

SUMÁRIO – 12.3.8 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS TERRESTRES

12.3.8.	PROJETO DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS TERRESTRES ..	12.3.8-1
12.3.8.1.	INTRODUÇÃO	12.3.8-1
12.3.8.2.	RESULTADOS CONSOLIDADOS	12.3.8-4
12.3.8.2.1.	ESFORÇO E SUCESSO AMOSTRAL DO PMMT DA UHE BELO MONTE	12.3.8-4
12.3.8.2.2.	CARACTERIZAÇÃO DA MASTOFAUNA DA UHE BELO MONTE	12.3.8-8
12.3.8.2.3.	PARÂMETROS ECOLÓGICOS DA MASTOFAUNA DA UHE BELO MONTE	12.3.8-19
12.3.8.3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS E METAS DO PROJETO.....	12.3.8-23
12.3.8.4.	ATIVIDADES PREVISTAS	12.3.8-29
12.3.8.5.	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS.....	12.3.8-29
12.3.8.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12.3.8-31
12.3.8.7.	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	12.3.8-33
12.3.8.8.	ANEXOS.....	12.3.8-33

12.3.8. PROJETO DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS TERRESTRES

12.3.8.1. INTRODUÇÃO

O Projeto de Monitoramento de Mamíferos Terrestres (PMMT) da Usina Hidrelétrica Belo Monte, iniciado no ano de 2012, tem como principal objetivo a obtenção de estimativas qualitativas e quantitativas de parâmetros ecológicos de mamíferos terrestres de médio e grande porte para avaliação dos impactos da UHE Belo Monte, de modo a fornecer subsídios técnico-científicos para o estabelecimento de medidas de mitigação, caso sejam detectados impactos do empreendimento aos mamíferos silvestres. O monitoramento foi realizado, até o presente momento, através de 14 campanhas amostrais, nos módulos RAPELD, realizadas semestralmente em períodos secos e chuvosos. Na Etapa de Implantação (EI), entre 2012 e 2015, foram realizadas oito campanhas, seguidas por seis campanhas da atual Etapa de Operação (EO).

As determinações apresentadas no Parecer Técnico nº 3622/2015-IBAMA e na Condicionante 2.20 da Licença de Operação – LO nº 1317/2015-IBAMA foram atendidas com a realização das quatro campanhas de monitoramento na Etapa de Operação do empreendimento, mantida a mesma metodologia aplicada na Etapa de Implantação.

Com a análise dos resultados coletados até a 12ª campanha de campo (C1-C8: Implantação; C9-C12: Operação) concluiu que os módulos não são passíveis de comparação, portanto, as informações cotejadas em cada módulo devem ser analisadas sob o contexto local e sua posição relativa ao empreendimento. Além disso, observou-se perdas na cobertura vegetal dos módulos amostrais M1 e M8 realizadas por terceiros, os quais inicialmente sua implantação tinha sido determinada pelo IBAMA para servir de módulos controle. Como resultado consolidado de uma análise comparativa dos resultados de cada módulo foi possível concluir que estes módulos (M1 e M8) não atendiam as premissas fundamentais de “áreas controle”, impossibilitando a comparação com os módulos implantados na área de influência direta (M2 a M7). Assim, em janeiro/2018 foram realizadas reuniões técnicas específicas com o IBAMA para a apresentação da avaliação integrada dos resultados sobre os monitoramentos de flora e de fauna terrestre nos módulos RAPELD, cujos resultados indicaram a necessidade de ajustes visando melhorias nos projetos de monitoramento. Esta avaliação foi encaminhada ao IBAMA em formato de Nota Técnica nº 29/2018, mediante o protocolo da CE 143/2018-SSAI (de 20/02/2018). Em 20/04/2018 a Norte Energia recebeu o Ofício nº 130/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA que encaminhou o Parecer Técnico nº 46/2018-COHID/CGTEF/DILIC, autorizando o encerramento das amostragens nos Módulos M1 e M8 e determinando a realização de mais quatro campanhas de campo (2018-2019) na etapa de operação do empreendimento.

Durante as amostragens no primeiro semestre de 2018 também se constatou grandes perdas de áreas florestadas no Módulo M4, como resultado de desmatamento ilegal realizado por terceiros. Em atendimento ao disposto no Ofício nº 130/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, alínea “d” foi preenchido o Formulário de Ocorrências na APP e encaminhado à SUPES-PA, com cópia para o IBAMA-

COHID/DILIC, relatando os fatos. Em 31/08/2018 foi elaborada e protocolizada a CE 642/2018-SSAI (SEI 3222751), quando se apresentou ao IBAMA o detalhamento das intervenções na cobertura vegetal e situação fundiária do local, bem como informou a paralisação das amostragens no referido módulo, salvaguardando a integridade da equipe de consultores e, por fim, solicitou a descontinuação das amostragens neste módulo M4, dada a impossibilidade de aferir e comparar os impactos sobre a flora e a fauna durante as etapas de implantação do empreendimento.

Assim, para que os dados continuem sendo comparáveis com a etapa da implantação, será mantida a mesma metodologia e esforço, com enfoque nos módulos da área de influência direta do empreendimento e que permanecem com áreas florestais sem grandes perdas por intervenções antrópicas, sendo os módulos M2 e M3 no Reservatório do Xingu (RX), módulos M6 e M7 no Reservatório Intermediário (RI) e módulo M5 no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) (**Figura 12.3.8 - 1**). Dessa forma, poderão ser avaliados os impactos sobre a mastofauna a médio e longo prazo, como alterações nas populações indicadoras de acordo com as mudanças na paisagem.

A partir das análises e discussões apresentadas no 13º Relatório Consolidado (RC) e detalhadas na Nota Técnica nº 029/2018-SSAI (SEI 1750747), que tratou da análise da eficácia dos projetos, foi proposta a revisão dos objetivos e metas do PMMT. Após o assentimento do órgão licenciador por meio do Ofício nº 130/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, os objetivos e metas foram readequados para a Etapa de Operação da UHE Belo Monte. Desta forma, o enfoque principal dos projetos de monitoramento da fauna terrestre é a avaliação dos impactos por meio do monitoramento dos parâmetros ecológicos de espécies indicadoras. Essa medida é justificada pelos resultados obtidos após seis anos de monitoramento sistemático, os quais foram considerados suficientes para o conhecimento e a caracterização da biodiversidade da região na Etapa de Implantação do empreendimento.

As atividades do PMMT encontram-se devidamente autorizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) através da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO nº 983/2018 – 1ª retificação (01/10/2018).

Este 15º Relatório Consolidado apresenta os resultados da décima terceira (C13) e da décima quarta (C14) campanhas de campo realizadas em 2018, além da análise cumulativa e comparativa dos dados do PMMT obtidos nas 14 campanhas de campo (C1-C8: Etapa Implantação e C9-C14: Etapa de Operação). Para a caracterização da abundância e da riqueza foram considerados os dados coletados nos oito módulos RAPELD, enquanto as análises ecológicas consideram os dados dos Módulos M2, M3, M5, M6 e M7, que são monitorados atualmente. Este relatório atende também à Condicionante Específica 2.7 da ABIO nº 983/2018 – 1ª Retificação.



Figura 12.3.8 - 1 – Mapa de localização dos Módulos RAPELD para o monitoramento de mamíferos terrestres da UHE Belo Monte.

12.3.8.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

12.3.8.2.1. ESFORÇO E SUCESSO AMOSTRAL DO PMMT DA UHE BELO MONTE

O esforço amostral em relação aos transectos lineares totalizou 4.088 km percorridos ao longo de 14 campanhas do PMMT (C1-C8: Etapa de Implantação; C9-C14: Etapa de Operação) (**Quadro 12.3.8 - 1**). Estudos de longa duração e com grandes taxas de esforço amostral como esse são de grande importância para diversos aspectos científicos, ecológicos e conservacionistas. TAIG-JOHNSTON *et al.* (2017) afirmam que estudos de longo prazo sobre sistemas populacionais nos permitem analisar tendências ecológicas entre gerações, ao invés de extrapolar os dados com base em estudos de geração única. Apesar da importância, esse é um padrão raro de ser observado, devido aos altos custos financeiros e complexidade logística. Pesquisas sobre ecologia de mamíferos amazônicos através de censos lineares são baseados, em sua maioria, em esforços de poucas centenas de quilômetros (ex.: SAMPAIO *et al.*, 2010; SALVADOR *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Quadro 12.3.8 - 1 – Esforço amostral, riqueza e número de registros de mamíferos silvestres obtidos através de metodologia padronizada de censo linear do PMMT nas Etapas de Implantação (C1 – C8) e Operação (C9 – C14) da UHE Belo Monte.

Módulo	Margem do rio Xingu	Nº de campanhas	Esforço (km)	Nº de registros	Nº de espécies silvestres	Nº de registros/km percorrido	Nº de espécies exóticas
Módulo 1	Esquerda	11	482,9	1.555	35	3,220	3
Módulo 2	Esquerda	14	373,4	1.771	30	4,742	4
Módulo 3	Direita	13	477,2	2.663	33	5,580	4
Módulo 4	Direita	11	427,0	1.370	34	3,208	2
Módulo 5	Esquerda	14	611,6	1.541	36	2,520	4
Módulo 6	Esquerda	14	576,7	1.623	29	2,814	2
Módulo 7	Esquerda	14	666,4	1.681	37	2,523	3
Módulo 8	Direita	11	473,6	1.444	32	3,049	4
TOTAL			4.088,8	13.648	48	3,338	5

O PMMT da UHE Belo Monte possibilitou, até o momento, 15.859 registros de mamíferos de médio e grande porte (espécies silvestres e alóctones), sendo 14.696 realizados por meio da metodologia de transecto linear e 1.163 através de encontros fortuitos. Deste montante, 15.783 registros puderam ser seguramente alocados em 52 espécies confirmadas, sendo cinco exóticas (**Anexo 12.3.8 - 1**). Esse inventário ainda é complementado por registros exclusivos do Estudo de Impacto Ambiental prévio, que indica uma espécie ainda não registrada (*Dasypus septemcinctus*), além do Plano de Afugentamento da Fauna Terrestre (PAFT) e do Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna (PSACF), que juntos documentaram 45 espécies silvestres, sendo três ainda não listadas no PMMT: *Coendou nycthemera*, *Galictis vittata* e *Pteronura brasiliensis*. Essa última é contemplada no Plano de Monitoramento de Mamíferos Aquáticos e Semi-aquáticos (PMASA). Essa composição será discutida no item 12.3.8.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA MASTOFAUNA DA UHE BELO MONTE.

Desse modo, a lista geral de mamíferos de médio e grande porte terrestres da UHE Belo Monte é composta por 56 espécies, incluindo as semi-aquáticas, e são pertencentes a nove ordens e 27 famílias. Desse total, cinco espécies são alóctones. A comparação sobre a riqueza inventariada entre os diferentes projetos (EIA, PMMT, PAFT e PSACF) é apresentada no **Anexo 12.3.8 - 2**.

A lista segue a bibliografia taxonômica atualizada para felinos (KITCHENER *et al.*, 2017), primatas (BYRNE *et al.*, 2016; MARSH, 2014; MERCÊS *et al.*, 2015; FERNANDEZ-DUQUE *et al.*, 2013), esquilos (DE VIVO & CARMINGNOTTO, 2015) e tamanduás (MIRANDA *et al.*, 2018). Para o restante dos grupos, segue-se PAGLIA *et al.* (2012). É importante ressaltar que o gênero *Saimiri* passou por revisão de sua taxonomia e biogeografia (ALFARO *et al.*, 2014) e, de acordo com os autores, o limite leste da distribuição de *Saimiri ustus* seria o rio Tapajós, não incluindo, portanto, a região do Xingu, que seria contemplada somente com a presença de *S. collinsi*. Todavia, devido às notáveis diferenças morfológicas registradas *in loco* e à ausência de análise de espécimes do grupo *ustus* para a região de Belo Monte, optou-se por manter *Saimiri ustus* dentro das análises do presente estudo, embora seja preciso reforçar que investigações mais acuradas serão necessárias para as próximas campanhas, além de contato com especialistas no gênero, sob forte possibilidade de mudança para os próximos relatórios.

A mastofauna representa um componente bastante importante nos diversos ecossistemas terrestres, tanto em termos de biomassa quanto sobre os nichos ecológicos que ocupam. Essa composição inclui desde pequenos animais terrestres, como roedores e marsupiais onívoros, que desempenham papel fundamental como presa de diversos grupos de vertebrados, até grandes animais terrestres, como os ungulados, que podem agir como dispersores, além dos carnívoros, que atuam regulando o tamanho de populações de outros vertebrados. Acrescentam-se ainda os morcegos e os primatas, grupos de hábitos bastante peculiares e reconhecidamente importantes na polinização e na dispersão de sementes (COLE & WILSON, 1996; EISENBERG & REDFORD 1999; FEIJÓ & LANGGUTH, 2013). Nesse sentido, os mamíferos estão intimamente relacionados ao ambiente em que vivem, sendo bons indicadores do estado de conservação, pois as alterações de habitat e sazonais podem acarretar mudanças significativas na composição e estrutura da comunidade.

No entanto, não foi possível observar um padrão evidente entre a precipitação pluviométrica registrada na região entre os anos de 2012 e 2018 e a abundância e riqueza de mamíferos de médio e grande porte registrados para o mesmo período através das ações do PMMT (**Figura 12.3.8 - 2** e **Figura 12.3.8 - 3**). Esse resultado foi corroborado por análises de regressão que evidenciaram a inexistência de relação direta de causa e efeito entre as variáveis dependente (abundância e riqueza) e preditora (precipitação), $r^2 = 0,0128$; $p = 0,5516$ e $r^2 = 0,0049$; $p = 0,7144$, respectivamente.

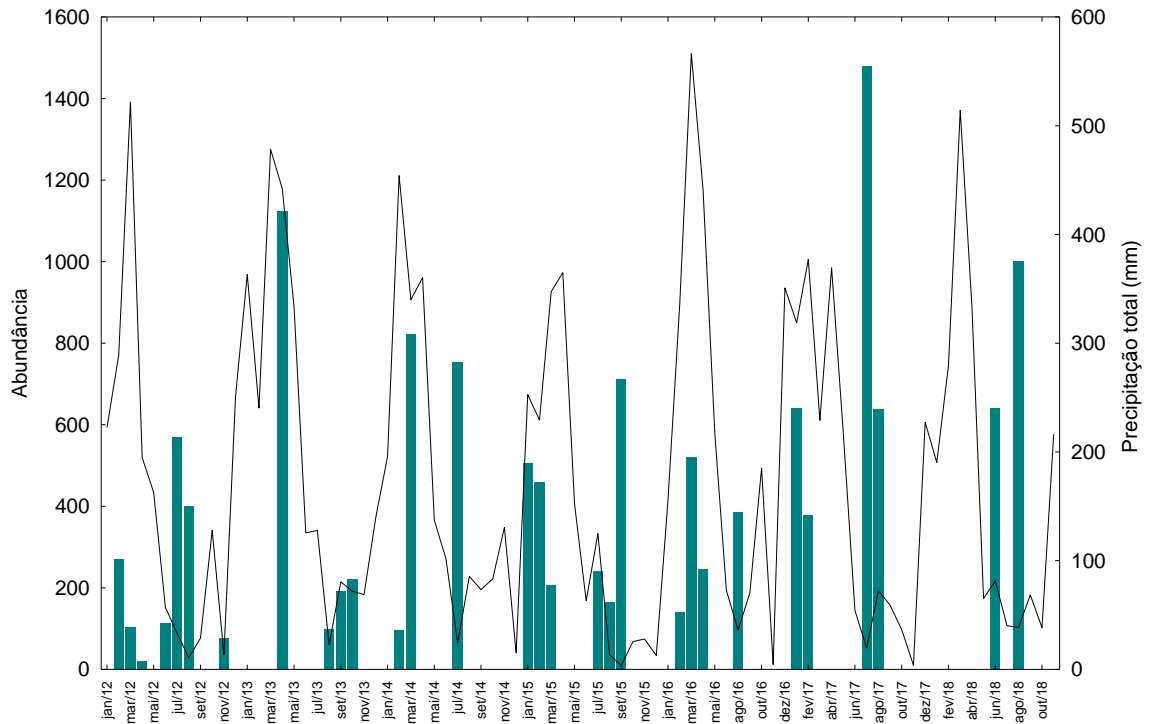


Figura 12.3.8 - 2 – Variação temporal da abundância de mamíferos de médio e grande porte registrada durante as campanhas de implantação e operação do PMMT, UHE Belo Monte, Pará.

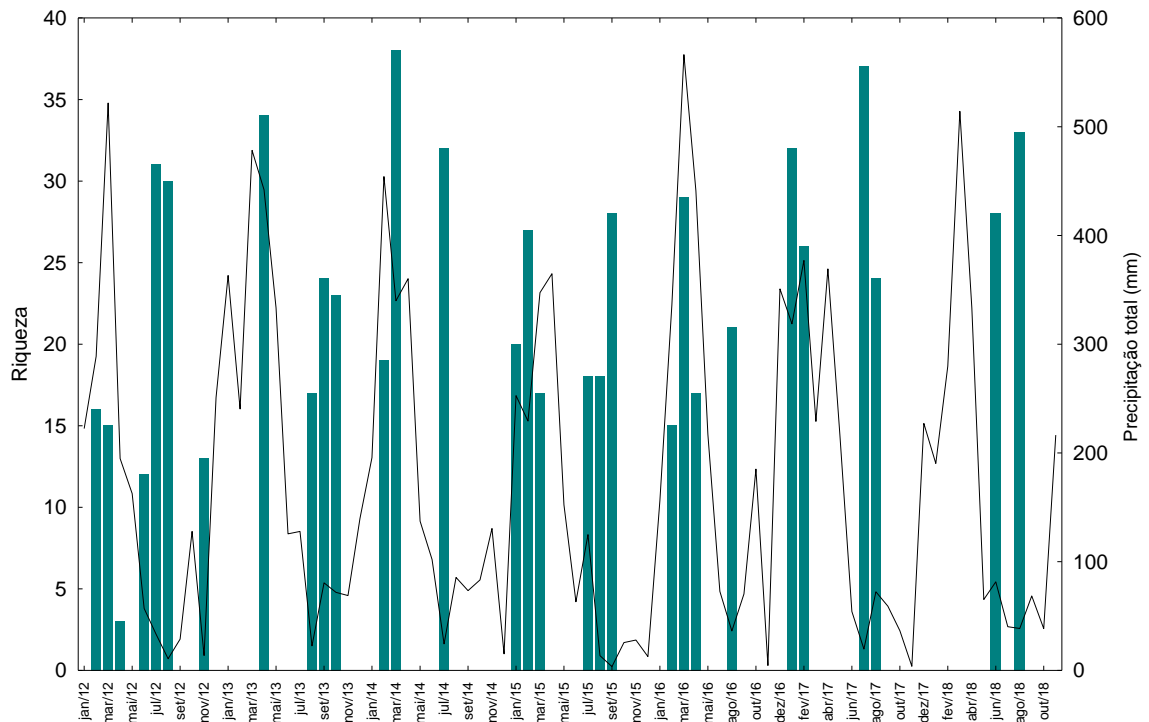


Figura 12.3.8 - 3 – Variação temporal da riqueza de mamíferos de médio e grande porte registrada durante as campanhas de implantação e operação do PMMT, UHE Belo Monte, Pará.

O resultado das curvas de rarefação para as etapas de Implantação e Operação, baseadas em 5.000 aleatorizações da matriz de dados resultante dos métodos padronizados (**Figura 12.3.8 - 4**), somam uma riqueza observada de 48 espécies. Entretanto, o estimador Bootstrap aponta uma riqueza esperada de 52 espécies de mamíferos de médio e grande porte ao final da 14^a campanha de monitoramento. Esse resultado permite verificar que o esforço amostral já aplicado tem sido consistente, tornando possível o registro de 94,1% da riqueza total. Importante pontuar ainda que o número estimado corresponde exatamente ao total inventariado se considerarmos os registros fortuitos. Abaixo, os resultados apresentados para as Etapas de Implantação e Operação indicam uma leve ascendência das curvas, provocada certamente pela inclusão de algumas espécies dentro dos módulos a cada campanha, ainda que mudanças na lista geral não tenham sido observadas.

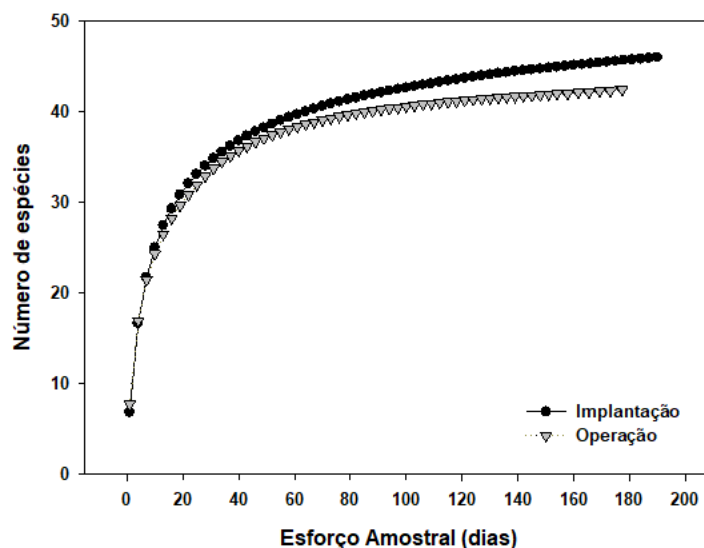


Figura 12.3.8 - 4 – Curva de acumulação de espécies de médios e grandes mamíferos registradas durante as campanhas de implantação e operação do PMMT, UHE Belo Monte, Pará.

Em relação à abundância, o módulo M3 lidera os índices tanto nos resultados gerais, como separadamente entre as etapas (**Figura 12.3.8 - 5**). Para os dados de riqueza obtidos em cada módulo, a **Figura 12.3.8 - 6** retrata que a área mais especiosa corresponde a do Módulo M5 (n = 40), seguida pelo Módulo M7 (n = 39) e M1 (n = 38).

Embora o cenário encontrado para os índices de abundância seja mais heterogêneo do que o encontrado para a riqueza tanto entre os módulos, como entre as etapas do empreendimento, esse resultado não exige necessariamente uma discussão ampla para a comunidade de médios e grandes mamíferos como um todo, uma vez que esses dados podem estar enviesados pela presença de bandos numerosos de primatas no M3, sobretudo das espécies *Sapajus apela*, *Saimiri collinsi* e *Alouatta belzebul*. Características específicas dessa área, como alta disponibilidade de recurso alimentar e oferta de zonas de refúgio podem explicar esse cenário (MENDES-PONTES *et al.*, 2012).

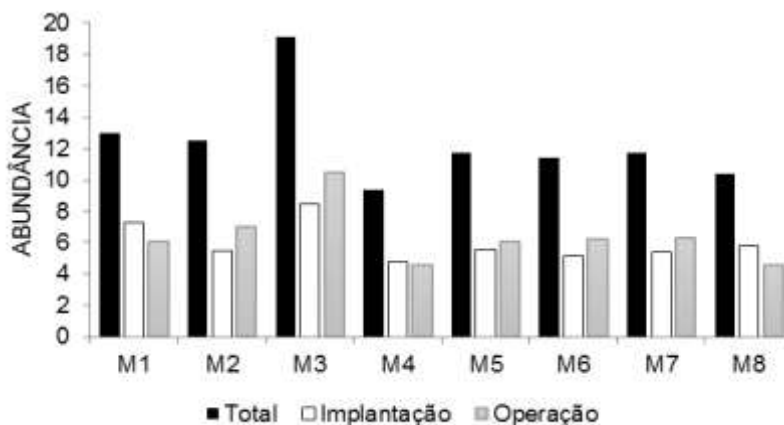


Figura 12.3.8 - 5 – Abundância relativa de mamíferos silvestres registrados durante as 14 campanhas nos períodos de implantação (C1 - C8) e operação (C9 - C14) da UHE Belo Monte, Pará.

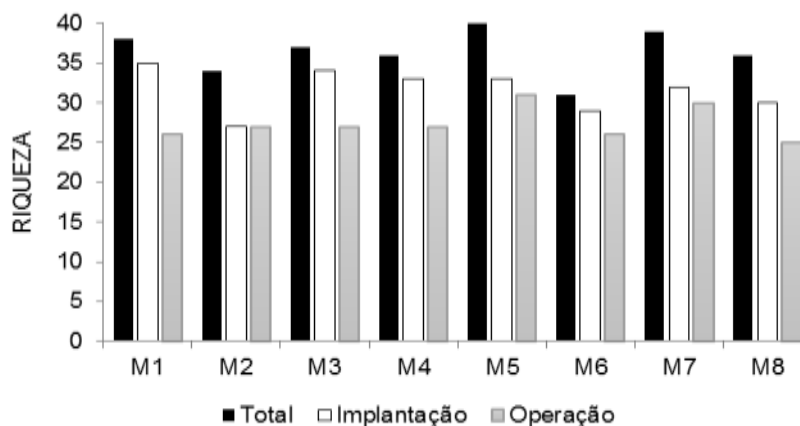


Figura 12.3.8 - 6 – Riqueza de mamíferos silvestres registrados durante as 14 campanhas nos períodos de implantação (C1 - C8) e operação (C9 - C14) da UHE Belo Monte, Pará.

12.3.8.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA MASTOFAUNA DA UHE BELO MONTE

Os dados obtidos pelo PMMT apontam que as ordens Carnívora (n = 14) e Primates (n = 12) representam os grupos mais especiosos, seguidos por Cingulata (n = 07). Esse é um padrão já esperado para o Neotrópico, sobretudo na região amazônica (RYLANDS *et al.*, 2000; PAGLIA *et al.*, 2012).

A diversidade funcional da riqueza inventariada revela que a maioria das espécies (n = 35,2%) apresentam hábito estritamente terrícola, enquanto 15,6% são escansoriais, 11,7% semifossoriais, e 3,9% semiaquáticas. Cabe maior destaque o alto índice de espécies arborícolas (n = 33,3%), uma vez que a retirada de cobertura vegetal impacta mais diretamente esse grupo (BROADBENT *et al.*, 2008).

Em relação às guildas tróficas, espécies frugívoras correspondem a 29,8% da amostra, seguidas pelas onívoras (17,1%), herbívoras pastadoras (12,8%), carnívoras e insetívoras (ambas com 9,6%). Esse cenário é esperado para a região amazônica e indica uma composição altamente diversificada. Estudos dessa natureza são de grande valia para análises precisas de impacto e para o estabelecimento de ações efetivas de manejo, uma vez que diferentes traços funcionais podem mostrar respostas individuais a diferentes gradientes, significando que mudanças importantes na diversidade podem ocorrer com mudanças mínimas na riqueza (CADOTTE *et al.*, 2011).

Sobre espécies registradas em outros programas e não documentadas no PMMT, o tatu *Dasytus septemcinctus* é citado no Estudo de Impacto Ambiental, mas sua identificação só é possível através de visualização direta detalhada, impossibilitando alguma precisão através de vestígios. O furão *Galictis vittata* foi registrado no PSACF/PAFT, mas por se tratar de uma espécie de baixa densidade na Amazônia, a dificuldade de registro é esperada. Importante discutir a presença de *Coendou nycthemera* e *Coendou melanurus*, também registrados nos projetos de salvamento e afugentamento. Esses projetos possibilitam a análise do espécime com mais acurácia e de fato a presença de ambas na região é esperada. A inclusão de apenas *Coendou prehensilis* no PMMT pode significar algum artefato amostral, visto que a dificuldade de registro para esse grupo é esperada, pois são animais de hábitos arborícolas e noturnos. O mesmo padrão é característico do jupará *Potos flavus*, também inventariado no PSACF/PAFT. A lista ainda contava com *Dasyprocta aguti*, mas esse registro deve ser desconsiderado, por se tratar apenas de desatualização taxonômica.

12.3.8.2.2.1. ESPÉCIES ENDÊMICAS

De um modo geral, a caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte das áreas de amostragem com relação a sua distribuição não difere dos padrões comumente encontrados para a Amazônia em outros estudos (ex. SAMPAIO *et al.*, 2010; SALVADOR *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2016; PAGLIA *et al.*, 2012). As espécies amplamente distribuídas em outros biomas correspondem a 74,5% da amostra total, a exemplo de *Cuniculus paca*, *Panthera onca*, *Mazama americana*, *Tapirus terrestris* e *Dasytus novemcinctus*.

Entretanto, a Amazônia é considerada como uma região de alto nível de endemismo de mastofauna e, embora esse cenário esteja concentrado para as espécies de pequeno porte, diversos médios e grandes mamíferos também apresentam essa característica, principalmente primatas (PAGLIA *et al.*, 2012). Os resultados do presente estudo refletem esse panorama (**Quadro 12.3.8 - 2**). Foram registradas 13 espécies endêmicas da Amazônia, o que corresponde a 25,5% da riqueza total. Dentre essas, 10 são primatas, que representam 19,6% de toda a amostra. Esses primatas endêmicos correspondem a 83,3% de todas as espécies do grupo aqui registradas. Apenas *Alouatta belzebul*, com distribuição para a Mata Atlântica nordestina e *Sapajus apella*, que se estende para as regiões de Cerrado e savanas bolivianas, possuem ocorrência fora do bioma. Ainda assim, a Amazônia é a área de maior distribuição e concentração de suas populações. *Mico argentatus* e *Aotus azarae infulatus* distribuem-se no

interflúvio Tapajós-Tocantins. *Plecturocebus moloch*, *Alouatta discolor* e *Ateles marginatus* estão entre os rios Tapajós e Xingu. *Saguinus niger* estende-se do rio Iriri até o leste do estado do Maranhão, que também limita as populações de *Saimiri collinsi*, as quais são barradas a oeste pelo rio Tapajós. *Chiropotes albinasus* ocorre entre os rios Madeira e Xingu e esse último é o limite oeste de *Chiropotes utahickae*, que é limitado a leste pelo rio Araguaia. Como já comentado, a distribuição de *Saimiri ustus*, de acordo com ALFARO *et al.* (2015a), ocorre no interflúvio Madeira-Tapajós e, portanto, os registros de Belo Monte precisam ser melhor conferidos.

Além dos primatas, o esquilo *Guerlinguetus gilvicularis* também tem sua distribuição restrita à bacia amazônica, assim como a preguiça-real *Choloepus didactylus*. Se considerarmos os registros exclusivos do PAFT e PSACF, cabe informar que o porco-espinho *Coendou nycthemera* ocorre em uma faixa estreita à direita do Rio Amazonas, entre sua porção média e o oeste maranhense. Toda as informações de distribuição acima citadas foram analisadas a partir dos dados da IUCN (2018) e MMA (2014).

Quadro 12.3.8 - 2 – Espécies endêmicas registradas pelo PMMT da UHE Belo Monte, Pará.

ESPÉCIE	PRESENÇA NOS MÓDULOS				
	M2	M3	M5	M6	M7
<i>Alouatta discolor</i>	X		X	X	X
<i>Ateles marginatus</i>	X				X
<i>Chiropotes albinasus</i>	X		X		
<i>Chiropotes utahickae</i>		X			
<i>Mico argentatus</i>	X		X	X	X
<i>Plecturocebus moloch</i>	X	X	X	X	X
<i>Aotus azarae infulatus</i>		X			X
<i>Saimiri collinsi</i>		X			
<i>Saimiri ustus</i>	X	X	X	X	X
<i>Saguinus niger</i>		X			
<i>Guerlinguetus gilvicularis</i>	X	X	X	X	X
<i>Choloepus didactylus</i>		X	X		X
<i>Cyclopes xinguensis</i>			X		
TOTAL DE ESPÉCIES	7	8	8	5	8

Cabe maior destaque, entretanto, o registro do tamanduá *Cyclopes xinguensis*, documentado por encontro fortuito no M5 do PMMT. Recentemente descrita através de estudos morfológicos e moleculares, a espécie é endêmica da região do Xingu e o holótipo foi coletado dentro dos limites florestais do município de Vitória do Xingu – PA, que abrange parte da área da UHE Belo Monte (MIRANDA *et al.*, 2018).

Como se nota a partir da discussão acima, o rio Xingu é uma importante barreira de distribuição de espécies arborícolas (ALFARO *et al.*, 2015b, BUCKNER *et al.*, 2015, Miranda *et al.*, 2018, BYRNE *et al.*, 2018), o que reforça a necessidade de monitoramento e proteção de áreas de ambas as margens para a manutenção das populações da mastofauna.

12.3.8.2.2.2. ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

O inventário da mastofauna de médio e grande porte da área de influência da UHE Belo Monte, até o presente momento, possui 15 espécies presentes em listas de espécies ameaçadas de extinção. Seis estão em nível local (SEMA-PA, 2007), 14 na nacional (MMA, 2014) e 14 na internacional (IUCN, 2018) (**Quadro 12.3.8 - 3**). Essa representação corresponde a 31,3% da amostra, número esperado quando comparado a outros trabalhos realizados na Amazônia (OLIVEIRA *et al.*, 2016; MENDES-PONTES *et al.*, 2012). Cinco dessas espécies (*A. discolor*, *A. marginatus*, *C. albinasus*, *C. utahiackae* e *S. niger*), são endêmicas da bacia amazônica.

É importante pontuar que a espécie recém-descrita *Cyclopes xinguensis* já se encontra em processo de avaliação pelo ICMBio, com previsão de publicação para 2019. Seu alto grau de endemismo e de impactos associados possivelmente a incluirão em algum status de ameaça. Métodos de censo terrestre, sejam eles visuais ou armadilhados, dificilmente conseguem investigar a ocorrência e demais aspectos ecológicos de *Cyclopes* spp., já que as espécies são de porte pequeno, primordialmente noturnas e que ocupam geralmente áreas altas de dossel (MIRANDA *et al.*, 2018).

Quadro 12.3.8 - 3 – Mamíferos ameaçados de extinção levantados pelo PMMT da UHE Belo Monte de acordo com as listas internacional (IUCN, 2018), nacional (MMA, 2014) e estadual (SEMA-PA, 2007) e presença no PAN da Fauna do Xingu.

ESPÉCIE	PRESENÇA NOS MÓDULOS					LISTAS			
	M2	M3	M5	M6	M7	IUCN	MMA	SEMA-PARÁ	PAN FAUNA XINGU
<i>Alouatta belzebul</i>		X				VU	VU		
<i>Alouatta discolor</i>	X		X	X	X	VU	VU		
<i>Ateles marginatus</i>	X				X	EN	EN	VU	Sim
<i>Chiropotes albinasus</i>	X		X			EN			
<i>Chiropotes utahickae</i>		X				EN	VU	VU	Sim
<i>Leopardus wiedii</i>				X		NT	VU		Sim
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>			X		X	VU	VU	VU	Sim
<i>Panthera onca</i>	X	X	X			NT	VU	VU	Sim
<i>Priodontes maximus</i>		X	X	X	X	VU	VU	VU	Sim
<i>Puma concolor</i>	X	X	X	X	X	LC	VU	VU	Sim
<i>Puma yagouaroundi</i>			X	X		LC	VU		
<i>Saguinus niger</i>		X				VU	VU		
<i>Speothos venaticus</i>		X			X	NT	VU		Sim
<i>Tapirus terrestris</i>	X	X	X	X	X	VU	VU		
<i>Tayassu pecari</i>	X	X	X	X	X	VU	VU		
TOTAL DE ESPÉCIES	7	9	9	7	8	-	-	-	-

Legenda. NT: Quase Ameaçado; VU: Vulnerável; LC: Pouco Preocupante; EN: Ameaçado; VU: Vulnerável.

Além das espécies listadas como ameaçadas, sete estão contempladas nas ações do Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Endêmicas e Ameaçadas de Extinção da Fauna da Região do Baixo e Médio Xingu, que ainda envolve *Pteronura brasiliensis* e *Trichechus inunguis*, espécies abordadas pelo monitoramento de aquáticos e semiaquáticos.

Estudos como o PMMT da UHE Belo Monte, além de cumprirem o papel fundamental de monitorar o potencial impacto do empreendimento sobre populações silvestres, são importantes porque podem contemplar ações externas ao seu programa. As atividades aqui relatadas fornecem subsídios diretos e indiretos, robustos ou primários, para o atendimento de diversos objetivos do PAN do Médio e Baixo Xingu, como por exemplo estudos sobre a ecologia de espécies terrestres, identificação de espécies exóticas e invasoras, impactos da caça predatória, relações de conflito entre onças e pecuaristas, entre outros.

Nesse sentido, além da recuperação de áreas degradadas no perímetro da APP adquirida pela Norte Energia, deve-se ressaltar que, no âmbito da compensação ambiental do empreendimento foram destinados recursos para a criação e implementação de unidade de conservação de proteção integral na Volta Grande do Rio Xingu. Esta área abrangerá também a área do Módulo M5, que detém a maior riqueza de mamíferos terrestres dentre os módulos amostrados. Tais ações cooperam com a manutenção de áreas contíguas que garantem a conservação de várias espécies.

Analisar os fatores que definem os status de ameaça e os planos de conservação para as espécies aqui discutidas são de fundamental relevância para propor formas de mitigação dos impactos associados ao empreendimento. No sítio virtual da lista vermelha nacional (MMA, 2014), constam relatórios sobre ameaças e usos de cada espécie envolvida. Considerando as aqui documentadas, percebe-se que fatores ligados à perda de habitat são intrínsecos às todas. São eles a expansão agropecuária, assentamentos rurais, fragmentação e desconexão de áreas de vida. Para as espécies terrestres, preocupações como o aumento da matriz rodoviária e envenenamento também são bastante comuns. O aumento da matriz energética é apontado como fator importante para todos os primatas. Esses fatores associados podem provocar declínio das espécies ao longo de sua área de distribuição e potencializam a susceptibilidade de extinções locais, regionais e globais (BENCHIMOL & PERES, 2014; MACHADO *et al.*, 2008; PAGLIA *et al.*, 2012) e por esse motivo atividades como o PMMT e a implantação de estratégias, como o fomento à criação de Áreas de Proteção Permanente e Unidades de Conservação, são de primordial importância para o conhecimento sobre as espécies e principalmente para mitigar os impactos associados. Na área da UHE Belo Monte, está em discussão com o IBAMA a reterritorialização de ribeirinhos na APP, que poderá impactar a fauna presente próxima das áreas de assentamento das famílias devido à maior movimentação de pessoas na área. A análise sobre os prováveis impactos sobre a fauna advindos desta ação foi encaminhada ao IBAMA por meio da CE nº 080/2018-PR (SEI 3428873).

12.3.8.2.2.3. ESPÉCIES CINEGÉTICAS

Em um contexto de avaliação das alterações antrópicas sobre médios e grandes mamíferos, é inviável obter uma análise fidedigna se não considerarmos o principal fator de depleção para diversas espécies, que é a caça ilegal e acima dos níveis ecológicos de sustentabilidade. Embora não exista um programa exclusivo de monitoramento para avaliar a pressão de atividades cinegéticas na área de influência do empreendimento, o

trabalho de FERNANDES-FERREIRA (2014) investigou a questão da caça na região de Vitória do Xingu, PA e consegue fornecer informações mais precisas sobre as espécies envolvidas, métodos e finalidades de caça.

As informações sobre o conhecimento e uso local dos recursos faunísticos foram obtidas através de questionários semi-estruturados, complementados por entrevistas livres e conversas informais (HUNTINGTON, 2000; ALBUQUERQUE *et al.*, 2008). As entrevistas iniciais, utilizando a técnica de bola de neve (“snowball”) possibilita a identificação de “especialistas locais”, pessoas que se auto-reconhecem e que são reconhecidas pela própria comunidade como culturalmente competentes na atividade de caça, tornando a amostra de importância mais qualitativa do que quantitativa (ALBUQUERQUE *et al.*, 2008). Nesse trabalho, 49 caçadores foram entrevistados.

Ao todo, 31 espécies de mamíferos são envolvidas em algum tipo de caça na região (**Quadro 12.3.8 - 4**). Esse número representa 68,6% do inventário total dos mamíferos ocorrentes na área de influência da UHE Belo Monte. Para as espécies de uso alimentar, principal finalidade de caça, cálculos de Valor de Frequência de Uso (FERNANDES-FERREIRA, 2014) foram realizados para estimar a preferência e frequência de captura de fauna cinegética, através da seguinte fórmula.

$$UFV = q \times \sum \left(\frac{U}{n} \right)$$

Onde “q” é a frequência de utilização, cujos coeficientes são determinados de acordo com as categorias apontadas pelos entrevistados, onde q = 0 equivale a espécies extintas localmente e que eram utilizadas no passado; q = 0,5 equivale a uso raro, q = 1 a “uso moderadamente raro”, q = 3 a “uso frequente” e q = 4 a “uso muito frequente”. Esses valores são obtidos através do consenso entre 50% dos informantes mais um. “U” é o número de citações sobre cada recurso e “n” é o número total de informantes entrevistados.

Quadro 12.3.8 - 4 – Mamíferos caçados para fins alimentares na região de Vitória do Xingu, PA e suas respectivas massas, Valor de Uso (VU), frequência de uso (q) e Valor de Frequência de Uso (VFU). Fonte: Fernandes-Ferreira (2014).

ESPÉCIE	MASSA	VU	q	VFU
<i>Hydrochoareus hydrochaeris</i>	50000	0,94	1,5	1,41
<i>Cuniculus paca</i>	9350	1	2	2
<i>Coendou prehensilis</i>	4200	0,3	0,5	0,15
<i>Dasyprocta leporina</i>	2400	0,76	1	0,76
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1000	0,08	0,5	0,04
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	3500	0,68	1,5	1,02
<i>Dasyopus kappleri</i>	9000	0,74	1,5	1,11
<i>Euphractus sexcinctus</i>	4700	0,7	1,5	1,05
<i>Cabassous unicinctus</i>	3500	0,42	1	0,42
<i>Priodontes maximus</i>	30000	0,1	0,5	0,05
<i>Tamandua tetradactyla</i>	7000	0,06	0,5	0,03
<i>Sapajus apella</i>	3600	0,38	1	0,38
<i>Callicebus moloch</i>	1130	0,46	0,5	0,23
<i>Chiropotes spp.</i>	3200	0,46	1	0,46

ESPÉCIE	MASSA	VU	q	VFU
<i>Ateles marginatus</i>	8100	0,54	1	0,54
<i>Alouatta spp.</i>	6400	0,7	1,5	1,05
<i>Leopardus tigrinus</i>	3000	0,12	0,5	0,06
<i>Puma yagouaroundi</i>	6700	0,06	0,5	0,03
<i>Leopardus pardalis</i>	12200	0,1	0,5	0,05
<i>Leopardus wiedii</i>	6000	0,22	0,5	0,11
<i>Puma concolor</i>	43000	0,38	1,5	0,57
<i>Panthera onca</i>	100000	0,44	1,5	0,66
<i>Nasua nasua</i>	6300	0,42	1	0,42
<i>Eira barbara</i>	7400	0,5	1	0,5
<i>Lontra longicaudis</i>	9500	0,12	0,5	0,06
<i>Pteronura brasiliensis</i>	30000	0,18	0,5	0,09
<i>Mazama americana</i>	30000	1	2	2
<i>Mazama nemorivaga</i>	15000	1	2	2
<i>Tayassu pecari</i>	34000	1	2	2
<i>Pecari tajacu</i>	24000	1	2	2
<i>Tapirus terrestris</i>	225000	1	2	2

O **Quadro 12.3.8 - 4** acima revela que os índices de VFU são bastante variáveis entre os animais citados. Foi realizada uma Análise de Regressão linear entre esses índices e a biomassa das espécies citadas (**Figura 12.3.8 - 7**). Os resultados demonstram que a pressão de caça tende a recair fortemente sobre as espécies de maior porte, um padrão esperado para o bioma. Seguindo as teorias que modelam o forrageamento ótimo, os caçadores tendem a investir o mínimo de energia possível para adquirir o máximo de recurso alimentar (MCARTHUR & PIANKA, 1966; KAMIL *et al.*, 1987). Portanto, espécies de grande porte e de hábitos gregários são consideradas preferenciais em todo o mundo (ROBINSON & REDFORD, 1991).

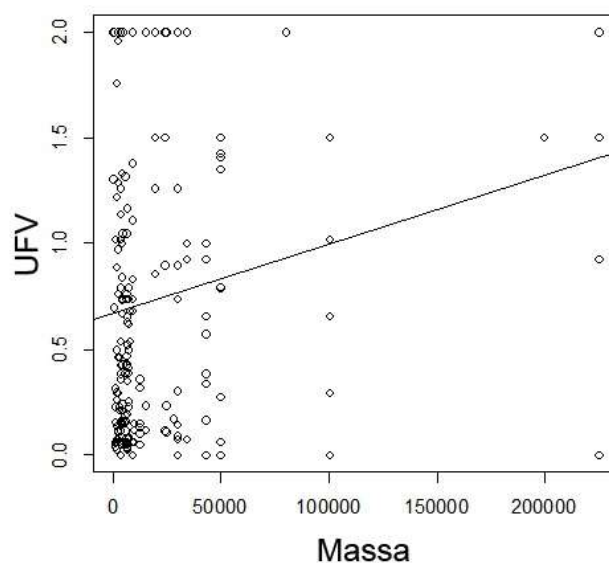


Figura 12.3.8 - 7 – Análise de Regressão linear entre os índices de Valor de Frequência de Uso (UFV) e a Massa dos mamíferos caçados para fins alimentares na região de Vitória do Xingu, PA. Fonte: Fernandes-Ferreira (2014).

Todas as espécies de Artiodactyla apresentam os maiores índices de VFU associados (VFU = 2), ao lado de *Cuniculus paca* e *Tapirus terrestris*. Esses animais são apresentados como principais alvos de caça em praticamente todos os trabalhos realizados na Amazônia e em boa parte do Brasil (FERNANDES-FERREIRA 2014). O segundo grupo (VFU > 1,00) é composto pelos xenartros mais abundantes (*D. novemcinctus*, *E. sexcinctus* e *D. kappleri*), da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e do bugio *Alouatta belzebul*, único primata a atingir esse índice.

O restante atingiu baixos VFU porque geralmente não atingem biomassa mínima que faça valer o investimento de caça. Todavia, é interessante pontuar que algumas espécies de grande porte também apresentam baixos índices devido a tabus alimentares. Quanto ao tatu-canastra *Priodontes maximus*, por exemplo, há uma crença amplamente difundida na região de que a captura e principalmente o consumo da espécie traria mau agouro ao caçador e sua família (BOTELHO *et al.*, 2012; PEZZUTI *et al.*, 2010). O mesmo ocorre para *Bradypus variegatus*. Destacam-se também os baixos valores atribuídos aos primatas. Embora sejam frequentemente consumidos na Amazônia, sobretudo por comunidades indígenas (PERES 2000; PERES & NASCIMENTO, 2006), há uma forte rejeição direcionada ao consumo desse grupo por populações não-indígenas.

Há outros casos particulares excepcionais. Carnívoros, em um modo geral, possuem consumo alimentar por humanos bastante raro, geralmente realizado de forma secundária quando abatidos para sua principal finalidade, que é o controle de predadores de animais domésticos. Portanto, é esperado que os índices de VFU sejam baixos principalmente para espécies de porte médio, como *Leopardus pardalis*, *Puma yagouaroundi*, *Cerdocyon thous* e *Nasua nasua*, que tendem a preda animais menores como patos e galinhas. Entretanto, os grandes felinos *Puma concolor* e *Panthera onca* apresentam VFU pouco maiores, pois são vítimas de expedições direcionadas, devido a conflitos que provocam perda de gado caprino e bovino, causando, portanto, maior prejuízo financeiro a pecuaristas. O conflito entre carnívoros e o homem no Brasil é histórico e vem sendo bem documentado por diversos estudos (PITMAN *et al.*, 2002, CARVALHO-JR. & PEZZUTI 2010, MICHALSKI *et al.*, 2006).

No âmbito do PMMT da UHE Belo Monte, evidências de caça nos módulos foram coletadas de forma não sistematizada e estão apresentadas no **Quadro 12.3.8 - 5**. Não há evidências de aumento expressivo entre as etapas de Implantação e Operação, considerando os módulos analisados, entretanto, as atividades cinegéticas na região merecem ser discutidas. Sob um ponto de vista social, a instalação de uma usina hidrelétrica provoca aumento populacional repentino, o que pode aumentar a demanda por carne de animais silvestres (LEES *et al.*, 2016), cenário este previsto no EIA da UHE Belo Monte. Em paralelo, a abertura dos módulos, estradas de acesso e mudança na dinâmica de cursos d'água possibilitam maior acesso de caçadores (CANALE *et al.*, 2012, ANTUNES *et al.*, 2016). LAURENCE *et al.* (2006), por exemplo, em pesquisa conduzida na África Central, documentam o forte declínio de espécies cinegéticas, principalmente ungulados, em áreas de vida próximas a estradas locais. As consequências dessa potencialização são agravadas pelo advento e avanço da rede

rodoviária, que além de facilitar esse tipo de acesso, também otimiza as relações de comércio local e regional de animais silvestres (SOUTO, 2014).

Quadro 12.3.8 - 5 – Evidências de caça registradas por módulos durante as Etapas de Implantação (C1-C8) e Operação (C9-C14) da UHE Belo Monte, Pará.

EVIDÊNCIA DE CAÇA	MÓDULOS				
	M2	M3	M5	M6	M7
Presença do Caçador	-	2	2	3	1
Cartucho	2	10	3	3	-
Barulho de Tiro	2	1	-	8	1
Presença, Latido e/ou Pegada de Cachorro Doméstico	3	6	3	4	3
Trilha de Caça	-	-	4	-	-
Jirau de Espera	1	2	2	5	-
IMPLANTAÇÃO	3	14	7	9	3
OPERAÇÃO	5	7	7	14	2
TOTAL	8	21	14	23	5

As áreas com o maior número de evidências de caça documentadas são os módulos M6 e M3, respectivamente. Investigações *in loco* fazem-se necessárias para avaliar os motivos que levam a esse cenário para posteriormente traçar planos de mitigação. Ambas as áreas estão distantes das principais áreas de intervenção do empreendimento (obras e instalações), o que pode deixar grupos de caçadores mais seguros para realizar a atividade. Além disso, o módulo M3 está próximo a áreas de assentamento de ribeirinhos, o que pode explicar o aumento do número de evidências.

12.3.8.2.2.4. ESPÉCIES EXÓTICAS E INVASORAS

Cinco espécies exóticas foram inventariadas até o presente momento, todas provenientes do uso e da expansão agropecuária na região. O PMMT da UHE Belo Monte contempla a contagem desses grupos, que quantificou 512 registros, o que corresponde a 5,22% do amostrado total de mamíferos terrestres. O gado de corte é um insumo econômico importante na área de influência do empreendimento e é natural que bois (*Bos indica*) e búfalos (*Buballus buballis*) apresentem as maiores abundâncias. Assim como cavalos (*Eqqus caballus*) e porcos (*Sus scrofa domesticus*), é comum encontrá-los em pastagens sem cercamento em relação ao ambiente florestal ou mesmo dentro da mata. Já a presença de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) está geralmente associada às atividades cinegéticas já discutidas. O **Quadro 12.3.8 - 6** apresenta os dados de presença para cada módulo.

Quadro 12.3.8 - 6 – Registros de espécies exóticas realizados durante as Etapas de Implantação (C1-C8) e Operação (C9-C14) da UHE Belo Monte, Pará.

REGISTROS DE ESPÉCIES EXÓTICAS	MÓDULOS				
	M2	M3	M5	M6	M7
IMPLANTAÇÃO	22	104	59	53	6
OPERAÇÃO	57	45	124	-	42
TOTAL	79	149	183	53	48

Houve aumento pouco expressivo entre as duas etapas do empreendimento, à exceção do módulo M7, onde o aumento foi de 600%. A equipe de segurança corporativa da Norte Energia tem coibido ações de invasão da APP, onde estão inseridos os módulos RAPELD, contudo ainda se observa muitas ocorrências de invasão por parte de proprietários circunvizinhos.

Além de o gado bovino ser um dos principais responsáveis pelo aumento do arco do desmatamento na Amazônia, diversos estudos demonstram que a presença dessas espécies exóticas pode comprometer a qualidade do habitat e a sobrevivência da fauna nativa. O pisoteio causado por bois, búfalos e porcos, por exemplo, provoca compactação do solo, aumento da impermeabilidade, dificuldade para regeneração de espécies vegetais, causando perda de nutrientes e lixiviação do solo, redução da cobertura e diversidade de herbáceas e arbustos (CUEVAS *et al.*, 2012, LUCAS *et al.*, 2016), além da exposição e homogeneização da estrutura do banco de sementes (BARRIOS-GARCIA & BALLARI, 2012; BUENO *et al.*, 2011).

Além disso, a presença de animais domésticos pode causar um potencial prejuízo à coleta de dados. O pisoteio do gado que percorre as áreas de amostragem dia e noite podem apagar possíveis rastros impressos por animais silvestres, além de revolver o sedimento, impedindo uma superfície lisa o suficiente para garantir boas impressões dessas pegadas. Isso é agravado pelo fato da maioria dos mamíferos silvestres do PMMT ser de médio porte, com rastros de até 4,0 cm de comprimento e que são dificilmente impressos em solos revolvidos por pegadas de bovinos por exemplo, que podem chegar a mais de 10,0 cm.

Houve também o registro de cães domésticos (*Canis lupus domesticus*) acompanhados e desacompanhados de seus donos. Esse fato pode denotar duas questões: 1) utilização de cães para atividades cinegéticas, discutida anteriormente e 2) presença de cães de vida livre ou ferais caçando em áreas de mata. GALLETI & SAZIMA (2006), em estudo sobre o impacto de cães ferais em um fragmento de Mata Atlântica na região Sudeste do Brasil, apontam que esses animais provocam consequências negativas graves sobre a fauna silvestre, já que os canídeos em questão não demonstram qualquer seleção em relação às presas, as quais são, em sua maioria, mamíferos.

12.3.8.2.2.5. ESPÉCIES DE INTERESSE MÉDICO-VETERINÁRIO

As espécies *Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus* possuem importante interesse veterinário, uma vez que suas tocas podem funcionar como reservatórios de fungos e protozoários patogênicos (ex. *Paracoccidioides brasiliensis*; *Entamoeba histolytica*), já amplamente abordados em estudos de escopo médico e biológico (BAGAGLI *et al.*, 1998; SOARES *et al.*, 2000). A espécie *Cerdocyon thous* pode ser hospedeira de leishmaniose visceral, que acomete centenas de pessoas anualmente e reflete alta taxa de mortalidade (COURTENAY *et al.*, 1996). *Didelphis albiventris* é tratado por diversos estudos de caráter parasitológico como um importante reservatório de *Trypanosoma cruzi* no Brasil (FERNANDES *et al.*, 1991). Para primatas, de um modo geral, diversos estudos apontam a ocorrência de zoonoses virais, como febre

hemorrágica, herpesvírus, poxvírus, retrovírus e hepatites, além de bacterianas, como salmonelose, tuberculose, leptospirose, tétano e hanseníase (SETZER *et al.*, 2014, BARBOSA *et al.*, 2011; BONATO *et al.*, 2015, HAN *et al.*, 2016).. Em estudo recente liderado por TRANCOSO *et al.* (2015), por exemplo, os resultados sugerem que o retrovírus *Spumavirus*, presente em diversos gêneros documentados na região do empreendimento, como *Ateles*, *Alouatta*, *Sajapus* e *Saimiri*, pode ser transmitido para seres humanos e, conseqüentemente, desencadear respostas imunes específicas.

No âmbito do Projeto de Controle de Endemias Transmissíveis à Fauna Silvestre da UHE Belo Monte foi realizada pesquisa para diagnosticar a prevalência de doenças de animais domésticos que pudessem comprometer as populações da fauna silvestre na região de inserção do empreendimento. Como principal resultado, se obteve que os vírus da cinomose e parvovirose acometiam os animais silvestres desde antes da implantação da UHE Belo Monte, como uma consequência da ocupação humana e degradação ambiental às margens da rodovia Transamazônica BR-230, iniciada da década de 1970. Também foram realizadas ações de educação ambiental buscando sensibilizar os proprietários de animais domésticos para que pratiquem a guarda consciente, mantendo a necessária imunização dos animais domésticos face às endemias presentes na área.

12.3.8.2.2.6. ESPÉCIES INDICADORAS

A categorização de espécies como indicadoras de impacto ambiental deve ser realizada através da detecção de grupos frugívoros, com abundância relativamente alta e que respondam rapidamente aos distúrbios ambientais. Diversos estudos demonstram que frugívoros são particularmente vulneráveis às variações sazonais quanto à oferta e disponibilidade de alimento, o que inclui a perda e fragmentação de seu habitat e principalmente o decréscimo na disponibilidade de alimento (FOSTER, 1977; CHAPMAN, 1989; LAMBERT & CHAPMAN, 2005). No contexto do PMMT da UHE Belo Monte, elege-se como indicadoras os primatas *Alouatta discolor*, *Alouatta belzebul*, *Ateles marginatus*, *Chiropotes utahickae*, *Chiropotes albinasus*, *Saimiri ustus* e *Saguinus niger*, além do queixada *Tayassu pecari*. A maioria dessas espécies tende a diminuir suas populações diante de distúrbios ambientais, como apontam diversas pesquisas (SCHWARZKOPF & RYLANDS, 1989; KEUROGHLIAN *et al.*, 2012; ALONSO & CARVALHO, 2014). A exceção está em *S. ustus* e *S. niger*, que tendem a se beneficiar diante das alterações (SCHWARZKOPF & RYLANDS, 1989; BENCHIMOL & PERES, 2014).

Mesmo considerando as alterações ambientais já observadas ao longo do período de estudo do PMMT, o **Quadro 12.3.8 - 7** demonstra que, de modo geral, quase todas as espécies tiveram algum aumento de abundância entre as etapas de Implantação e Operação. A exceção está em *Chiropotes albinasus*, ainda não registrado na segunda fase, como já discutido. Além disso, esse primata também foi a espécie mais rara na etapa de Implantação. Cabe destaque, entretanto, o aumento de abundância de *Saimiri ustus*, que apresentou o dobro de sua quantidade de registro na etapa de Operação, correspondendo ao esperado para a espécie diante dos distúrbios apresentados.

Todavia, considera-se que as alterações de abundância notadas entre as duas etapas do empreendimento não ocorreram de modo uniforme e, portanto, esses números provavelmente refletem respostas a variáveis mais particulares para cada espécie.

Quadro 12.3.8 - 7 – Abundância relativa (número de registros visuais/esforço*10 Km) e presença das espécies indicadoras de qualidade ambiental nos módulos considerando todos os tipos de registros, Etapas de Implantação (C1 – C8) e Operação (C9 – C14) da UHE Belo Monte, Pará.

ESPÉCIE	ABUNDÂNCIA RELATIVA* (IMPLANTAÇÃO)	ABUNDÂNCIA RELATIVA* (OPERAÇÃO)	PRESENÇA NOS MÓDULOS				
			M2	M3	M5	M6	M7
<i>Alouatta belzebul</i>	3,122	4,835		X			
<i>Alouatta discolor</i>	3,312	3,610	X		X	X	X
<i>Ateles marginatus</i>	0,801	1,313	X				X
<i>Chiropotes albinasus</i>	0,044	0,000	X		X		
<i>Chiropotes utahickae</i>	0,595	1,263		X			
<i>Saguinus niger</i>	1,349	2,418		X			
<i>Saimiri ustus</i>	4,008	8,728	X		X	X	X
<i>Tayassu pecari</i>	1,126	1,154	X	X	X	X	X

12.3.8.2.3. PARÂMETROS ECOLÓGICOS DA MASTOFAUNA DA UHE BELO MONTE

Analisando a estrutura da comunidade ao longo dos anos de amostragem, observa-se que os maiores valores de riqueza são correspondentes a Etapa de Operação, sobretudo no ano de 2017. Entretanto, essas diferenças não foram significativas tanto para a riqueza (Kruskal-Wallis, $H_{5,12}=9,987$; $p = 0,071$) (**Figura 12.3.8 - 8**) quanto para a abundância (ANOVA, $F_{5,17}=1,291$; $p = 0,109$) (**Figura 12.3.8 - 9**) entre os sete anos de amostragem.

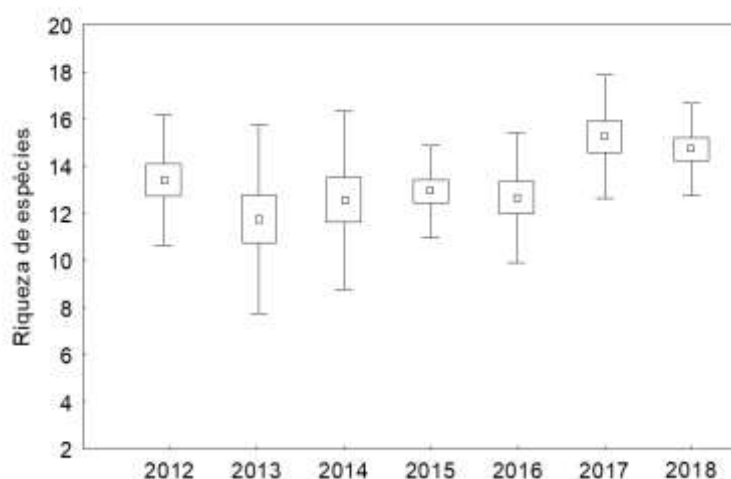


Figura 12.3.8 - 8 – Médias, erro padrão e desvio padrão da riqueza de mamíferos silvestres registrados no PMMT da UHE Belo Monte, Pará.

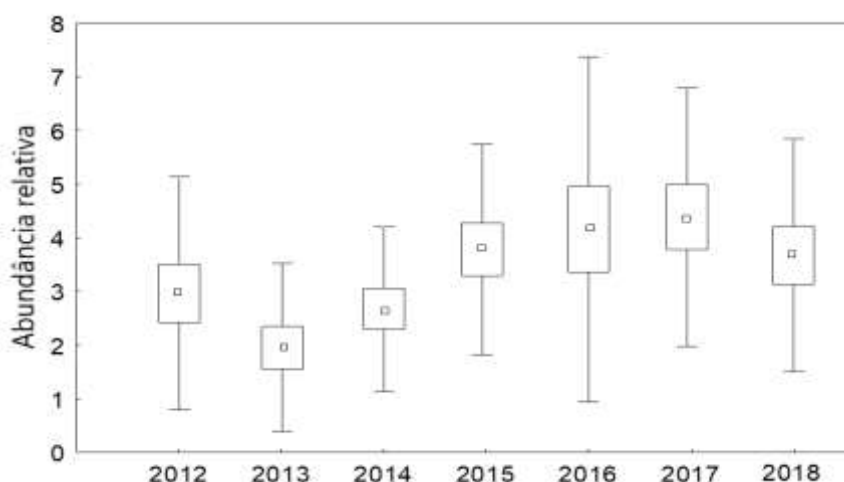


Figura 12.3.8 - 9 – Médias, erro padrão e desvio padrão da abundância relativa de mamíferos silvestres registrados no PMMT da UHE Belo Monte, Pará.

A relação entre a diversidade registrada em cada módulo e as etapas do empreendimento também apresentou pouca variação. O módulo mais diversificado na Etapa de Implantação foi o M2, enquanto na de Operação foi o M5. As mudanças tanto no ordenamento, como nos índices para cada módulo entre um período e outro não foram significativas, como aponta o **Quadro 12.3.8 - 8**.

Quadro 12.3.8 - 8 – Índices de Diversidade de Shannon para mamíferos silvestres registrados durante as Etapas de Implantação (C1 – C8) e Operação (C9 – C14) da UHE Belo Monte, Pará.

MÓDULOS	IMPLANTAÇÃO (C1 – C8)	OPERAÇÃO (C9 – C14)
M2	2,271	2,239
M3	2,111	2,092
M5	2,218	2,318
M6	2,240	2,303
M7	2,195	2,196

Sobre as análises entre os diferentes compartimentos da UHE Belo Monte, não houve como investigar se há diferenças significativas na riqueza e abundância entre as etapas do empreendimento, uma vez que as variâncias não foram homogêneas. Em uma análise sequencial das 14 campanhas de amostragem, as Análises de Variância apresentaram diferenças significativas para a abundância de espécies entre os quatro compartimentos ($F_{3,22} = 5,147$; $p = 0,003$) provocada provavelmente pelo aumento já discutido do módulo 3, pertencente ao Reservatório Xingu.

Ao comparar a similaridade de composição entre os compartimentos para cada etapa do empreendimento (**Quadro 12.3.8 - 9**), é possível observar que os maiores índices são apresentados pelos Módulos Controle (M1 e M8) e o Reservatório Xingu, que compartilham 80,95% na Etapa de Implantação. Na Etapa Operação, a maior similaridade (74,1%) é registrada entre o Trecho de Vazão Reduzida e o Reservatório Xingu.

Quadro 12.3.8 - 9 – Índice de similaridade de Jaccard (%) obtido entre os quatro compartimentos (MC, RX, TVR e RI) monitorados durante as fases de Implantação e Operação da UHE Belo Monte. MC: Módulo Controle; RX: Reservatório Xingu; TVR: Trecho de Vazão Reduzida; RI: Reservatório Intermediário.

COMPARTIMENTO	MC	RX	TVR	RI
	IMPLANTAÇÃO			
MC (M1 e M8)	*	80,95	79,0	70,7
RX (M2 e M3)	71,0	*	79,5	71,4
TVR (M4 e M5)	69,1	74,1	*	69,7
RI (M6 e M7)	57,9	60,1	64,2	*
	OPERAÇÃO			

Em relação à frequência de ocorrência das espécies nos transectos percorridos em cada etapa do empreendimento, os dados absolutos apontam algumas diferenças de acordo com os grupos tróficos (**Figura 12.3.8 - 10**).

Para os primatas de modo geral, observou-se a manutenção dos padrões de ocupação na Etapa de Operação em relação à anterior, com uma diminuição observável de *Ateles marginatus* e aumento de *Aotus azarae infulatus* e *Mico argentatus*.

Sobre os carnívoros, há uma leve tendência de declínio de ocupação, que é mais acentuada para *Eira barbara* e *Leopardus pardalis*, embora tenha sido documentado um aumento de transectos utilizados para *Puma concolor*.

Quanto aos ungulados, há uma notável tendência de redução de ocupação, capitaneada pelos cervídeos e pela anta *Tapirus terrestris*. Mesmo cenário pode ser observado para os roedores, sobretudo para *Cuniculus paca*, assim como para os xenartros, principalmente para *Cabassous unicinctus*. Esse padrão pode ser explicado provavelmente pela pressão das atividades cinegéticas em determinados módulos, que foi explicitado no subitem c do item 12.3.8.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA MASTOFAUNA DA UHE BELO MONTE.

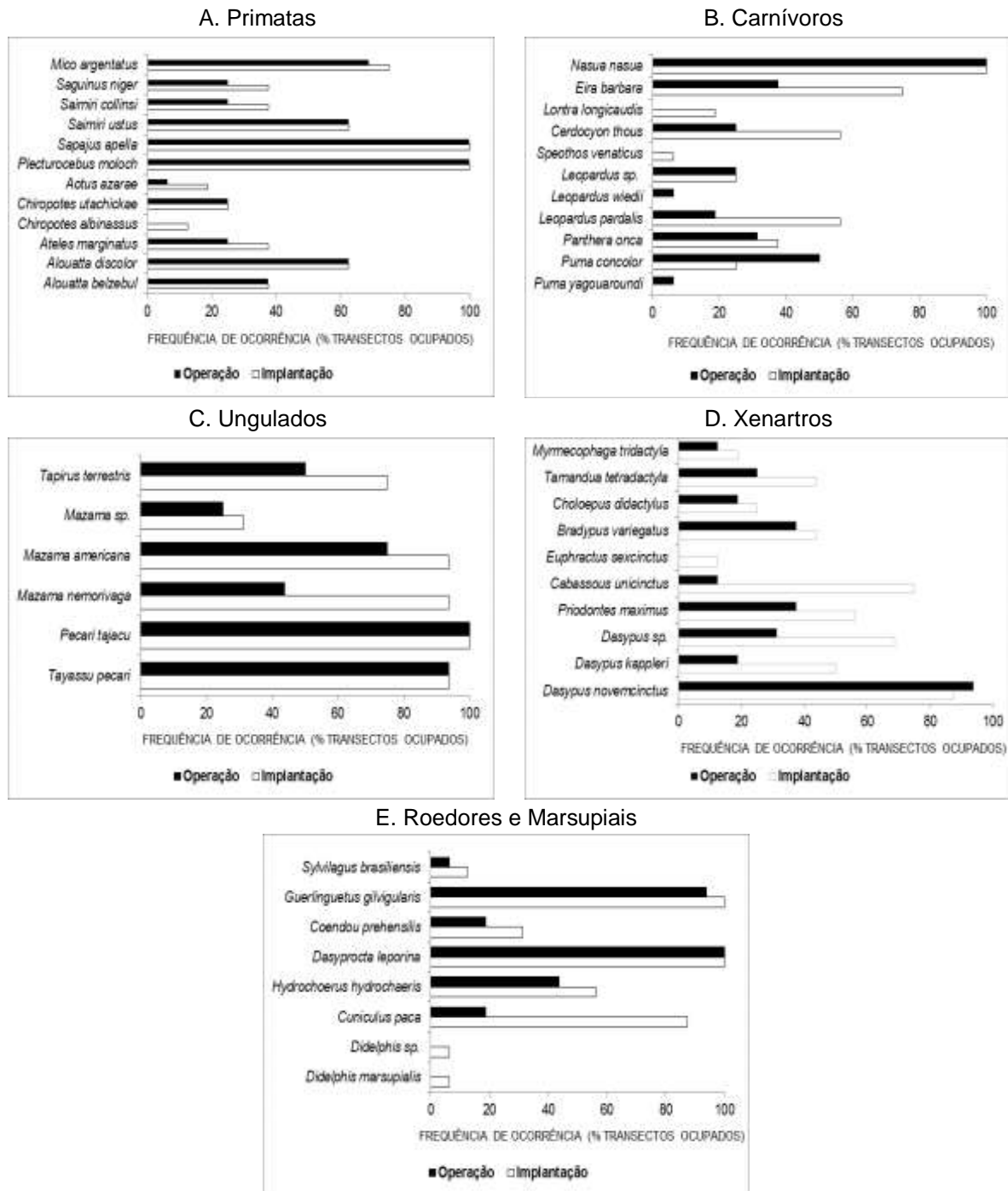


Figura 12.3.8 - 10 – Frequência de ocupação de transectos para as guildas funcionais de mamíferos registrados nos módulos RAPELD da área de influência da UHE Belo Monte, Pará. A: Primatas; B: Carnívoros; C: Ungulados; D: Xenartros; E: Roedores e Marsupiais.

Os gráficos acima mostram que algumas espécies registradas na Etapa de Implantação ainda não foram observadas na de Operação. A ausência de *Lontra longicaudis* é justificada pela dificuldade de ser registrada dentro dos módulos terrestres e por isso a espécie é contemplada em projeto de monitoramento específico. Espécies como *Speothos venaticus* e *Didelphis marsupialis* foram documentadas em apenas um módulo na primeira fase. O cachorro-vinagre possui densidades muito baixas e tende a

evitar áreas próximas a distúrbios antrópicos (JORGE *et al.*, 2013). O gambá é uma espécie primordialmente noturna e sua baixa biomassa dificulta a impressão precisa de pegadas, o que limita seu registro. Desse modo, é esperado que esses padrões de dificuldade se mantenham para esses animais na segunda etapa. A discussão sobre raridade também pode ser aplicada para *Chiropotes albinasus*, registrada nos módulos M2 e M5, como já discutida no item *f* do tópico 12.3.8.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA MASTOFAUNA DA UHE BELO MONTE.

Quanto a *Euphractus sexcinctus*, embora ocorra na Amazônia, a espécie tende a não ser abundante, mas pode se beneficiar com o crescimento de áreas agrícolas (ANDRADE *et al.*, 2006). Registrada apenas cinco vezes em uma única campanha, somente no Módulo M5 e através de vestígios, é possível que essas observações ou sua ausência revelem um engano amostral.

12.3.8.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS E METAS DO PROJETO

O quadro a seguir apresenta o status de atendimento aos Objetivos e Metas do Projeto de Monitoramento de Mamíferos Terrestres propostos pelo PBA, bem como dos Objetivos e Metas readequados para a Etapa de Operação, conforme Ofício nº 130/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA.

OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS NO PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>Objetivo Geral: Monitorar os mamíferos terrestres de espécies de grande e médio porte (exceto mamíferos aquáticos, que está contemplado com monitoramento específico) para avaliar o grau de efeito dos impactos do empreendimento nos habitats naturais e identificar diretrizes de manejo visando proteção e conservação da biodiversidade. Essas diretrizes deverão ser oriundas da integração dos diferentes projetos de monitoramento em curso nos planos, programas e projetos do empreendimento.</p>	<p>Objetivo Geral: Obtenção de estimativas qualitativas e quantitativas de parâmetros ecológicos de mamíferos terrestres de médio e grande porte para avaliação dos impactos na etapa de operação da UHE Belo Monte nos módulos de M2 a M7, de modo a fornecer subsídios técnico-científicos para o estabelecimento de medidas de mitigação, caso sejam detectados impactos do empreendimento aos mamíferos silvestres.</p>	<p>Em atendimento.</p> <p>A continuidade do monitoramento de mamíferos terrestres, durante a etapa de operação do empreendimento, requerida através do Ofício nº 130/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, possibilitará diagnosticar potenciais perdas de diversidade, alteração de comunidades faunísticas devido à perda e alteração dos habitats naturais, bem como a perda de habitats-chave para reprodução, alimentação/criação e refúgio da fauna.</p> <p>Durante a etapa de implantação foram realizados quatro anos de monitoramentos. Na etapa de operação já foram realizadas amostragens durante três anos, com previsão de mais um ano de monitoramento, somando, ao final, oito anos de execução do projeto.</p>
<p>Meta Geral: Alcançar os objetivos para monitoramento dos mamíferos de médio e grande porte, com execução dos procedimentos aqui detalhados para avaliação de riqueza e de abundância relativa (diversidade) das espécies, em distintos ambientes, durante três anos antes e três anos após o enchimento dos reservatórios. O monitoramento se propõe a dimensionar os efeitos, expressos pela alteração das comunidades afetadas relacionando-os com a alteração das condições ambientais, respondendo o efeito das novas condições impostas pela implantação e operação do empreendimento.</p>	<p>Escopo distribuído nas metas revisadas.</p>	<p>Não se aplica.</p>
<p>Objetivo Específico I: Monitorar mudanças na composição e abundância relativa de espécies de mamíferos terrestres de médio e</p>	<p>Meta I: Monitorar parâmetros qualitativos e quantitativos das espécies indicadoras de mamíferos terrestres de médio e</p>	<p>Em atendimento.</p> <p>Com a continuidade do monitoramento de mamíferos terrestres, durante a etapa de operação do empreendimento, as espécies-alvo sugeridas no PBA continuarão sendo monitoradas e a</p>

OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS NO PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>grande porte ao longo de seis anos antes e após o enchimento dos reservatórios. Serão realizados estudos qualitativos e quantitativos sobre os seguintes parâmetros: populações, riqueza de espécies, abundância, diversidade e índices de diversidade, composição e estrutura de comunidades ecológicas da mastofauna. Para esse objetivo específico as seguintes espécies deverão merecer atenção: primatas - <i>Alouatta belzebul</i>, <i>Sapajus apella</i>; <i>Saguinus niger</i>, <i>Saimiri sciureus</i>, <i>Aotus azarae</i>, <i>Chiropotes albinasus</i> e <i>Ateles marginatus</i>; perissodáctilos - <i>Tapirus terrestris</i>, <i>Pecari tajacu</i> e <i>Tayassu pecari</i>; mirmecófagos - <i>Myrmecophaga tridactyla</i>.</p>	<p>grande porte para avaliação dos impactos previstos para a etapa de operação, durante dois anos de monitoramento nos módulos amostrais dos compartimentos do Reservatório do Xingu (RX; Módulos M2 e M3), do Reservatório Intermediário (RI; Módulos M6 e M7) e do Trecho de Vazão Reduzida (TVR; Módulo M5).</p>	<p>análise dos parâmetros qualitativos e quantitativos apresentados nos relatórios consolidados. Os resultados obtidos ao longo do tempo poderão subsidiar a proposição de medidas de controle e mitigação de impactos, caso sejam identificados impactos para os mamíferos silvestres terrestres.</p> <p>Mudanças na composição e abundância relativa de espécies de mamíferos terrestres foram monitoradas durante os seis anos de execução do Projeto e terão continuidade para avaliar a ocorrência dos impactos previstos para a etapa de operação obtendo-se dados de espécies de mamíferos terrestres indicadoras de qualidade de habitat, oportunistas, suas guildas alimentares e reprodutivas. Ainda, serão correlacionados os dados de estrutura da comunidade com as alterações da paisagem, buscando-se inferências sobre aquelas que mais influenciam no comportamento da mastofauna terrestre. Também será avaliada a flutuação de espécies endêmicas e ameaçadas de mamíferos terrestres, gerando subsídios técnico-científicos para a proposição de medidas mitigadoras, caso sejam detectados impactos diretos do empreendimento sobre este grupo.</p>
<p>Objetivo Específico II: Monitorar mudanças de tamanho populacional de espécies-alvo.</p>	<p>Objetivo específico concluído para os seis anos de monitoramento pré e pós-enchimento e parte do escopo inserida na Meta Revisada I.</p>	<p>Não se aplica.</p>
<p>Objetivo Específico III: Identificar e monitorar espécies indicadoras de qualidade de habitat, espécies oportunistas, guildas alimentares e reprodutivas indicadoras. Nesse tópico algumas espécies de primatas como <i>Saguinus niger</i>, <i>Saimiri sciureus</i>, <i>Aotus azarae</i>, <i>Chiropotes albinasus</i> e <i>Ateles</i></p>	<p>Objetivo concluído para os seis anos de monitoramento pré e pós-enchimento e parte do escopo inserida na Meta Revisada I.</p>	<p>Não se aplica.</p>

OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS NO PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p><i>marginatus</i> deverão ter atenção especial. As espécies indicadoras que são generalistas e que podem se beneficiar de certas alterações são <i>Sapajus apella</i> e <i>Saimiri sciureus</i> e <i>S. ustus</i>.</p>		
<p>Objetivo Específico IV: Monitorar o aumento da pressão de caça nos módulos amostrais.</p>	<p>Meta II: Monitorar o aumento da pressão de caça nos módulos amostrais dos compartimentos do Reservatório do Xingu (RX; Módulos M2 e M3), do Reservatório Intermediário (RI; Módulos M6 e M7) e do Trecho de Vazão Reduzida (TVR; Módulos M4 e M5) durante dois anos de monitoramentos.</p>	<p>Dados sobre Valor de Frequência de Uso das espécies cinegéticas coletados em 2012 por Hugo Fernandes-Ferreira foram adicionados ao relatório, trazendo novas discussões sobre a questão. Quase todas as espécies que declinaram em ocupação de transectos possuem altos índices de Valor de Frequência de Uso, o que sugere que a alta pressão cinegética pode ter sido a real responsável por esse panorama.</p>
<p>Objetivo Específico V: Integrar os resultados deste Projeto aos de outros Projetos para avaliar o impacto das perturbações ambientais causadas pelo empreendimento sobre os mamíferos terrestres.</p>	<p>Objetivo específico concluído. Não se aplica à nova Etapa.</p>	<p>Não se aplica. Os dados dos projetos de Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna (PSACF), de Afugentamento da Fauna Terrestre (PAFT) e de Controle de Endemias Transmissíveis à Fauna Silvestre (PCETFS) integraram os resultados e discussões do Projeto de Monitoramento de Mamíferos Terrestres durante os períodos de execução dos três projetos (PSACF, PAFT e PCETFS) que já foram concluídos e encerrados.</p>
<p>Objetivo Específico VI: Analisar e avaliar habitats suscetíveis de adensamento de animais em virtude de impactos do empreendimento, particularmente em decorrência da supressão de vegetação e também por ocasião da formação do reservatório do rio.</p>	<p>Objetivo específico concluído. Não se aplica à nova Etapa.</p>	<p>Não se aplica. Os resultados avaliados até o 11º Relatório Consolidado (T4/2016) demonstraram que não houve incremento pontual na diversidade de mamíferos, podendo-se inferir que as ações de afugentamento e resgate não ocasionaram adensamentos pontuais nas áreas monitoradas dos módulos RAPELD.</p>

OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS NO PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>Objetivo Específico VII: Prover insumos para campanhas educativas sobre proteção dos ambientes e da biodiversidade do empreendimento.</p>	<p>Meta III: Disponibilizar informações aos programas de educação ambiental e comunicação da Norte Energia referente à proteção dos ambientes e da biodiversidade na região do empreendimento durante dois anos de execução do Projeto.</p>	<p>Em atendimento.</p> <p>Durante as ações de educação ambiental, em interface com o Projeto de Controle de Endemias Transmissíveis à Fauna Silvestre, na etapa de implantação do empreendimento, foi realizada conscientização da população quanto aos riscos para a saúde e prejuízos ao meio ambiente relacionados às atividades de caça. Após esse período, os dados do monitoramento de mamíferos são disponibilizados ao Projeto de Educação Ambiental para direcionamento de ações que visem à redução da pressão de caça e alteração de habitats de ocorrência das espécies alvo.</p>
<p>Objetivo Específico VIII: Incentivar e apoiar a participação de pesquisadores e estudantes de pós-graduação nas atividades de pesquisa e monitoramento para alcance do objetivo principal do Projeto.</p>	<p>Meta IV: Incentivar e apoiar a participação de pesquisadores e estudantes de pós-graduação nas atividades de monitoramento durante dois anos de execução do Projeto.</p>	<p>Em atendimento.</p> <p>A coordenação do Projeto de Monitoramento de Mamíferos Terrestres está sob a responsabilidade de um pesquisador doutor. Houve a participação constante, ao longo das 14 campanhas, de estudantes de pós-graduação e manuscritos foram submetidos para publicação em periódicos. O incentivo para a contínua participação da academia junto ao PMMT baseia-se no critério científico atribuído ao projeto e no suporte dado à formação de recursos humanos. Além disso, é importante para a divulgação dos dados em periódicos científicos. Estas interfaces terão continuidade durante os dois anos de monitoramento.</p>
<p>Objetivo Específico IX: Monitorar animais resgatados, especialmente marcados com diferentes instrumentos de marcação (rádio transmissores, chips eletrônicos e outros), realocados em habitats similares aos habitats perdidos pela implantação do empreendimento, para avaliar o sucesso nas novas áreas de soltura e monitoramento.</p>	<p>Objetivo específico atendido no escopo do Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna. Não se aplica à etapa de operação.</p>	<p>Não se aplica.</p> <p>O manejo de animais resgatados teve ação durante a execução do Projeto de salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna. Foi realizada a marcação com aparelhos de telemetria e monitoramento para as espécies ameaçadas <i>Ateles marginatus</i> e <i>Speothos venaticus</i>. As demais espécies foram contempladas no monitoramento das áreas de soltura.</p>

OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS NO PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>Espécies de maior ocorrência na região como os primatas <i>Callicebus moloch</i> e <i>Mico argentatus</i> na margem esquerda do Xingu e na margem direita <i>Sapajus apella</i> e <i>Alouatta belzebul</i> deverão receber atenção especial para este tópico. O coatá-de-testa-branca <i>Ateles marginatus</i> é potencialmente mais vulnerável aos impactos do empreendimento por ter distribuição geográfica restrita, sendo exclusiva do interflúvio Xingu-Tapajós. Além disso, esta espécie está listada com vulnerável pela IUCN. Portanto, é uma espécie prioritária para monitoramento. As espécies sensíveis aos impactos por serem exigentes em qualidade de habitats e que devem também ser alvo de monitoramento, por causa dessas características, são <i>Chiropotes utahickae</i>, <i>C. albinasus</i> e principalmente de <i>Ateles marginatus</i>.</p>		

12.3.8.4. ATIVIDADES PREVISTAS

No ano de 2019 serão realizadas duas campanhas de monitoramento de mamíferos terrestres, conforme Ofício nº 130/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA. Estas campanhas são semestrais e, portanto, leva-se em conta a variação sazonal característica da região.

12.3.8.5. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS

O cronograma das atividades previstas é apresentado a seguir.

Item	Descrição	2015		2016				2017				2018				2019				2020				2021			
		Nov	Dez	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
CRONOGRAMA DO PACOTE DE TRABALHO																											
	12.3.8 PROJETO DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS TERRESTRES																										
1	Campanhas de Campo			■		■		■		■	■	■		■		■		■									
2	Reavaliação do Projeto após dois anos de execução									■								■									
3	Relatórios Semestrais			■		■		■		■				■				■									

12.3.8.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises quantitativas sobre os resultados obtidos, de um modo geral, não revelaram diferenças significativas em relação à riqueza, abundância e diversidade da mastofauna entre as Etapas de Implantação e Operação da UHE Belo Monte, mesmo considerando sete anos corridos de monitoramento, independente da separação por etapas. Algumas espécies de primatas apresentaram aumento significativo de abundância nos módulos M2 e M3, que possivelmente está mais relacionado à própria dinâmica populacional da espécie, à dinâmica de oferta de recursos no Reservatório do Xingu, ao uso e desmatamento ilegal de áreas no entorno dos módulos ou mesmo às mudanças ecológicas provenientes das atividades de resgate e soltura de animais silvestres na fase de supressão e enchimento em áreas próximas aos módulos, porém com abundâncias relativas dentro do esperado para as espécies.

O declínio na frequência de ocupação de transectos foi observado para ungulados, xenartros e alguns carnívoros e roedores. Esses dados poderiam servir para apontar impactos diretos provenientes do empreendimento, mas esse cenário contrasta fortemente com as análises direcionadas às espécies indicadoras, que deveriam responder com mais precisão à influência da usina nessas alterações. Foi observado um aumento da abundância na etapa de Operação em relação à de Implantação para todas as indicadoras, com exceção de *Chiropotes albinasus*. Desse modo, o cenário de diminuição do uso de transectos pelos animais supracitados é certamente explicado por fatores indiretos. Nesse contexto, a nova análise sobre o padrão das atividades de caça na região de Belo Monte traz mais luz a esse cenário ora obscuro. Quase todas as espécies que declinaram em ocupação possuem altos índices de Valor de Frequência de Uso, o que sugere que a pressão cinegética pode ter sido a real responsável por esse panorama.

A composição da mastofauna da área de influência da UHE Belo Monte é considerada como de alta diversidade, comparada com a levantada por outros estudos realizados no bioma. Esse panorama é importante de ser destacado, uma vez que a região apresenta altos níveis de perturbação antrópica, antes mesmo da instalação da usina, sobretudo devido à atividade agropecuária.

Essa antropização acelerada pôde ser observada inclusive nos Módulos Controle (M1 e M8), o que acarretou na paralisação das atividades de monitoramento nesses locais por não atenderem mais as premissas fundamentais de “áreas controle”, impossibilitando a avaliação dos impactos do empreendimento sobre a fauna amostrada nos módulos. Além disso, os índices de Similaridade de Jaccard demonstram que a diversidade de espécies levantada nestes locais é semelhante aos módulos diretamente atingidos pela instalação da UHE Belo Monte.

RANGEL (2017), em relatório técnico sobre o planejamento para a conservação da biodiversidade da região de Belo Monte, indica os locais de alta relevância para a preservação de espécies indicadoras, elencando inclusive as áreas correspondentes aos módulos M3 e M4, que de fato tem apresentado bons índices de riqueza e abundância na Etapa de Operação, embora a área mais especiosa apontada pelas

análises seja o Módulo M5. Tais áreas necessitam de esforço direcionado para coibir impactos de perda de habitat, e perda de espécies da fauna subsequentemente. Apesar disso, ressalta-se a recente ação de desmatamento ilegal no Módulo M4, ocasionando em perda de habitat para importantes espécies registradas para a área.

As atividades executadas no PMMT da UHE Belo Monte demonstram a importância desse monitoramento para o atendimento de objetivos do PAN do Médio e Baixo Xingu, como por exemplo estudos sobre a ecologia de espécies terrestres, identificação de espécies exóticas e invasoras, estudos sobre o impacto da caça predatória, relações de conflito entre onças e pecuaristas, entre outros. Analisar os fatores que definem os status de ameaça e os planos de conservação para as espécies aqui discutidas são de fundamental relevância para propor formas de mitigação dos impactos associados ao empreendimento. Nesse contexto, cabe destaque a espécie recém-descrita *Cyclopes xinguensis*, registrada apenas nos PSACF e PAFT e por encontro fortuito no PMMT, a qual possui o mais alto nível de endemismo de toda a riqueza documentada e que certamente entrará em alguma categoria de ameaça na próxima avaliação do estado de conservação pelas listas nacional e internacional.

Por fim, ressalta-se que o padrão e o rigor metodológico característico do Projeto de Monitoramento de Mamíferos Terrestres da UHE Belo Monte serão mantidos para os módulos que estão sob influência direta da usina (M2, M3, M5, M6 e M7). Da mesma forma, os resultados analisados neste Relatório Consolidado, já com a exclusão dos módulos M1, M4 e M8 são preliminares e devem ser analisados com cautela, já que abrangem apenas um ano de amostragens após a exclusão destes módulos que estavam situados fora da área de influência direta da UHE Belo Monte. Assim, a continuidade dos monitoramentos por mais um ano poderá auxiliar no entendimento das respostas dos grupos faunísticos frente às modificações ocorridas nos ambientes pela implantação da UHE Belo Monte.

12.3.8.7. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Carlos Eduardo Domingos Cintra	Biólogo, M.Sc.	Coordenador Técnico de Campo	CRBio 49.729/4	1.870.331
Carlos Frederico Alves de Vasconcelos Neto	Biólogo, M.Sc.	Atividade de Campo	CRBio 99.349/5	5.321.575
Hugo Fernandes Ferreira	Biólogo, Dr.	Consultor Externo Especialista Produção de Relatório	CRBio 67.339/5	4.000.968
Ismael José Xavier Martins	Biólogo	Coordenação de Logística	CRBio 49.149/4	2.196.484
Josué Leasi da Silva Ricardo	Biólogo	Atividade de Campo	CRBio 87.672/4	5.747.053
Leonardo Nogueira	Cientista Ambiental	Geoprocessamento	-	-
Marcio Candido da Costa	Biólogo, M.Sc.	Gerente Comercial	CRBio 30.296/4	485.469
Marília Luz Soares Tonial	Bióloga, M.Sc.	Coordenadora Técnica	CRBio 30.216/4	2.136.324
Nelson Jorge da Silva Júnior	Biólogo, Dr.	Coordenador Geral	CRBio 13.627/4	249.927
Ralder Ferreira Rossi	Biólogo	Coordenador Técnico de Campo	CRBio 49.258/4	1.871.252

12.3.8.8. ANEXOS

Anexo 12.3.8 - 1 – Lista de espécies de mamíferos registrados nas 14 campanhas (Etapa de implantação: C1 – C8; Etapa de Operação: C9 – C14) do Projeto de Monitoramento de Mamíferos Terrestres, UHE Belo Monte, Pará

Anexo 12.3.8 - 2 – Comparativo de espécies de mamíferos registradas no EIA, Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna (PSACF), Projeto de Afugentamento da Fauna Terrestre (PAFT) e no Projeto de Monitoramento de Mamíferos Terrestres (PMMT), UHE Belo Monte, Pará

Anexo 12.3.8 - 3 – Registros fotográficos efetuados durante a décima quarta campanha do Projeto de Monitoramento de Mamíferos Terrestres, UHE Belo Monte, Pará

Anexo 12.3.8 - 4 – Referências Bibliográficas