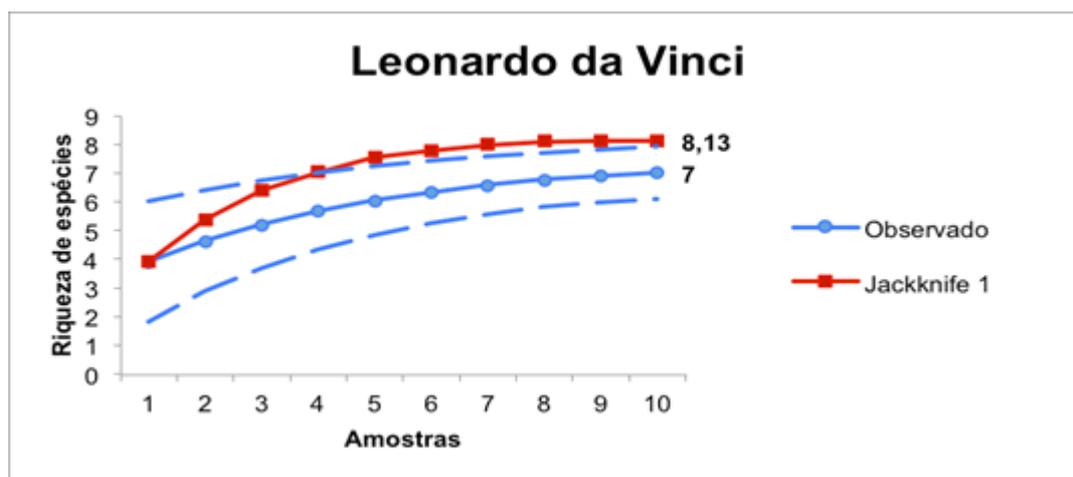


Figura 12.3.9 – 50 - Curvas aleatorizadas de acumulação das espécies de morcegos, observada e estimada pelo método de Jackknife 1, na caverna Leonardo da Vinci durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

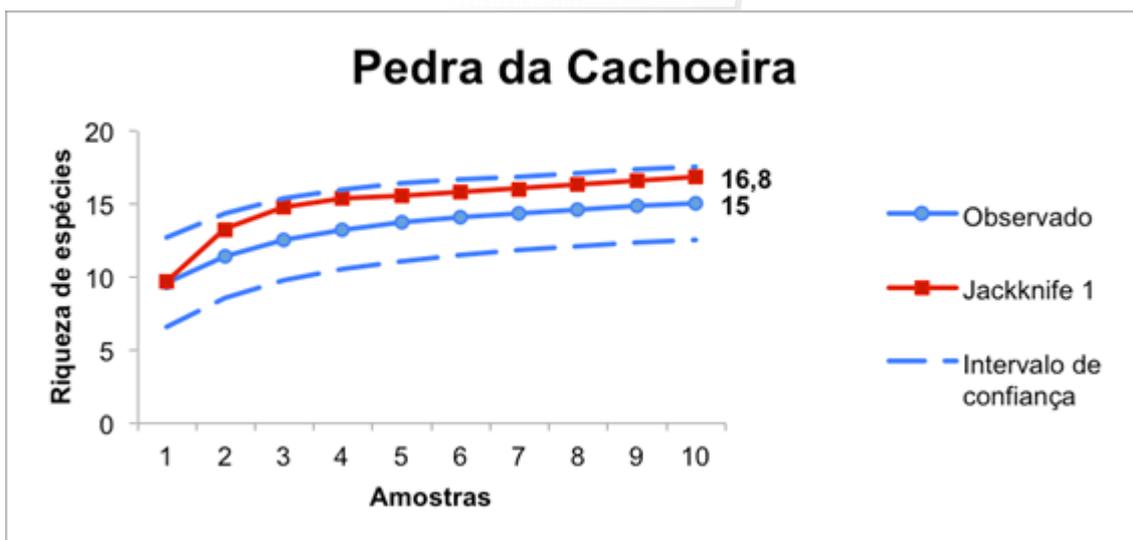


Figura 12.3.9 – 51 - Curvas aleatorizadas de acumulação das espécies de morcegos, observada e estimada pelo método de Jackknife 1, na caverna Pedra da Cachoeira durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

12.3.9.3.3. VARIAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

As espécies amostradas pelos métodos de espera e busca ativa foram diferentes em relação a sua abundância e representatividade de cada família. Nos pedrais foram utilizadas redes-de-neblina e a *harp-trap*, e a família que apresentou a maior representatividade foi Molossidae com 41,7% do total de capturas, enquanto que as redes dispostas nos módulos capturaram 443 filostomíneos que representam 92,87% do total de capturas neste método.

Na amostragem das cavernas, 73,4% (n=1.477) dos indivíduos foram capturados por rede-de-neblina, e 26,5% (n=534) por busca ativa (**Quadro 12.3.9 – 7**). Assim como nos transectos, a família Phyllostomidae foi a mais representativa, todavia, famílias pouco representativas nos outros métodos (Vespertilionidae e Mormoopidae) foram frequentes nas cavernas. Das 19 espécies registradas nas cavernas, 63,1% (n=8) foram registradas, até agora, exclusivamente a esse tipo de ambiente.

Quadro 12.3.9 – 7 - Distribuição da riqueza de acordo com o método utilizado por ambiente para amostragem de morcegos durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

Método	Espécies	Gêneros	Espécies Exclusivas
Busca-ativa/rede-de-neblina (pedrais)	12	11	5
Redes-de-neblina (transecto)	44	28	34*
Busca-ativa/rede-de-neblina (cavernas)	19	15	8

*incluindo sete (11) táxons no nível genérico.

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

Natalus espirosantensis, espécie encontrada em pequenos grupamentos nas três cavernas amostradas (Kararaô, Pedra da Cachoeira e Leonardo da Vinci), é uma das poucas espécies de morcegos que pode ser considerada estritamente cavernícola, sendo, portanto, uma das espécies mais sensíveis às perturbações nesses ambientes. Merece destaque também o registro do maior morcego do novo mundo (*Vampyrum spectrum*) nas cavernas Kararaô e Pedra da Cachoeira. Essa espécie é predadora de pequenos vertebrados, alimentando-se inclusive de outras espécies de morcegos, o que foi corroborado pelo fato da mesma estar comendo um morcego quando foi avistada na caverna Kararaô. Atualmente essas duas espécies estão categorizadas pela IUCN como Quase Ameaçadas.

12.3.9.3.5. ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS OU NÃO DESCRITAS

Foram capturadas quatro espécies raras: *Furipterus horrens*, *Trinycteris cf. nicefori*, *Vampyressa cf. pusilla* e *Lampronnycteris brachyotis*. Outros seis táxons necessitam de confirmação de identificação, e dentre eles, os gêneros *Micronycteris* e *Platyrrhinus* merecem atenção especial, pois pelas análises morfológicas preliminares, podem apresentar novos registros de ocorrência para o Brasil. Além disto, TAVARES (2008), nos estudos do EIA, e MARQUES-AGUIAR (2009) registraram *Molossops mattogrossensis* e *Neonycteris pusilla*, respectivamente, táxons considerados raros em inventários faunísticos e que ainda não foram capturados nestas duas campanhas de monitoramento.

Dentre as espécies cavernícolas, destaca-se o registro nas cavernas Kararaô e Pedra da Cachoeira a espécie *Natalus stramineus* (= *Natalus espirosantensis*), reconhecido até o momento como a única espécie brasileira estritamente cavernícola. Segundo TAVARES (2008), a baixa dispersão desta espécie pode contribuir para o isolamento da espécie.

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

Nos módulos 2 (transecto 4), 5 (transectos 9 e 10), 6 (transecto 12), 7 (transecto 14) e nas cavernas Kararaô e Pedra da Cachoeira foram capturados morcegos vampiros-comum, *Desmodus rotundus*, espécie que é indicada como a principal transmissora de raiva para bovinos. Sua presença deve ser monitorada, mas é importante ressaltar que a abundância desta espécie está em índices considerados aceitáveis para ambientes equilibrados (inferior a 1%).

A presença de *Nyctinomops laticaudatus*, espécie já diagnosticada como importante reservatório para o vírus da raiva (Sodré *et al.* 2010), em todos os pedrais amostrados e o alto sinantropismo da espécie, alerta para a necessidade de aprofundamento no monitoramento de suas populações. Segundo Sodré *op cit.* já foram identificados indivíduos positivos para raiva de *N. laticaudatus* nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal. Até o momento nenhum espécime proveniente da região Norte foi registrado com raiva, além de *Desmodus rotundus*. Este fato pode estar relacionado com a falta de conhecimento da importância dos morcegos insetívoros como reservatórios do vírus da raiva.

Cabe ressaltar que em nenhuma caverna monitorada, abrigo natural que poderia ser utilizado durante o período de cheia, foi registrado espécimes de *Nyctinomops*. Este cenário é compatível com migrações de longa distância, acentuando mais ainda a necessidade de um planejamento para a fase de enchimento do reservatório que envolva o monitoramento desta espécie e, se necessário, a disponibilização de abrigos artificiais.

12.3.9.3.7. ESPÉCIES INDICADORAS DE QUALIDADE AMBIENTAL

Foram registradas durante as duas campanhas 16 espécies de morcegos da subfamília Phyllostominae, a qual é considerada indicadora de qualidade ambiental (Fenton *et al.* 1992), sendo elas: *Lonchorrhina aurita*, *Chrotopterus auritus*, *Tonatia bidens*, *Lamproncycteris brachyotis*, *Lophostoma brasiliense*, *L. silvicolum*, *Trachops cirrhosus*, *Phyllostomus elongatus*, *Macrophyllum macrophyllum*, *Microncycteris megalotis*, *Trinycteris nicefori*, *Mimon crenulatum*, *Tonatia saurophila*, *Microncycteris sp.*, *Glyphonycteris sp.*, e *Vampyrum spectrum*.

Na amostragem realizada nos módulos foram registradas espécies de filostomíneos, dentre elas *L. aurita*. A ocorrência e abundância de *Lonchorrhina aurita*, tem sido indicada como característica de ambientes naturais preservados, uma vez que esta espécie parece ser fortemente suscetível a supressão e alteração do sub-bosque. Até o presente momento, apenas um indivíduo de *L. aurita* foi capturado no módulo 6, transecto 11, porém, na amostragem das cavernas 88 indivíduos já foram capturados, sendo 1 na caverna Kararaô, 11 na caverna Leonardo da Vince e 76 na caverna Pedra da Cachoeira. *L. aurita* tem sido relatado como abundante em cavernas (ESBERARD *et al.* 2005) e, possivelmente por possuir dependência de ambientes cavernícolas como abrigo diurno, também sejam mais suscetíveis as mudanças no entorno das regiões cársticas.

Destaca-se também a presença de *Lamproncycteris brachyotis*, espécie rara que, segundo MEDELLÍN *et al.* (1993), só foi encontrada até então em matas não-perturbadas. O único indivíduo capturado no âmbito do PMQ foi registrado no módulo 7, transecto 13.

Vampyrum spectrum por tratar-se de uma espécie predadora de topo de cadeia, predominante carnívora, geralmente apresenta baixa frequência de captura em inventários. Ainda não é possível afirmar se essa espécie utiliza as cavernas onde

foram registradas (Kararaô e Pedra da Cachoeira) como abrigos diurnos, ou se adentram nelas apenas para se alimentarem, como foi registrado na caverna Kararaô. No decorrer do monitoramento, especial atenção deve ser dada a presença e deslocamento destas espécies, priorizando o anilhamento.

Pelo fato de apresentar forte dependência em relação às condições climáticas de cada caverna, *Natalus espirosantensis*, tendo espécimes coletados na Caverna Kararaô e Caverna Pedra da Cachoeira, também é uma espécie com potencial para indicar qualidade ambiental. Sendo assim, a identificação e quantificação dos grupamentos em cada caverna, como também o acompanhamento das possíveis flutuações nestas populações, é prioridade durante a realização deste monitoramento.

12.3.9.3.8. DISTRIBUIÇÃO NO AMBIENTE

Os transectos não foram tratados como unidades independentes devido as peculiaridades dos morcegos que, por sua capacidade de vôo, têm sua área de uso ampliada, interferindo na independência dos transectos com distâncias inferiores a 5km.

Tratando os módulos como unidades distintas, observou-se baixa similaridade entre estes (**Figura 12.3.9 - 52**). Os módulos mais semelhantes foram o módulo 5 e 6 ($S=0,42$) e o último módulo a se agrupar com os demais foi o módulo 1 ($S=0,23$), seguido pelo módulo 2. A diferença no esforço no módulo 1 e a baixa riqueza do módulo 2, apenas dez (10) espécies registradas durante as duas campanhas, pode ter influenciado este resultado. Com a realização das demais campanhas este panorama tende a ser modificado, sendo prematuro tecer maiores comentários baseado apenas em duas coletas.

Até o momento, *Carollia perspicillata*, *Artibeus planirostris* e *Desmodus rotundus*, foram as três espécies que estiveram presentes em todos os módulos. Enquanto isto, 20 espécies foram amostradas apenas em um módulo (**Anexo 12.3.9 - 4**). Contudo, esta situação deve ser o reflexo da instabilidade da curva do coletor, havendo possibilidade de que este quadro se reverta ao longo das demais campanhas.

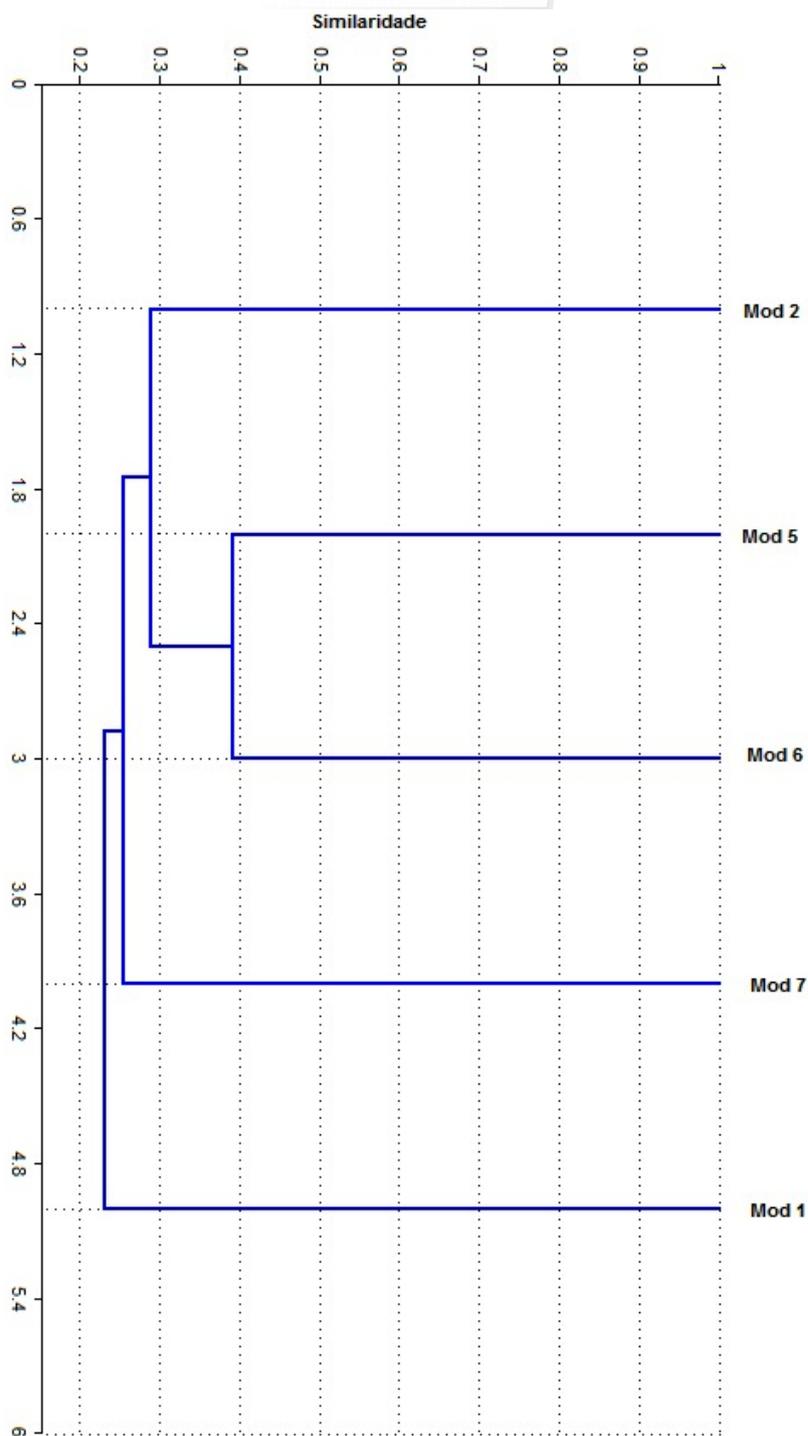


Figura 12.3.9 - 52 - Dendrograma de similaridade entre os módulos amostrados no âmbito do PMQ da UHE Belo Monte.

Nos pedrais a similaridade foi maior entre os Pedrais Barra do Vento e Cachoeira da Mucura ($S=0,66$), enquanto que os demais pedrais obtiveram similaridade abaixo de $S= 0,50$ (**Figura 12.3.9 - 53**). Estas distribuições podem estar relacionadas as características apresentadas por cada um dos pedrais, como por exemplo os aspectos físicos de cada local e as características de cada uma das espécies registradas. Com

a realização das próximas campanhas e o incremento de informações será possível estabelecer uma estrutura de comunidade de cada pedral.

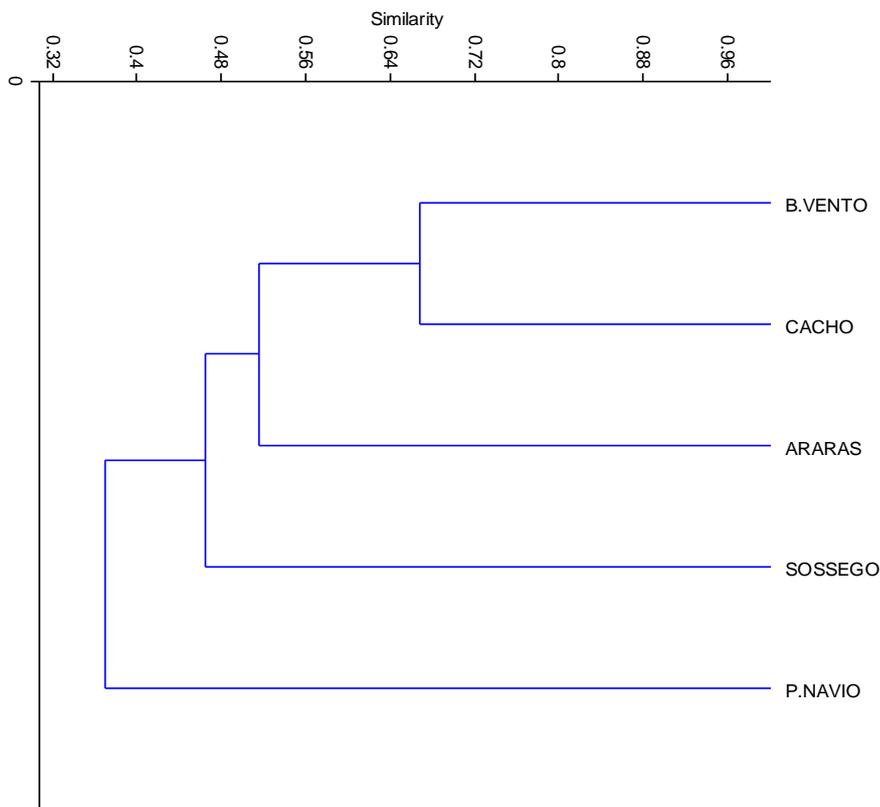


Figura 12.3.9 - 53 - Dendrograma de similaridade entre os pedrais amostrados na 1ª e 2ª campanhas no âmbito do PMQ da UHE Belo Monte.

Durante as amostragens das cavernas, as espécies *M. megalotis*, *F. horrens* e *P. gymnonotus* foram exclusivas da Kararaô; *C. auritus* e *A. caufifer* da Leonardo da Vinci e *P. kappleri*, *T. cirrhosus* e *M. nigricans* foram exclusivas da Pedra da Cachoeira. Em contrapartida, *C. perspicillata*, *P. parnelli*, *L. spurrelli*, *A. geoffroyi* e *L. aurita* estiveram presentes em todas as cavernas, ainda que com frequências de ocorrência diferentes (**Quadro 12.3.9 - 8**). As cavernas Kararaô e Pedra da Cachoeira apresentaram maior similaridade na composição da quiropterofauna ($S=0,64$), sendo igualmente menos similares ($S=0,38$) que a Leonardo da Vinci. (**Quadro 12.3.9 - 9**).

Quadro 12.9.3 - 8 - Abundância das espécies de morcegos capturados nas cavernas durante as campanhas do PMQ da UHE Belo Monte.

Taxa	Abundância			Total
	Kararaô	Leonardo da Vinci	Pedra da Cachoeira	
Chiroptera				
Emballonuridae				
<i>Peropteryx kappleri</i> Peters, 1867	0	0	36	36
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	2	0	9	11

Taxa	Abundância			Total
	Kararaô	Leonardo da Vinci	Pedra da Cachoeira	
Phyllostomidae				
Subfamília Desmodontinae				
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	16	0	22	38
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	3	0	10	13
Subfamília Glossophaginae				
<i>Lionycteris spurrelli</i> Thomas, 1913	83	91	40	214
<i>Anoura geoffroyi</i> (Gray, 1838)	108	1	196	304
<i>Anoura caudifera</i>	0	2	0	2
Subfamília Phyllostominae				
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	0	2	0	2
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	1	11	76	88
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	1	0	0	1
<i>Vampyrum spectrum</i>	1	0	1	2
Subfamília Carollinae				
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	30	433	139	602
Mormoopidae				
<i>Pteronotus gymnonotus</i> Natterer, 1843	1	0	0	1
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	20	311	73	404
<i>Pteronotus</i> sp.	0	1	0	1
Furipteridae				
<i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828)	2	0	1	3
Natalidae				
<i>Natalus espiritosantensis</i> (Ruschi, 1951)	1	0	5	6
Vespertilionidae				
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	0	0	183	183
<i>Myotis</i> sp.	0	0	99	99
Total	269	852	890	2.011

Quadro 12.3.9 – 9 - Matriz de similaridade de espécies de morcegos entre as cavernas durante a primeira e segunda campanha do PMQ da UHE Belo Monte.

Caverna	Kararaô	Leonardo da Vinci	Pedra da Cachoeira
Kararaô	1	0,33	0,64
Leonardo da Vinci		1	0,29
Pedra da Cachoeira			1

12.3.9.3.9. ANÁLISE DE GUILDA

12.3.9.3.9.1. PEDRAL

De forma comparativa entre as campanhas, percebe-se que na campanha 1, em período de cheia, houve a ocorrência de nectarívoros e de frugívoros. Este fato ocorreu pois houve um deslocamento das capturas para as margens, uma vez que grande parte dos pedrais não estavam expostos.

Durante a seca, campanha 2, o grande predomínio foi de espécies insetívoras aéreas, as quais são os usuários habituais de pedrais.

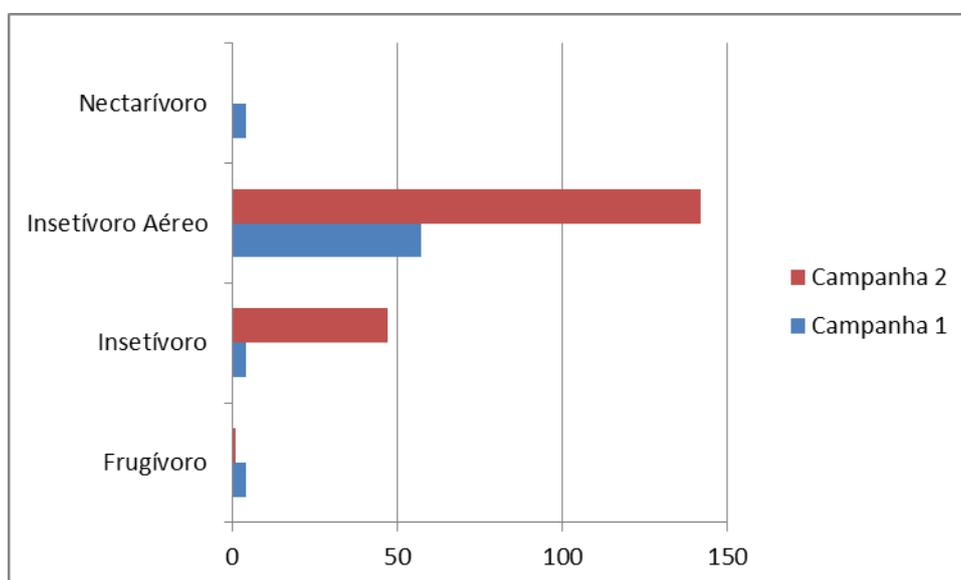


Figura 12.3.9 - 54 – Abundância das espécies segundo guilda nos pedrais, 1^a e 2^a campanhas no âmbito do PMQ da UHE Belo Monte.

12.3.9.3.9.2. CAVERNAS

A análise de guilda para os morcegos capturados em cavernas demonstra, preliminarmente, que há uma pequena variação na abundância de frugívoros e insetívoros nos períodos de seca e cheia. Assim como ocorreu nos pedrais, houve um incremento na população de insetívoros o que pode indicar um deslocamento destas populações.

Estas flutuações devem ser acompanhadas para que se possa determinar se as migrações são locais ou de ampla extensão, sendo importante o sistema de anilhamento adotado neste trabalho para o resgate destas informações.

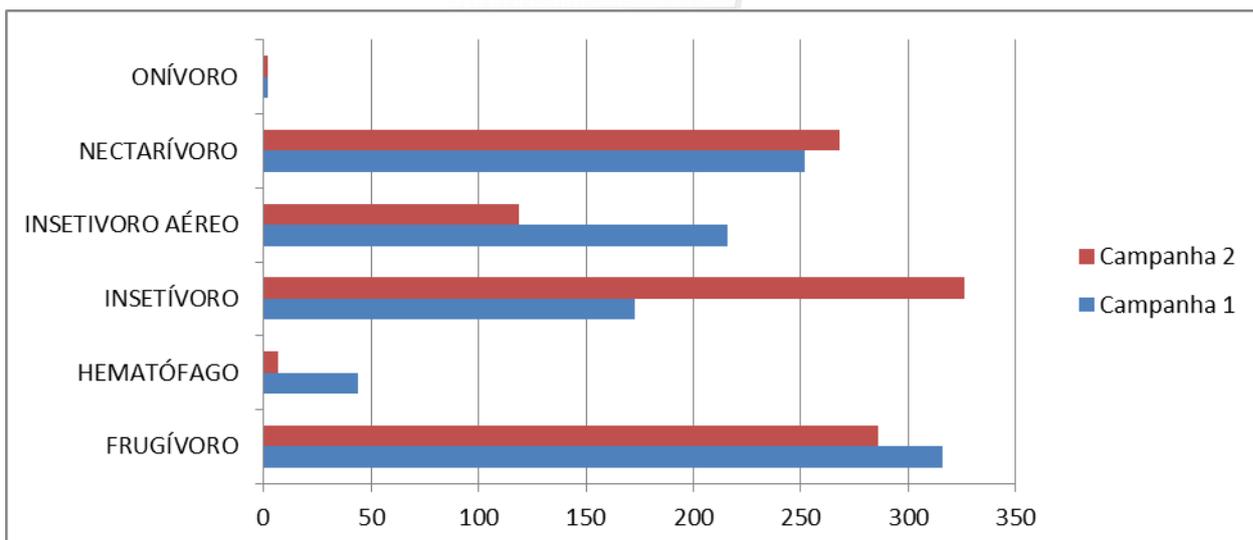


Figura 12.3.9 - 55 – Abundância das espécies segundo guilda nas cavernas, 1ª e 2ª campanhas no âmbito do PMQ da UHE Belo Monte.

12.3.9.3.9.3. TRANSECTOS

A grande predominância de espécies frugívoras é esperada para este tipo de método de amostragem, uma vez que as redes se limitam ao sub-bosque. Além disto, os morcegos insetívoros identificam de forma mais eficaz este tipo de armadilha sendo que sua captura pode, no caso de insetívoros aéreos, ser considerada acidental. Sendo assim, os dados aqui apresentados devem ser interpretados com cautela.

Nota-se que na campanha 2 houve a ocorrência de espécies onívoras as quais são mais raras. Mas este fato não pode ser relacionado com a sazonalidade, pois ainda não houve um estabelecimento da curva do coletor. No decorrer das campanhas poderá ser feito um acompanhamento mais detalhado do efeito da sazonalidade nas guildas alimentares deste conjunto taxonômico.

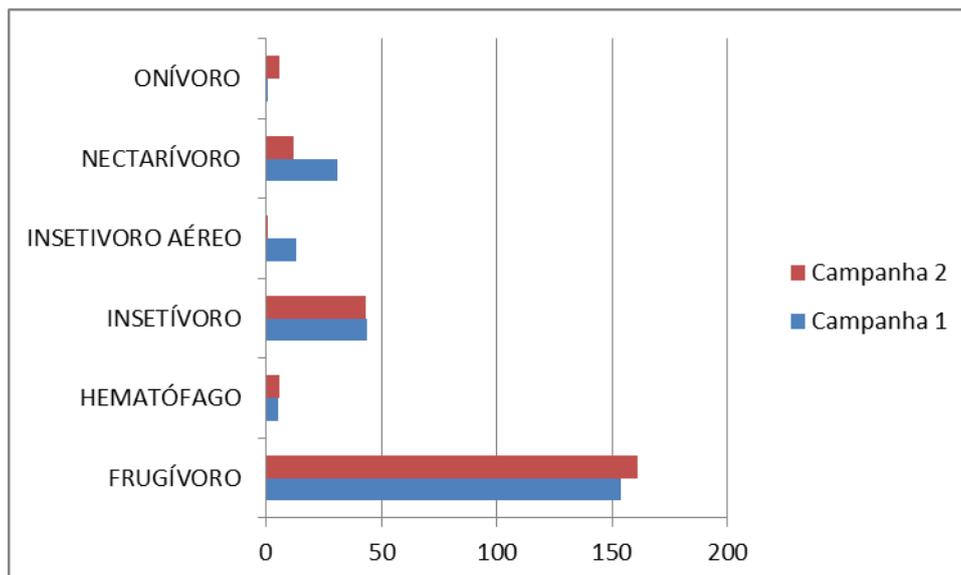


Figura 12.3.9 - 56 – Abundância das espécies segundo guilda nas cavernas, 1ª e 2ª campanhas no âmbito do PMQ da UHE Belo Monte.

12.3.9.3.10. CONCLUSÃO

Como foi observado por MARQUES-AGUIAR *et al.* (2009) e TAVARES (2008), a região do Médio-Baixo rio Xingu possui uma grande riqueza e endemismo na comunidade de morcegos.

É importante ressaltar que durante estas campanhas foram capturadas quatro espécies raras: *Furipterus horrens*, *Trinycteris cf. nicefori* e *Vampyressa cf. pusilla* e *Lamproncyteris brachyotis* e outros seis táxons que necessitam de confirmação de identificação, dentre eles os gêneros *Micronycteris* e *Platyrrhinus*. Estes dois gêneros merecem atenção especial, pois, pelas análises morfológicas preliminares, podem apresentar registros novos de ocorrência no Brasil. Estão sendo realizadas análises morfológicas mais criteriosas para confirmação das identificações.

As comunidades de morcegos encontradas em cada pedral apresentaram composição diferente o que acentua a importância do monitoramento a ser mantido nos cinco pedrais. A ocorrência de *Nyctinomops latiucaudatus* em todos os pedrais, o alto grau de sinantropismo desta espécie e o registro de casos de raiva isolados em indivíduos desta espécie no Brasil, ressalta a importância do monitoramento de suas populações, com ênfase no deslocamento entre os pedrais, as áreas urbanas e os ambientes florestais adjacentes ao rio Xingu.

Foram registradas nestas duas campanhas 16 espécies de morcegos da subfamília Phyllostominae, a qual é considerada indicadora de qualidade ambiental. Destaca-se deste grupo a ocorrência de *Lonchorrhina aurita*, espécie insetívora que tem sido indicada como fortemente suscetível à supressão e alteração do sub-bosque, *Lamproncyteris brachyotis*, espécie rara e que também é associada a ambientes preservados, *Vampyrum spectrum*, espécie predominante carnívora com necessidade

de ambiente natural com maior complexidade estrutural devido a ser um topo de cadeia considerável dentro do conjunto taxonômico dos morcegos. O acompanhamento da flutuação da abundância e deslocamento destas espécies será utilizado para relacionar ou não tais mudanças com as fases do empreendimento. O estabelecimento ou não destas relações será primordial para subsidiar as propostas de mitigação dos impactos na comunidade dos morcegos.

12.3.9.4. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS

Conforme apresentado no tópico 12.3.9.1 ANTECEDENTES houve a proibição por parte dos proprietários da Caverna da Planaltina e no complexo de cavernas Kararaô, impedindo a amostragem nessas cavernas e demais cavidades do complexo Kararaô.

Assim, foi protocolada no dia 31/07/2012 no DILIC/IBAMA pela NE (CE NE nº 377/2012-DS) como anexo do 2º Relatório Consolidado, Nota Técnica NT_No01_PMQ_20.07.2012_ARCS, solicitando a substituição da amostragem da Caverna Planaltina pela Caverna Cama de Vara. Na NT foi indicada a impossibilidade de acessar a cavidade, e a justificativa de que a Caverna Planaltina está localizada fora da área de influência indireta do empreendimento. Para a indicação da Caverna Cama de Vara foram consideradas informações contidas no EIA (LEME, 2009), nos Estudos Complementares de Bioespeleologia da UHE Belo Monte (LEME, 2011) e de pesquisadores que executam o Programa de Avaliação e Monitoramento da Fauna Subterrânea, e também vistoria *in loco* da equipe especializada. Até a conclusão deste documento não houve resposta do órgão ambiental para esta solicitação.

Também foi protocolada no IBAMA a Nota Técnica 03_PCFT_04.12.12_ARCS / CE 654-2012-DS (Protocolo 02001.067868/2012-57) solicitando a substituição das cavernas do complexo Kararaô (Nova Kararaô, Kararaô, Abrigo do Mangá e China). O complexo de cavernas Kararaô esta inserido em uma propriedade particular na qual as equipes de monitoramento estão impedidas de acessar por ordem do proprietário, conforme relatado ao IBAMA através da correspondência CE NE 520/2012 – DS, protocolada em 09 de outubro de 2012.

12.3.9.5. 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	5062855318 (CREA)	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
Patricio Adriano da Rocha	Biólogo	Consultor especialista	46957/05-D	2540829
Caroline Cotrim Aires	Biólogo	Coordenador Temático	26727/01-D	1608058
José Anderson Feijó	Biólogo	Consultor especialista	77.297/05-D	2496469
Raone Beltrão Mendes	Biólogo	Consultor especialista	46821/05-D	2097899
Juliana Gualda de Barros	Biólogo	Consultor especialista	54595	1788313
Marcus Vinicius Brandão	Biólogo	Consultor especialista	68613/01-P	4511904
José Roberto do Nascimento	Biólogo	Consultor especialista	*	(graduando)
Yolanda Oliveira Salgueiro	Biólogo	Consultor especialista	086548/01-P	5121522

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Alexandre Marques de Oliveira Filho	Biólogo	Consultor especialista	89053/01D	5535102
Carla Cristina de Aquino	Biólogo	Consultor especialista	68800/01-D	4521585
Adriana Ruckert da Gama	Biólogo	Consultor especialista	26287-01	4877858
Irineu Norberto Cunha	Biólogo	Consultor especialista	*	(graduando)
Guilherme Siniciato Terra Garbino	Biólogo	Consultor especialista	74225/01-P	4977452
Caroline Cotrim Aires	Biólogo	Consultor especialista	026727/01-D	1608058
Keila Aparecida de Almeida	Biólogo	Consultor especialista	*	
Thalita Fonseca Alves	Biólogo	Consultor especialista	68978/01-P	4939282

12.3.9.6. ANEXOS

Anexo 12.3.9 - 1 – Referência Bibliográfica

Anexo 12.3.9 - 2 – Espécimes recapturados

Anexo 12.3.9 - 3 – Carta de depósito dos exemplares coletados - MZUSP

Anexo 12.3.9 - 4 – Lista das espécies de morcegos registradas na 1ª e 2ª campanhas do PMQ da UHE Belo Monte

Anexo 12.3.9 - 5 – Registro fotográfico das espécies registradas na 1ª e 2ª campanhas do PMQ da UHE Belo Monte