

SUMÁRIO – 12.3.7 - PROJETO DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA

12.3.7.	PROJETO DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA.....	12.3.7-1
12.3.7.1.	INTRODUÇÃO	12.3.7-1
12.3.7.2.	RESULTADOS CONSOLIDADOS.....	12.3.7-1
12.3.7.2.1.	COMPOSIÇÃO GERAL DE ESPÉCIES E VARIAÇÃO NOS MÓDULOS E CAMPANHAS.....	12.3.7-1
12.3.7.2.2.	ESPÉCIES AMEAÇADAS E PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO FEDERAL E/OU ESTADUAL.....	12.3.7-10
12.3.7.2.3.	ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS OU NÃO DESCRITAS	12.3.7-13
12.3.7.2.4.	ESPÉCIES INDICADORAS DE QUALIDADE AMBIENTAL E ASSOCIADAS ÀS FLORESTAS ALUVIAIS.....	12.3.7-14
12.3.7.3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS E METAS DO PROJETO.....	12.3.7-21
12.3.7.4.	ATIVIDADES PREVISTAS	12.3.7-24
12.3.7.5.	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS	12.3.7-24
12.3.7.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12.3.7-26
12.3.7.7.	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	12.3.7-34
12.3.7.8.	ANEXOS	12.3.7-34

12.3.7. PROJETO DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA

12.3.7.1. INTRODUÇÃO

O objetivo principal do Projeto de Monitoramento da Avifauna (PMA) é monitorar a avifauna da região antes, durante e após a formação dos reservatórios e instalação da UHE Belo Monte.

Com a realização deste Projeto durante a etapa de implantação ampliou-se sobremaneira o conhecimento sobre a avifauna da região, incluindo grupos/populações de interesse específico, apontadas no EIA e no PBA da UHE Belo Monte como prioritárias para o monitoramento e a conservação. Em atendimento ao Parecer 3622/2015-IBAMA e Condicionante 2.20 da LO 1317/2015-IBAMA, na Etapa de Operação, as atividades do PMA continuaram com a mesma metodologia empregada desde o início do PBA.

O EIA previu, para os ecossistemas terrestres na etapa de operação e impactos permanentes da etapa de implantação afetos à fauna geral e, especificamente, à avifauna terrestre: (i) alteração das populações de espécies faunísticas; (ii) perda de habitats-chave para reprodução, alimentação/criação e refúgio da fauna; (iii) afugentamento de aves; (iv) perda e alteração de habitat natural e (v) perda da diversidade da fauna.

Este 13º RC apresenta uma análise comparativa dos dados consolidados das campanhas relativas à Etapa de Implantação (C1 a C8) e as relativas à Etapa de Operação (C9 a C12) do monitoramento da UHE Belo Monte. O objetivo desta análise é detectar, ainda que preliminarmente, alterações nos comportamentos da avifauna decorrentes da implantação do empreendimento. Este relatório atende também à condicionante específica 2.3 da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico nº 251/2013 – 1ª Renovação (06 de junho de 2017). Os espécimes de aves coletados na décima primeira (C11) e na décima segunda (C12) campanhas de campo, e destinados para coleção científica, foram encaminhados para tombamento na Coleção Zoológica do Instituto de Biociências da UFMT, conforme **Anexo 12.3.7 - 1**.

Além disso, o presente documento também apresenta, para análise e considerações do IBAMA, ajustes da malha amostral com vistas a tornar o projeto mais eficaz para medição dos impactos previstos para a avifauna terrestre em função das ações de operação da UHE Belo Monte. Tais indicações foram apresentadas e discutidas no âmbito do Seminário Anual ocorrido junto ao IBAMA entre os dias 04 e 06 de dezembro de 2017, em Brasília e detalhadas na Nota Técnica nº 029/2018.

12.3.7.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

12.3.7.2.1. COMPOSIÇÃO GERAL DE ESPÉCIES E VARIAÇÃO NOS MÓDULOS E CAMPANHAS

As doze campanhas do PMA (C1 – C8: Etapa de Implantação; C9 – C12: Etapa de Operação), realizadas semestralmente entre 2012 e 2017, resultaram no esforço amostral descrito no **Quadro 12.3.7 - 1**.

Quadro 12.3.7 - 1 – Esforço empregado para os métodos de captura por rede de neblina e censo por ponto de escuta nas 12 campanhas do PMA da UHE Belo Monte.

CAMPANHA		CENSO POR PONTO DE ESCUTA (MIN./PONTO DE ESCUTA)	REDE DE NEBLINA (MIN./REDE)
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO	C1	1.770	350.450
	C2	4.470	803.460
	C3	4.170	753.435
	C4	4.560	847.215
	C5	4.620	727.485
	C6	4.620	844.935
	C7	4.620	779.130
	C8	4.560	798.210
ETAPA DE OPERAÇÃO	C9	4.490	767.220
	C10	4.560	821.580
	C11	4.460	766.845
	C12	4.560	815.475
TOTAL ETAPA DE IMPLANTAÇÃO		33.390	5.904.320
TOTAL ETAPA DE OPERAÇÃO		18.070	2.355.645
TOTAL GERAL		51.460	8.259.965

Considerando todo o monitoramento foram identificadas 561 espécies de aves na região da UHE Belo Monte (**Anexo 12.3.7 - 2**). Somando as listas de aves registradas no EIA e no PMA, contabilizou-se o registro de 585 espécies para a área de influência da UHE Belo Monte, das quais 24 foram registradas exclusivamente no Estudo de Impacto Ambiental, enquanto que o PMA contribuiu com o ingresso de 131 espécies não registradas na etapa de levantamento. Das 24 espécies não registradas no PMA, 11 são características de ambientes aquáticos e/ou praianos, ambientes não contemplados nos monitoramentos RAPELD (**Anexo 12.3.7 - 3**).

Comparando com outros empreendimentos hidrelétricos amazônicos, que adotaram a mesma metodologia RAPELD como desenho amostral para monitoramentos, observa-se que a UHE Belo Monte apresenta os maiores valores de riqueza para método de censo e captura por rede neblina, seguido dos empreendimentos da UHE Santo Antônio e UHE Teles Pires (**Quadro 12.3.7 - 2**). Embora todos empreendimentos citados seguem o mesmo protocolo RAPELD, observa-se uma discrepância acentuada entre os números de módulos, transectos e parcelas implantados, que corroboram com a maior riqueza em Belo Monte, uma vez que o presente estudo emprega o maior número de parcelas de amostragem que os demais. Assim, com base nos resultados acumulados desde a implantação do PMA, é possível afirmar que até o momento, a composição das comunidades de aves e seus parâmetros ecológicos principais estão bem estimados e foram adequadamente caracterizados para a etapa de implantação do empreendimento.

Quadro 12.3.7 - 2 – Comparação da comunidade de aves entre estudos realizados com a metodologia RAPELD na Amazônia brasileira (métodos padronizados). Consideram-se apenas espécies identificadas ao nível específico.

LOCAL	AUTOR/ANO	MÉTODO	Nº DE CAMPANHAS	Nº DE MÓDULOS	Nº DE TRANSECTO	EXTENSÃO TOTAL DOS TRANSECTO	Nº DE PARCELAS	Nº DE ESPÉCIES
UHE Belo Monte	Presente estudo	Censo Terrestre	12	8	16	68.300	-	524
		Rede Neblina					83	331
UHE São Manoel	São Manoel Energia (2017)	Censo Terrestre	9	6	6	6.000	-	298
		Rede Neblina					18	64
UHE Teles Pires	CHTP, 2017	Censo Terrestre	17	6	6	34.000	-	474
		Rede Neblina					35	188
UHE Santo Antônio do rio Maneira	Sete, 2017	Censo Terrestre	14	5	10	50.000	-	490
		Rede Neblina					34	213

O **Quadro 12.3.7 - 3** apresenta as médias da riqueza e da abundância nos módulos e a **Figura 12.3.7 - 1** a distribuição desses dados, entre as diferentes etapas do empreendimento. Os resultados obtidos indicam que nem os valores da abundância ($t=0,6512$; $p=0,5173$) nem da riqueza ($t=0,3598$; $p=0,7202$) foram diferentes entre as etapas de implantação e operação (**Figura 12.3.7 - 2**). Para esse cálculo foram consideradas como implantação as campanhas C5-C8 e como operação C9-C12. Esse filtro foi adotado para se evitar o viés gerado pela divergência no número de campanhas, o que interfere no esforço amostral e nos cálculos estatísticos.

Quadro 12.3.7 - 3 – Médias de riqueza e abundância de aves registrados durante as diferentes etapas do monitoramento. Foram desconsiderados encontros fortuitos.

ATRIBUTOS (MÉDIA/MÓDULO)	IMPLANTAÇÃO (C5 - C8)	OPERAÇÃO (C9-C12)
Abundância	5.440,5	5.228,62
Riqueza	307,75	303,25

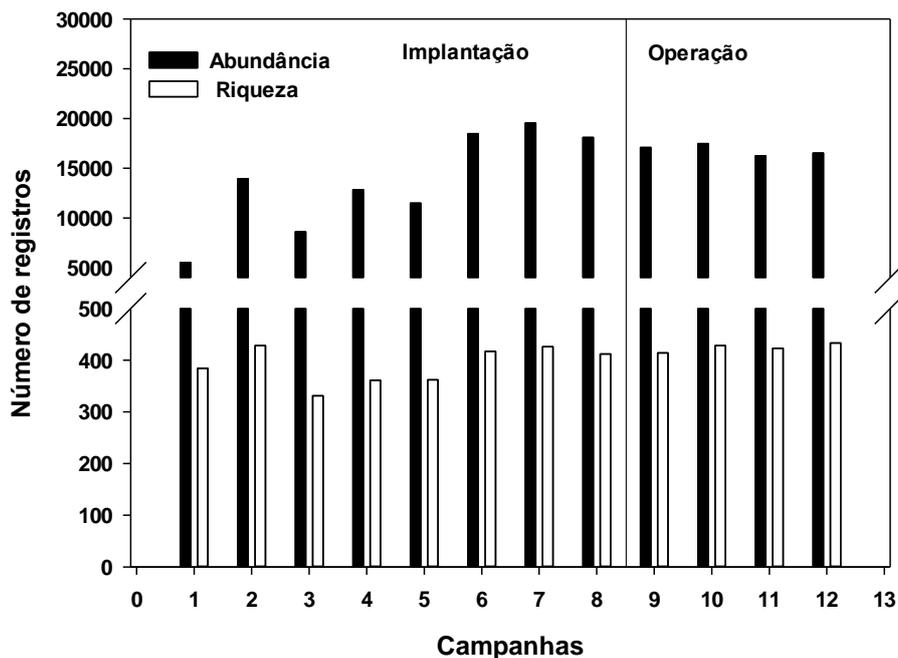


Figura 12.3.7 - 1 – Riqueza e abundância de aves registradas durante a execução do PMA da UHE Belo Monte.

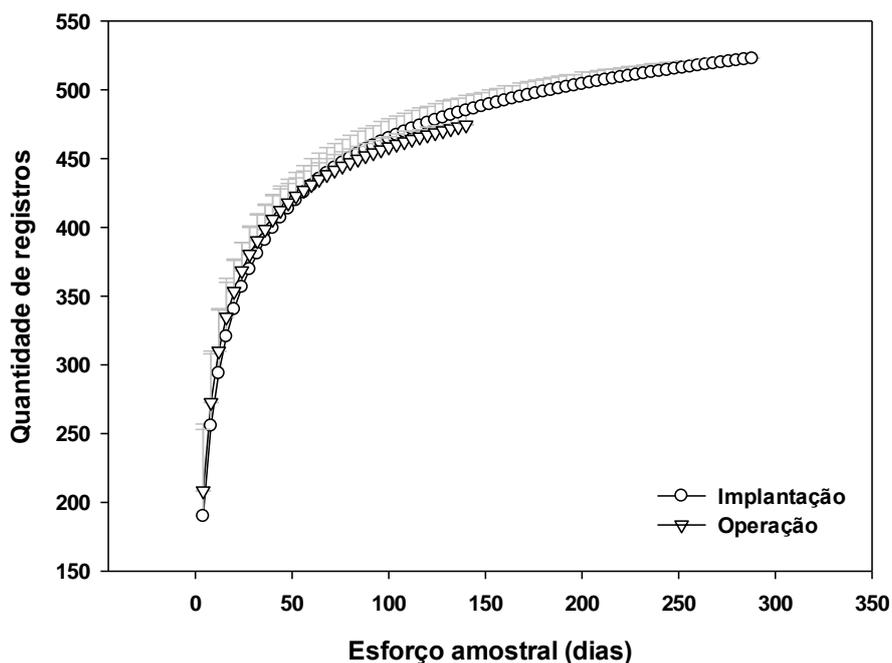


Figura 12.3.7 - 2 – Curvas de acumulação de espécies de aves nos dias amostrados durante a execução do PMA da UHE Belo Monte.

Ressalta-se que o comportamento da curva de acumulação de espécie apresenta praticamente a mesma riqueza com mesmo número de dias amostral (107 dias). Além disso, quinze das vinte espécies mais abundantes na etapa de implantação continuam como as mais abundantes na etapa de operação (**Quadro 12.3.7 - 4**), indicando pouca mudança com a implantação do empreendimento, mensurável até o momento.

Quadro 12.3.7 - 4 – Lista de espécies de aves mais abundantes durante a execução do PMA (métodos padronizados) com suas respectivas médias (abundância total/número de campanhas para cada etapa do empreendimento).

IMPLANTAÇÃO (C1-C8)			OPERAÇÃO (C9-C12)		
Espécies	Abundância	Média	Espécies	Abundância	Média
<i>Pipra fasciicauda</i>	1.923	240	<i>Pipra fasciicauda</i>	907	227
<i>Ramphocelus carbo</i>	1.840	230	<i>Ramphocelus carbo</i>	1.046	262
<i>Ramphastos tucanus</i>	1.575	197	<i>Ramphastos tucanus</i>	1.309	327
<i>Volatinia jacarina</i>	1.506	188	<i>Volatinia jacarina</i>	786	197
<i>Cercomacra cinerascens</i>	1.499	187	<i>Cercomacra cinerascens</i>	532	133
<i>Lipaugus vociferans</i>	1.423	178	<i>Lipaugus vociferans</i>	677	169
<i>Pheugopedius coraya</i>	1.330	166	<i>Pheugopedius coraya</i>	430	108
<i>Columbina talpacoti</i>	1.275	159	<i>Columbina talpacoti</i>	709	177
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	1.107	138	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	432	108
<i>Crotophaga ani</i>	1.028	129	<i>Crotophaga ani</i>	616	154
<i>Arremon taciturnus</i>	1.019	127	<i>Arremon taciturnus</i>	569	142
<i>Tangara palmarum</i>	982	123	<i>Tangara palmarum</i>	574	144
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	946	118	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	523	131
<i>Pionus menstruus</i>	938	117	<i>Pionus menstruus</i>	789	197
<i>Ara chloropterus</i>	919	115	<i>Ara chloropterus</i>	619	155
<i>Thamnomanes caesius</i>	905	113	<i>Thamnomanes caesius</i>	384	96
<i>Monasa morphoeus</i>	859	107	<i>Monasa morphoeus</i>	371	93
<i>Pyriglena leuconota</i>	820	103	<i>Pyriglena leuconota</i>	280	70
<i>Cercomacroides nigrescens</i>	799	100	<i>Cercomacroides nigrescens</i>	865	216
<i>Tangara episcopus</i>	759	95	<i>Tangara episcopus</i>	584	146

Os valores de Diversidade (H') e Equitabilidade (J) para os registros da avifauna, entre as etapas de implantação e operação, apontam para uma diversidade maior para os dados de censo ($t=15,860$; $p<0,0001$), sem variação significativa entre as etapas (**Quadro 12.3.7 - 5**). No que diz respeito à equitabilidade, a distribuição de abundâncias na etapa de implantação está ligeiramente mais elevada.

Quadro 12.3.7 - 5 – Diversidade (H') e Equitabilidade (J) para os dados de censo e de rede de neblina consolidados para as etapas de implantação e operação da UHE Belo Monte.

Campanhas	Censo		Teste T para diversidade	Rede		Teste T para diversidade
	H'	J		H'	J	
C5 a C8	4,838	0,860	T=0,4693; p=0,6461	4,195	0,840	T= 1,388; p= 0,1868
C9 a C12	4,810	0,855		4,111	0,839	

Os módulos foram comparados quanto à abundância e à riqueza de espécies entre as etapas de implantação e operação. Nota-se pela amplitude do desvio padrão que a abundância na etapa de implantação tem maior variação quando comparado a de operação, apesar das médias pouco se alterarem. A única diferença significativa encontrada foi para o módulo M8 com os módulos M2, M3 e M5, não sendo observada diferença entre as etapas (**Figura 12.3.7 - 3**).

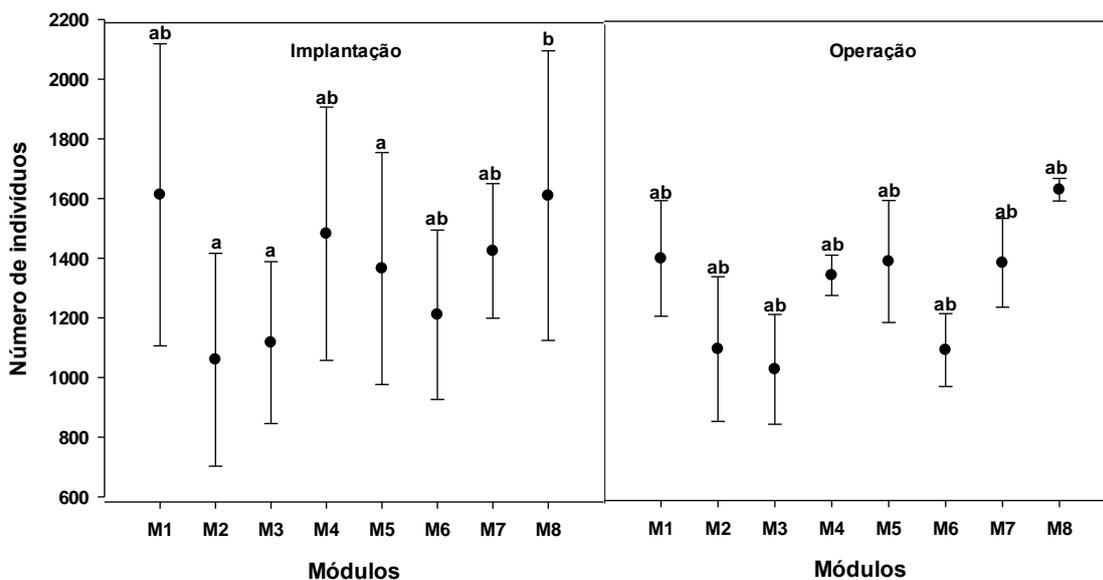


Figura 12.3.7 - 3 – Média e desvio padrão da abundância de aves entre os módulos monitorados considerando os resultados obtidos em Etapas distintas da execução do PMA da UHE Belo (Etapa implantação: C5-C8; Etapa Operação: C9-C12). Letras distintas representam diferenças significativas. ANOVA two-way: $F=0,523$; $p=0,472$ (entre etapas) e $F=3,886$; $p=0,0019$ (entre módulos).

Para a riqueza, foi observado o mesmo padrão de variação do desvio padrão da abundância e as diferenças também foram significativas somente para os módulos e não entre as etapas. Contudo, a diferença ocorreu entre os módulos na etapa de operação, com o módulo M3 diferente dos módulos M1 e M5 (**Figura 12.3.7 - 4**).

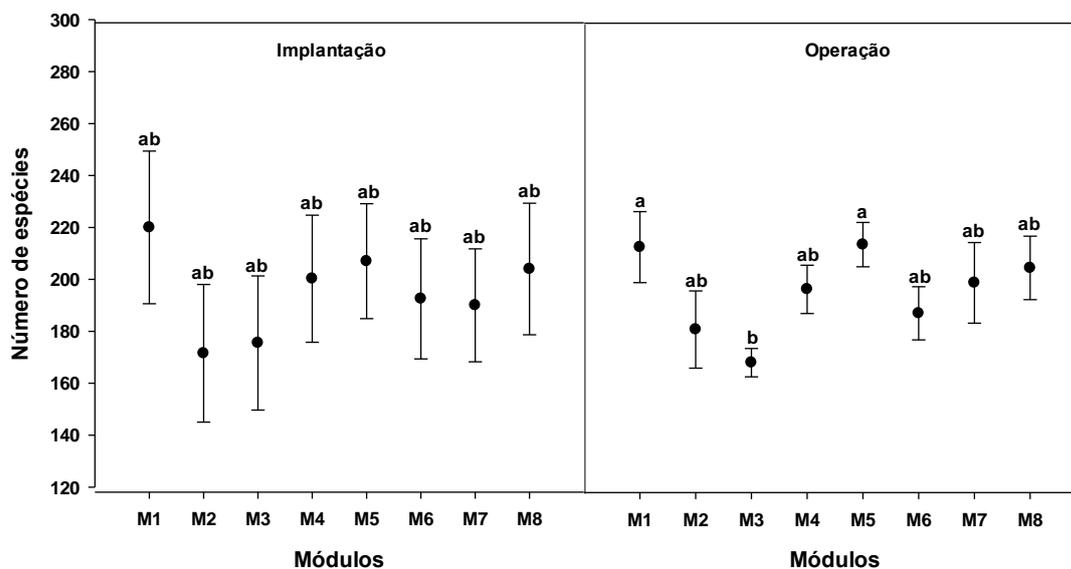


Figura 12.3.7 - 4 – Média e desvio padrão da riqueza de aves entre os módulos monitorados considerando os resultados obtidos em Etapas distintas da execução do PMA da UHE Belo Monte (Etapa implantação: C5-C8; Etapa Operação: C9-C12). Letras distintas representam diferenças significativas. ANOVA two-way: $F=0,179$; $p=0,673$ (entre etapas) e $F=5,132$; $p=0,0002$ (entre módulos).

A estrutura da comunidade (distância de Bray-Curtis) foi diferente entre os módulos (pseudo-F = 3,492, $p < 0,001$), com exceção dos módulos M6 e M7, mas não houve diferença entre as etapas (pseudo-F = 1,356, $p = 0,173$), quando testados com uma análise de variância multivariável por permutações (PERMANOVA) com dois fatores (módulos e etapas). A fim de realizar comparações padronizadas entre etapas, foi considerado apenas quatro campanhas de cada etapa (C5-C12). De forma similar os resultados do dendrograma de dissimilaridade de Jaccard também indica que as etapas (campanhas C5-C12) não se diferenciam quanto a composição de espécie e também que a maioria dos módulos se mantem inalterada quanto a esses parâmetros. À exceção dos módulos M3, M6 e M7, todos os outros agrupam-se com o seu respectivo da etapa seguinte, indicando que as espécies foram registradas de forma constante ao longo da instalação e operação do empreendimento, mesmo que de maneira singular para cada um dos módulos. O módulo M2 foi o que apresentou a composição e estrutura da comunidade mais distintas dos demais (**Figura 12.3.7 - 5**). A falta de constância na estrutura e composição de comunidade para os módulos M3, M6 e M7 pode ser explicada pela presença desses módulos na proximidade das áreas de formação dos reservatórios, que foram altamente alteradas. Contudo, essas variações não foram significativas, como demonstrado pelos cálculos de riqueza, abundância e diversidade apresentados acima.

Com o intuito de comparar a evolução da condição de preservação do entorno de cada módulo RAPELD, foi avaliada uma área de 5 Km a partir da borda de cada módulo e a utilização dessa de acordo com a cobertura do solo (área florestada, antropizadas ou massa de água), além do tamanho da área de fragmento conectado, em que o módulo está inserido. Essa análise da paisagem revelou que as áreas mais alteradas foram as dos módulos M6 e M7 (reservatório intermediário - RI) (**Figura 12.3.7 - 6**), sendo possível observar o pico da supressão vegetal (2015) e a substituição da área suprimida por massa d'água nessas áreas. Esse mesmo perfil de alterações foi observado para o entorno do M3 (reservatório Xingu - RX), mesmo que de forma mais discreta em comparação aos módulos próximos ao RI. As modificações no entorno desses módulos estão consonantes com as observadas para a comunidade de aves, como demonstrado pelo dendrograma de similaridade (**Figura 12.3.7 - 5**).

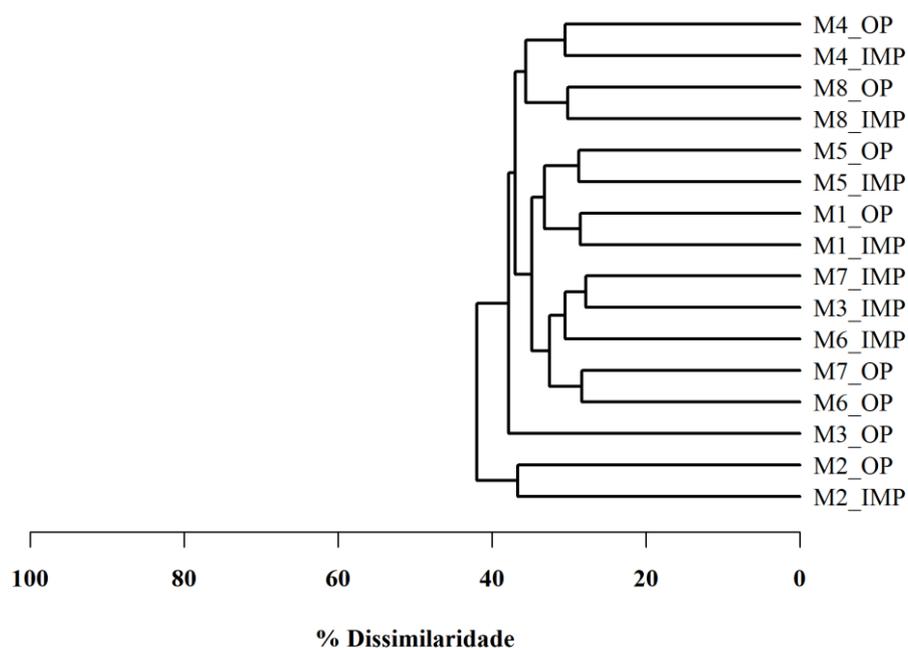


Figura 12.3.7 - 5 – Análise de dissimilaridade (índice de similaridade de Jaccard) das espécies de aves entre os módulos, considerando os resultados das duas Etapas de monitoramento do PMA da UHE Belo Monte. IMP, implantação (campanhas C5-C8); OP, operação (campanhas C9-C12).

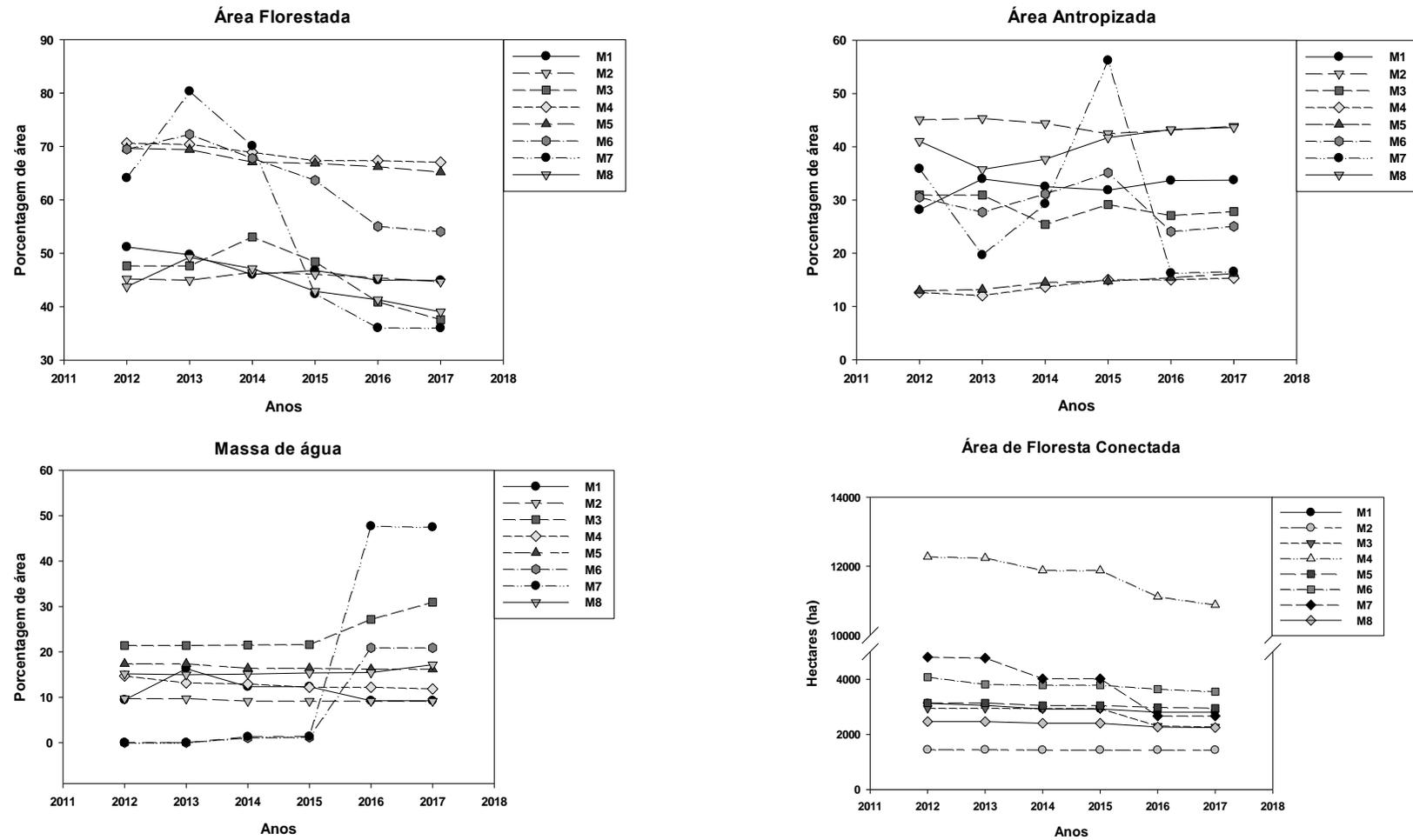


Figura 12.3.7 - 6 – Histórico de alterações na paisagem no entorno (5 km) e do tamanho do fragmento conectado em cada módulo RAPELD monitorado da UHE Belo Monte entre 2012 e 2017.

As alterações nos atributos da paisagem podem refletir em respostas diferentes para cada espécie avaliada. Dessa forma, espécies sensíveis a degradação e que se espera que suas abundâncias reduzam com a perda e fragmentação de hábitat, enquanto outras seriam favorecidas com essas alterações. De acordo com a ecologia das espécies, foram selecionadas as espécies indicadoras de qualidade (*Accipiter superciliosus*, *Campephilus rubricollis*, *Dendrocolaptes picumnus*, *Cercomacra cinerascens*, *Conopophaga aurita*, *Cotinga cayana*, *Dixiphia pipra*, *Ceratopipra erythrocephala* e *Platyrinchus platyrhynchos*) e indicadoras de degradação (*Dryocopus lineatus*, *Thamnophilus doliatus*, *Elaenia flavogaster*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus* e *Cyclarhis gujanensis*) para verificar a resposta das mesmas as alterações na paisagem. A resposta das espécies indicadoras em relação a modificação da paisagem foi avaliada com uma regressão linear da abundância das mesmas e as características da paisagem. As espécies indicadoras de áreas degradadas aumentaram suas abundâncias a medida que a área antropizada aumentou e reduziram a abundância com o aumento do tamanho do fragmento florestal conectado (**Quadro 12.3.7 - 6**). Enquanto as espécies indicadoras de qualidade aumentaram em abundância a medida que ocorreu mais áreas de floresta conectada e reduziu para o aumento de áreas antropizadas (**Quadro 12.3.7 - 6**). Além disso, a relação da abundância com as características da paisagem mais forte no grupo de espécies indicadoras de qualidade, ou seja, apresentam um maior coeficiente de determinação (R^2). Tais resultados validam a seleção dos grupos de espécies indicadoras de áreas degradadas e de boa qualidade. Assim, ações de manejo que aumentem a área de fragmento conectada e reduzam as áreas antropizadas beneficiarão as espécies de aves sensíveis a degradação e reduzirá a abundância de espécies que se beneficiam de ambientes impactados.

Quadro 12.3.7 - 6 – Regressão linear da abundância de grupos de espécies indicadoras com variáveis da paisagem considerando todos os módulos e etapas do monitoramento. São apresentados os valores de coeficiente angular (b), coeficiente de determinação (R^2), graus de liberdade (GL) e valor de p (p) da regressão linear.

Espécies alvo	Variável da Paisagem	b	R^2	GL	p
Aves indicadoras de degradação	Área antropizada	0,005	0,083	2, 46	0,047*
	Área de floresta	-0,001	0,012	2, 46	0,465
	Área de água	0,004	0,064	2, 46	0,084
	Área de floresta conectada	-0,003	0,118	2, 46	0,017*
Aves indicadoras de qualidade	Área antropizada	-0,005	0,13	2, 46	0,012*
	Área de floresta	0,003	0,074	2, 46	0,062
	Área de água	-0,001	0,008	2, 46	0,534
	Área de floresta conectada	0,004	0,375	2, 46	<0,001***

* p <= 0,05; ** p <= 0,01 e *** p <= 0,001

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

Das 561 espécies de aves registradas nas áreas de influência da UHE Belo Monte pelo PMA, 24 estão incluídas na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada

de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (Portaria Nº 444, de 17 de dezembro de 2014, MMA, 2014), conforme o **Quadro 12.3.7 - 7** e **Anexo 12.3.7 - 2**. A área de influência da UHE Belo Monte está nos limites do interflúvio Xingu-Tocantins, região de muitas espécies exclusivas e ameaçadas (exemplos: *Hyllopezus paraensis*, *Dendrocolaptes retentus*, *Hylexetastes brigidai*, *Psophia interjecta*, *Campylorhamphus multostriatus* e *Xiphocolaptes carajanesis*). Das 24 espécies, 23 estão classificadas como vulneráveis e uma em perigo (*Lepidothrix iris*).

Para o 13ºRC foi alterada a nomenclatura de *Pyrrhura lepida* para *Pyrrhura anerythra*, conforme estabelecido por SOMENZARI & SILVEIRA (2015), mas ainda assim esta espécie continua vulnerável de extinção, mesmo que não conste na lista do MMA (2014). Segundo a Portaria Nº444, todas as subespécies de *Pyrrhura lepida* encontram-se vulneráveis e o grupo *P. anerythra* é proveniente da divisão destas subespécies e por isso desse ser considerada nessa categoria.

Embora a mãe-da-taoca (*Phlegopsis nigromaculata*) ocorra nas duas margens do rio Xingu, apenas a subespécie de margem direita *P. n. confinis* encontra-se vulnerável a ameaçada de extinção (MMA, 2014).

Avaliando a distribuição geográfica das espécies na área de influência da UHE Belo Monte, nota-se que os Módulos de Margem Direita apresentam um maior quantitativo de espécies vulneráveis a extinção, conforme a lista da MMA (2014), onde o Módulo 4 comporta o maior número de espécies vulneráveis (N=18). Dentre os módulos de margem esquerda o Módulo 6 apresenta a maior riqueza de espécies ameaçadas com 14 táxons, enquanto que no M2 foram registradas apenas nove espécies susceptíveis a extinção (**Quadro 12.3.7 - 7**). A maior susceptibilidade de espécies ameaçadas de extinção na margem direita do rio Xingu está associada principalmente ao fato de sete do total de 24 espécies ameaçadas serem registradas exclusivamente no interflúvio Xingu/Tocantins. Conforme a análise da paisagem apresentada para o uso do solo, sabe-se que a área do módulo M4 é uma das que menos tiveram interferência da implantação do empreendimento ao longo dos anos de monitoramento (2012-2017) (vide **Figura 12.3.7 - 5**). Contudo, esse não é caso do módulo M6, localizado na região onde formou-se o reservatório intermediário. Devido ao alto número de espécies ameaçados nessas regiões, ressalta-se a importância para a criação de áreas protegidas, principalmente nas zonas de interflúvio, como as conectadas ao M4.

Das 24 espécies ameaçadas registradas na etapa de implantação, apenas 03 espécies, *Chamaeza nobilis*, *Capito dayi* e *Neomorphus squamiger* não foram catalogadas para a etapa de operação por métodos padronizadas (*N. squamiger* foi registrada por encontro fortuito em todas as campanhas de operação). Estas espécies já apresentavam baixa detectabilidade na etapa de pré-enchimento, sendo que o *C. dayi* foi registrado apenas na C2, C3 e C6, *N. squamiger* na C1, C3, C4 e C7 enquanto que o registro de *C. nobilis* ocorreu apenas na C1.

Quadro 12.3.7 - 7 – Abundância das espécies de aves ameaçadas (MMA, 2014) registras por módulo ao longo de 12 campanhas (métodos padronizados), PMA, UHE Belo Monte. IMP = Implantação (C1-C8); OP = Operação (C9-C12).

ESPÉCIES/SUBESPÉCIES	MARGEM DIREITA			MARGEM ESQUERDA					IMP	OP	MMA (2014)
	M3	M4	M8	M1	M2	M5	M6	M7			
<i>Campylorhamphus cardosoi</i>				29	1	1	13	10	35	19	VU
<i>Campylorhamphus multostristriatus</i>		15	2						10	7	VU
<i>Capito dayi</i>								3	3		VU
<i>Chamaeza nobilis fulvipectus</i>							1		1		VU
<i>Dendrocolaptes picumnus transfaciatus</i>	7	8	2	11	5	10	17	12	48	24	VU
<i>Dendrocolaptes retentus</i>	20	26	15						40	21	VU
<i>Guaruba guarouba</i>	9	43	87				2	11	113	39	VU
<i>Harpia harpyja</i>	3	1	5	8	1	2	9	5	21	13	VU
<i>Hylexetastes brigidai</i>	1	4	6						10	1	VU
<i>Hylopezus paraensis</i>	28	54	18						55	45	VU
<i>Lepidothrix iris</i>		1		9	4	1			12	3	EN
<i>Morphnus guianensis</i>		2	1	4		1	2	4	6	8	VU
<i>Neomorphus squamiger</i>						1	1	1	3		VU
<i>Penelope pileata</i>	38	18	27	56	55	91	38	69	276	116	VU
<i>Phaethornis aethopygus</i>				17	47		3		39	28	VU
<i>Phaethornis bourcierii major</i>	14	10	7	15	73	130	107	58	298	116	VU
<i>Phlegopsis nigromaculata confinis</i>	95	143	15	205	160	346	211	364	160	93	VU
<i>Psophia dextralis</i>				24		5	4	5	21	17	VU
<i>Psophia interjecta</i>	1	28	1						15	15	VU
<i>Pyrilia vulturina</i>		33	19						20	32	VU
<i>Pyrrhura anerythra</i>	5	77	7			3	43	38	116	57	VU
<i>Rhegmatorhina gymnops</i>				41	1	112	53	66	209	64	VU
<i>Tinamus tao</i>	2	14	7	2		10	6	6	28	19	VU
<i>Xiphocolaptes carajaensis</i>	4	22	1						20	7	VU
TOTAL (espécies por módulo)	13	17	16	12	9	13	15	14	24	21	-

Legenda: VU = Vulnerável; EN = Em perigo.

Vinte e uma espécies de aves registradas pelo PMA aparecem como “quase ameaçadas” na lista da IUCN (2017) (ex. *Celeus torquatus*, *Deconychura longicauda*, *Myrmornis torquata*, *Syndactyla ucayalae*, *Tinamus major*, *Xipholena lamellipennis*) e 17 encontram-se como “vulneráveis” (Ex.: *Crax fasciolata*, *Guaruba guarouba*, *Neomorphus squamiger*, *Pyrilia vulturina*), além de quatro espécies (*Pionites leucogaster*, *Psophia dextralis*, *Pteroglossus bitorquatus* e *Pyrrhura amazonum*) classificadas “Em Perigo”. Alguns táxons modificados na última atualização da CBRO (2015) e/ou descritas recentemente, como o caso de *Dendrocolaptes retentus* e *Campylorhamphus cardosoi*, não possuem base de dados disponível em relação a sua vulnerabilidade. Em todos os módulos, mais de 85,9% das espécies estão incluídas na categoria de “pouca preocupação”, conforme a IUCN (2017) (**Anexo 12.3.7-2**).

Em relação ao CITES, apenas seis espécies (*Jabiru mycteria*, *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Ara macao*, *Guaruba guarouba*, *Harpia harpyja* e *Primolius maracana*) do PMA enquadram-se no Apêndice I, enquanto que todas as espécies de strígídeos

(corujas), trochilídeos (beija-flores), psitacídeos (papagaios, araras, mulatas e afins) exceto aos citados no Apêndice I, falconídeos, accipitrídeos (gaviões) e catartídeos (urubus), além dos ramphastídeos (*Pteroglossus aracari*, *Ramphastos tucanus* e *Ramphastos vitellinus*) encontram-se no Apêndice II CITES (2016), totalizando 100 espécies neste apêndice (**Anexo 12.3.7-2**).

A equipe do PMA continua a assessorar o Projeto Gavião Real (INPA) com suporte logístico e técnico na busca de informações geográficas e ecológicas das espécies ameaçadas de extinção Gavião-real (*Harpia harpyja*) e Uiraçu-falso (*Morphnus guianensis*). O monitoramento disponibiliza dados de registros visuais e auditivos, além da monitoria de ninhos localizados dentro dos Módulos (**Anexo 12.3.7-5**). Esse apoio está em atendimento ao “Objetivo Específico 9” do Plano de Ação Nacional para Espécies Endêmicas e Ameaçadas de Extinção do Baixo e Médio Xingu (PAN, 2011).

12.3.7.2.3. ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS OU NÃO DESCRITAS

Na área de influência da UHE Belo Monte foram registradas 208 espécies de aves consideradas endêmicas da Amazônia (OREN, 2001). Dentre os módulos, M6 (RI) e M4 (TVR) continuam a apresentar a maior concentração de endemismo com 176 e 172 espécies respectivamente, seguido pelos módulos M5 (TVR) e M7 (RI) com 167 e 166 aves endêmicas, respectivamente. Os resultados da Modelagem de Distribuição de Espécies da Região da UHE Belo Monte, a partir dos dados das variáveis ambientais utilizados, indicaram maior degradação ambiental em áreas com maior concentração de espécies raras, endêmicas da Amazônia, pouco conhecidas pela ciência (por exemplo: *Xiphocolaptes carajaensis*, *Hylexetastes brigidai*, *Hyllopezus paraensis* entre outras) e de endemismo regional (M6, M4 e M5). Estas áreas merecem atenção para as ações de conservação e recuperação da vegetação florestal para manutenção de populações destas espécies na região, as quais apresentam maior vulnerabilidade. No entanto, baseando-se na análise de paisagem do entorno dos módulos, não são observadas mudanças que incitem maiores ações além daquelas de conservação e recuperação florestal dos módulos supracitados.

Mittermeier *et al.* (2003) citam 263 espécies endêmicas para a Amazônia brasileira. A região estudada é conhecida como uma das principais áreas de endemismo da avifauna ao sul do Pará, denominada “centro Pará”, que se estende do Rio Amazonas, ao norte, ao Rio Tapajós, a oeste, e até o Rio Tocantins, ao leste (CRACRAFT, 1985). Para Stotz *et al.* (1996), a maior parte das espécies de aves presentes na Amazônia é endêmica, com ocorrência somente na bacia amazônica, tornando difíceis ações de conservação dessas aves, sendo a abordagem usada em outras regiões não aplicável para a região amazônica.

Destaca-se aqui a presença de espécies endêmicas com distribuição restrita: *Phaethornis aethopygus*, *Penelope pileata*, *Rhegmatorhina gymnops*, *Guarouba guaroba*, além dos dendrocolaptídeos *Campylorhamphus* spp., *Dendrocolaptes* spp., *Dendrocincla* spp., *Dendrexetastes rufigula*, *Hylexetastes* spp. e *Xiphocolaptes* spp., que são aves encontradas apenas em florestas com bom estado de conservação.

O Bioma Amazônico é composto por um complexo de bacias hidrográficas de grande porte que, ao longo do tempo, isolou populações de aves nas chamadas “zonas de interflúvio” propiciando a especiação. O rio Xingu é uma destas barreiras geográficas naturais e sua margem esquerda caracteriza a Zona de interflúvio Tapajós – Xingu, limitada a oeste pelo interflúvio Xingu – Tocantins (margem direita) e a leste pelo Rio Xingu (CRACRAFT, 1985).

A determinação de espécies novas em ambas as margens do rio Xingu tem sido descoberta pela Ciência, como no caso dos complexos de *Hylopezus macularius* (CARNEIRO *et al.*, 2012), *Campylorhamphus procurvoides* (PORTES *et al.*, 2013) e *Dendrocolaptes certhia* (BATISTA *et al.*, 2013) divididos por zonas de interflúvios após análises moleculares, conforme relatados em RCs anteriores. Além das espécies recém-descritas ocorrem na área do empreendimento os complexos *Xiphocolaptes promeropirhynchus* e *Hylexetastes uniformis*. Duas espécies (*Rhegmatorhina gymnops* e *Phaethornis aethopygus*) registradas pela equipe do PMA têm o rio Xingu como limitador geográfico a leste (PIACENTINI *et al.* 2009 e DEL HOYO *et al.* 2013) (**Quadro 12.3.7 - 8**).

Quadro 12.3.7 - 8 – Abundância das espécies geograficamente restritas a uma margem do rio Xingu, PMA, UHE Belo Monte. Dados acumulados nas 12 campanhas (métodos padronizados).

ESPÉCIES	MARGEM ESQUERDA					MARGEM DIREITA		
	M1	M2	M5	M6	M7	M3	M4	M8
Rio Xingu Limitante Leste de Distribuição Geográfica								
<i>Campylorhamphus cardosoi</i>	29	1	1	13	10			
<i>Dendrocolaptes ridgwayi</i>	22	4	28	16	13			
<i>Hylexetastes uniformis</i>	4			5				
<i>Hylopezus whittakeri</i>		2						
<i>Phaethornis aethopygus</i>	17	47		3				
<i>Psophia dextralis</i>	24		5	4	5			
<i>Rhegmatorhina gymnops</i>	41	1	112	53	66			
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	1	4	10	14	9			
Rio Xingu Limitante Oeste de Distribuição Geográfica								
<i>Campylorhamphus multostriatus</i>							21	2
<i>Dendrocolaptes retentus</i>						25	33	20
<i>Hylexetastes brigidai</i>						1	5	6
<i>Hylopezus paraensis</i>						50	88	33
<i>Psophia interjecta</i>						3	44	1
<i>Xiphocolaptes carajaensis</i>						4	25	1
Total	138	59	156	108	103	54	149	43

12.3.7.2.4. ESPÉCIES INDICADORAS DE QUALIDADE AMBIENTAL E ASSOCIADAS ÀS FLORESTAS ALUVIAIS

Durante a elaboração do EIA foram identificados os seguintes impactos para espécies associadas às florestas aluviais:

- Alteração da estrutura trófica de comunidades de aves adaptadas a ambientes lóticos;

- Perda de habitats-chave para reprodução, alimentação/criação e refúgio da fauna;
- Afugentamento de aves;
- Comprometimento da produtividade primária do sistema.

A área de influência da UHE Belo Monte apresenta uma comunidade de aves bastante rica, com 561 espécies registradas ao longo das 12 campanhas do monitoramento do PMA, e com diferentes graus de sensibilidade à perturbação ambiental (STOTZ *et al.*, 1996). Dentre os impactos previstos decorrentes da construção da UHE Belo Monte, destaca-se a perda de ambientes florestais nas margens do rio, que potencialmente causaria os impactos associados supracitados. Dessa forma, a perda de Floresta Aluvial poderá influenciar populações de algumas espécies de aves, tais como *Sakesphorus luctuosus*, *Hypocnemoides maculicauda*, *Heterocercus linteatus*, *Nasica longirostris* e *Knipolegus poecilocercus*. Ainda assim é importante destacar que essas espécies são de ampla distribuição geográfica e não apresentam o seu registro restrito à bacia hidrográfica do Rio Xingu.

O **Quadro 12.3.7 - 9** apresenta as espécies de aves associadas às florestas aluviais registradas na área de influência da UHE Belo Monte com os valores de abundância absoluta através de registros visuais, auditivos e capturas. Para esta avaliação foi levado em consideração os indivíduos anilhados nas 12 campanhas. Dentre as espécies alvo a choca-d'água (*S. luctuosus*) continua a ser a espécie mais abundante e frequente para os oito módulos RAPELD, enquanto que o coroa-de-fogo (*H. linteatus*) a espécie menos frequente para as duas etapas de monitoramento. Os espécimes capturados receberam anilhas coloridas para acompanhamento dos deslocamentos das mesmas nas imediações dos módulos, entretanto nenhum deslocamento significativo foi detectado. Dentre os módulos, o M2 é o que contempla as maiores riqueza e abundância de espécies aluviais, e embora este módulo esteja localizado nas proximidades do Reservatório do Xingu não houve perda significativa de habitat no entorno deste módulo. Adicionalmente, mesmo que na etapa de implantação tenham sido registrados maiores valores de abundância, esses não diferem significativamente dos da etapa de operação, considerando-se o acumulado registrado para cada módulo ($t = 0,4904$; $p=0,6314$).

Quadro 12.3.7 - 9 – Abundância e distribuição das espécies de aves associadas às florestas aluviais registradas nos módulos RAPELD nas etapas de implantação (C1 a C8) e operação (C9 a C12), PMA da UHE Belo Monte.

TÁXON	MÓDULO								ABUNDÂNCIA TOTAL	Nº DE ANILHAMENTOS
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8		
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO										
<i>Heterocercus linteatus</i>		7		2	1				10	3
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	4	20		2	5		4	2	37	18
<i>Knipolegus poecilocercus</i>		10							10	5
<i>Nasica longirostris</i>	5	3	2	1	2				13	3

TÁXON	MÓDULO								ABUNDÂNCIA TOTAL	Nº DE ANILHAMENTOS
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8		
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO										
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	4	73			13	6	2	15	113	7
Riqueza	3	5	1	3	4	1	2	2	5	-
Abundância	13	113	2	5	21	6	6	17	183	36
ETAPA DE OPERAÇÃO										
<i>Heterocercus linteatus</i>	1				2				3	3
<i>Hypocnemoide s maculicauda</i>	8	24	7	3	1	3			46	15
<i>Knipolegus poecilocercus</i>		9						1	10	6
<i>Nasica longirostris</i>	2	2	1		4		1	2	12	1
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	3	41			5				50	11
RIQUEZA	4	4	2	1	4	1	1	2	5	-
ABUNDÂNCIA	14	76	8	3	12	3	1	3	120	36

Além das espécies associadas às florestas aluviais, destacam-se as espécies com elevada frequência de captura (anilhadas) e recuperação, visto que, do mesmo modo que as espécies alvo, elas fornecem informações importantes sobre seus deslocamentos nas etapas pré e pós-enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte.

Paralelamente aos monitoramentos RAPELD, foi desenvolvido o Estudo de Modelagem de Distribuição de Espécies (MDE), que teve como objetivo inferir a distribuição potencial de uma espécie no espaço e/ou no tempo como subsídio para proposição de medidas de conservação e, no caso do empreendimento em tela, a MDE foi solicitada pela condicionante 2.20 da LO com vistas a orientar ações de mitigação ambiental. Seguindo critérios pré-estabelecidos, foram selecionadas 35 espécies indicadoras/alvo, dentre elas, 11 espécies de aves. O conjunto dos nichos ecológicos das espécies selecionadas serve como guarda-chuva e representatividade da biodiversidade da região da UHE Belo Monte.

Dentre as espécies do MDE, destacam-se *Anodonthynchus hyacinthinus*, *Guaruba guarouba*, *Cathartes melambrotus*, *Pyrrhura anerythra (lepida)*, *Buteogallus schistaceus* que, apesar de serem consideradas florestais, aproveitam áreas desmatadas para forragear. Outras espécies como *Cephalopterus ornatos*, *Automolus ochrolaemus*, *Dendrexetastes rufigula*, *Tuchiornis ochraceiceps*, *Phaethornis aethopygus* e *Hylopezus paraensis*, são espécies florestais, mas podem ocupar florestas secundárias e se deslocar para áreas mais ao sul do empreendimento que possuem habitats florestais mais íntegros. Vale a pena destacar as recomendações dos resultados da modelagem: as interpretações devem ser cuidadosas, visto que as análises foram feitas em áreas com pouca abrangência. Entretanto, considerando a alta taxa de desmatamento na área

estudada, deve-se concentrar esforços de conservação das florestas na região. Estas informações constam tanto no estudo específico, como nos relatórios consolidados do PBA, as quais já foram disponibilizadas ao IBAMA que poderá utilizá-las no planejamento e indicação da criação de áreas protegidas, e de outras estratégias que fazem parte da política governamental de conservação da natureza, uma vez que já foram definidas as aplicações e ações da compensação ambiental a serem realizadas pelo empreendedor.

Durante a execução do PMA foram capturadas, com rede de neblina, 331 espécies de aves; dos quais 307 espécies tiveram ao menos um indivíduo anilhado. Para o monitoramento na Etapa de Implantação haviam sido selecionadas 26 espécies com maior taxa de recuperação (**Quadro 12.3.7 - 10**). Incluindo-se os dados das campanhas pós-enchimento (C9 a C12), observou-se que as espécies com maiores taxas de recuperação foram: *Arremon taciturnos* (58,61%), *Onychorhynchus coronatus* (52,32%) e *Glyphorhynchus spirurus* (50,91%). *Pipra fasciicauda* continua a ser a espécie mais frequentemente recuperada (N=679), sendo que 41 indivíduos apresentaram algum tipo de deslocamento, enquanto que *Dendrocincla merula* foi a espécie com maior número de deslocamento (N=43; **Quadro 12.3.7 - 10**). Adicionalmente, das espécies marcadas na implantação 132 já foram recapturadas na etapa de operação.

Também foram avaliadas as médias de deslocamentos (metros) entre as 26 espécies com maior taxa de recuperação na etapa de implantação. Assim *Dendrocincla merula* foi a espécie que apresentou as maiores médias de deslocamento para as 02 etapas de implantação com 539,68m e operação com 741,94m, enquanto que 06 espécies (*Formicarius colma*, *Isleria hauxelli*, *Myrmotherula axillaris*, *Pheugopedius coraya*, *Turdus albicollis* e *Xenops minutus*) não apresentaram deslocamentos em nenhuma das etapas do empreendimento, demonstrando uma área de vida muito limitada. A *Myrmotherula axillaris* foi mais frequentemente recapturada na etapa de operação, do que a etapa de implantação (**Quadro 12.3.7 - 10**).

Das 26 espécies selecionadas, três apresentaram valores de deslocamento (entre parcelas) igual ou superior entre as etapas de implantação e operação, sendo elas *Dendrocincla fuligionosa*, *Microcerculus marginatus* e *Glyphorhynchus spirurus* (**Quadro 12.3.7 - 10**). De maneira geral as espécies alvo não apresentaram média de deslocamento muito diferentes entre as etapas de implantação e operação, exceto *Dendrocincla merula* e *Dendrocincla fuligionosa*, que apresentaram média de deslocamento mais significativo para a etapa de operação. A variação mais significativa de deslocamento entre as etapas ocorreu para o Uirapuru-veado (*Microcerculus marginatus*). O aumento na média de deslocamento pode estar associado: i) procura por alimento (principalmente associado aos seguidores de formiga-correição); ii) indivíduos demarcando novos territórios; iii) indivíduos estabelecendo novas áreas de vida em decorrência de um suposto adensamento por perda de habitat. Esse aumento estava previsto no EIA, associado principalmente à perda de habitat, decorrente da supressão vegetal e alteração do fluxo de água no Trecho de Vazão Reduzida. Pela análise da paisagem, nota-se que as áreas circundantes dos módulos M5, M4, M6 e M7 são as que mais foram afetadas por essas ações. Contudo, não foi possível observar um adensamento de aves pelos dados obtidos, visto que não houve diferença

significativa na abundância nos módulos entre as etapas, inclusive para esses mais afetados (vide **Figura 12.3.7 - 3**). Além disso, nenhum indivíduo marcado em um módulo foi recapturado em outro módulo, ou seja, todas as recapturas aconteceram dentro do mesmo módulo onde o indivíduo foi capturado, indicando que os indivíduos marcados não estão migrando de um módulo a outro – mesmo com o aumento de deslocamento na etapa de operação. Provavelmente, as aves estejam se deslocando para áreas adjacentes às afetadas, considerando que há refúgios para essa comunidade na região.

Quadro 12.3.7 - 10 – Espécies de aves com maior quantitativo de indivíduos anilhados e recuperados nas 12 campanhas do PMA da UHE Belo Monte. IMP = Implantação (C1-C8); OP = Operação (C9-C12).

ESPÉCIE	N° DE ANILHAMENTOS		RECAPTURA/ RECUPERAÇÕES		TAXA DE RECAPTURA/ RECUPERAÇÃO			N° DE DESLOCAMENTOS		MÉDIA DE DESLOCAMENTO (M)	
	IMP	OP	IMP	OP	IMP	OP	TOTAL	IMP	OP	IMP	OP
<i>Arremon taciturnus</i>	413	160	234	99	56,66	17,28	58,61	3	2	37,50	30,30
<i>Cercomacroides nigrescens</i>	136	72	22	8	16,18	3,85	15,71	1	0	1,39	0
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	152	86	42	27	27,63	11,34	29,17	3	4	34,88	148,15
<i>Dendrocincla merula</i>	163	63	59	31	36,20	13,72	40,98	29	14	539,68	741,94
<i>Dendroplex picus</i>	83	29	20	10	24,10	8,93	27,72	1	0	34,48	0
<i>Epinecrophylla leucophthalma</i>	92	21	29	1	31,52	0,88	27,52	1	0	95,24	0
<i>Formicarius colma</i>	69	21	25	13	36,23	14,44	43,68	0	0	0	0
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	111	38	32	6	28,83	4,03	26,03	1	0	26,32	0
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	471	233	209	173	44,37	24,57	50,91	4	4	17,17	28,90
<i>Hypocnemis striata</i>	133	53	23	17	17,29	9,14	21,47	1	1	18,87	58,82
<i>Iseria hauxelli</i>	143	60	58	41	40,56	20,20	47,69	0	0	0	0
<i>Microcerculus marginatus</i>	46	22	19	7	41,30	10,29	37,50	3	3	136,36	428,57
<i>Mionectes oleagineus</i>	519	213	94	56	18,11	7,65	20,30	11	3	65,73	53,57
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	144	43	40	16	27,78	8,56	30,90	1	0	23,26	0
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	140	57	33	23	23,57	11,68	26,32	1	0	17,54	0
<i>Myrmotherula axillaris</i>	208	97	36	37	17,31	12,13	21,00	0	0	0	0
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	119	60	60	43	50,42	24,02	52,35	15	11	266,67	302,33
<i>Pheugopedius coraya</i>	144	33	32	6	22,22	3,39	22,09	0	0	0	0
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	507	203	113	88	22,29	12,39	27,22	17	8	98,52	113,64

ESPÉCIE	N° DE ANILHAMENTOS		RECAPTURA/ RECUPERAÇÕES		TAXA DE RECAPTURA/ RECUPERAÇÃO			N° DE DESLOCAMENTOS		MÉDIA DE DESLOCAMENTO (M)	
	IMP	OP	IMP	OP	IMP	OP	TOTAL	IMP	OP	IMP	OP
<i>Pipra fasciicauda</i>	1123	369	387	292	34,46	19,57	42,18	32	9	108,40	37,67
<i>Pyriglena leuconota</i>	375	125	73	41	19,47	8,20	23,37	4	1	72,00	24,39
<i>Ramphocelus carbo</i>	388	158	57	31	14,69	5,68	15,36	1	1	6,33	32,26
<i>Thamnomanes caesius</i>	233	89	62	20	26,61	6,21	25,57	1	0	11,24	0
<i>Turdus albicollis</i>	143	40	43	26	30,07	14,21	34,83	0	0	0	0
<i>Willisornis vidua</i>	172	43	55	26	31,98	12,09	34,76	3	0	69,77	0
<i>Xenops minutus</i>	135	68	51	36	37,78	17,73	40,63	0	0	0	0

Legenda: M = Metros.

12.3.7.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS E METAS DO PROJETO

A planilha de atendimento aos objetivos e metas do Projeto de Monitoramento da Avifauna é apresentada a seguir.

OBJETIVOS E METAS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>O objetivo principal deste projeto consiste em monitorar a avifauna da região antes, durante e após a formação dos reservatórios da UHE Belo Monte.</p>	<p>Concluído. Durante a Etapa de Implantação da UHE Belo Monte foram realizadas oito campanhas de campo no âmbito do Projeto de Monitoramento da Avifauna, executadas semestralmente, totalizando quatro ciclos hidrológicos completos de monitoramento. Na Etapa de Operação foram realizadas quatro campanhas, conforme determinações da IN do Ibama nº 146/2007, do Parecer nº 3622/2015-IBAMA e da Condicionante 2.20 da LO nº 1317/2015.</p>
<p>Realizar estudos populacionais qualitativos e quantitativos nas oito áreas de amostragem definidos para o monitoramento;</p>	<p>Concluída. Foram registradas 561 espécies de aves pelo Projeto de Monitoramento da Avifauna durante doze campanhas de campo semestrais. As amostragens ocorreram nos oito módulos RAPELD, através de metodologias padronizadas que permitiram a caracterização das populações da avifauna, tanto quanto aos aspectos qualitativos como aos quantitativos.</p>
<p>Obter informações específicas e ampliar o conhecimento sobre as populações de aves, buscando mecanismos de manejo que resultem em ações concretas de conservação e manutenção da biodiversidade, face aos impactos causados pelo empreendimento;</p>	<p>Concluída. Através das amostragens padronizadas nos módulos RAPELD foram monitoradas espécies ameaçadas, indicadoras de qualidade ambiental e endêmicas. Além disso, foram analisadas as alterações da paisagem no entorno dos módulos quanto ao uso do solo, a fim de averiguar a ocorrência dos impactos em cada área monitorada e a resposta da comunidade de aves amostradas. Constatou-se que ações de manejo que aumentem a área de fragmento conectada e reduzam as áreas antropizadas beneficiarão as espécies de aves indicadoras de qualidade da paisagem e reduzirão a abundância de espécies que se beneficiam de ambientes antropizados.</p>
<p>Avaliar o grau de dependência das espécies intrinsecamente florestais presentes nos fragmentos da região e de suas possibilidades de desaparecimento, assim como de sua importância comercial e ecológica no contexto local durante a fase de implantação do projeto;</p>	<p>Concluída. Cinco espécies relacionadas aos ambientes de florestas aluviais (<i>Heterocercus linteatus</i>, <i>Hypocnemoides maculicauda</i>, <i>Knipolegus poecilocercus</i>, <i>Nasica longirostris</i> e <i>Sakesphorus luctuosus</i>) foram monitoradas através de métodos padronizados. Além dessas, 26 espécies com elevada taxa de captura e recuperação foram selecionadas e monitoradas quanto às densidades populacionais e dinâmica de deslocamentos para monitoramento nas campanhas da Etapa de Operação, especialmente nos módulos M2 e M3 (RX) e módulos M6 e</p>

OBJETIVOS E METAS	STATUS DE ATENDIMENTO
	M7 (RI) - mais afetados na região de entorno pela construção dos reservatórios.
Avaliar as consequências de perda de hábitat terrestre para as espécies ameaçadas de extinção que foram identificadas durante a realização do EIA da UHE Belo Monte, com geração de subsídios para a conservação dessas espécies até formação dos reservatórios do Xingu e Intermediário;	Concluída. A ocorrência, abrangência geográfica e abundância das espécies ameaçadas dentro da área diretamente afetada (ADA) foram levantadas e monitoradas por meio da metodologia RAPELD. Após o término da supressão vegetal e enchimento dos reservatórios, foi estabelecida a proteção de áreas florestadas previstas no PBA. Os resultados analisados e apresentados no RC demonstram que não foram detectados impactos diretos da implantação do empreendimento sobre a avifauna terrestre dos módulos monitorados.
Determinar possíveis alterações na ocupação de habitats específicos pelas espécies de padrão endêmico, registradas pelo EIA da UHE Belo Monte para os interflúvios Tocantins-Araguaia/Xingu e Xingu/Tapajós;	Concluída. A ocorrência e distribuição de espécies endêmicas, restritas a uma das margens do rio Xingu ou delimitadas pelos interflúvios foram monitoradas pelo Projeto de Monitoramento da Avifauna. Pela avaliação prévia obtida a partir dos dois anos de monitoramento na etapa de operação, comparando-os à etapa de implantação, observa-se a manutenção dessas espécies na região, principalmente às de zonas de interflúvios, o que demonstra a necessidade de proteção dessas áreas.
Analisar a presença das espécies apontadas pelo EIA da UHE Belo Monte como bioindicadoras para a avaliação de integridade dos seus respectivos habitats, assim como empreender esforços para manutenção das populações de espécies com potencial cinegético (especialmente tinamídeos e cracídeos);	Concluída. A presença de espécies bioindicadoras está sendo registrada pelo Projeto de Monitoramento da Avifauna em todas as áreas amostrais, permitindo, juntamente com os demais grupos da fauna terrestre monitorados, avaliar e acompanhar a qualidade ambiental dos fragmentos florestais de inserção dos módulos RAPELD ao longo do período de implantação e operação do empreendimento.
Subsidiar estudos que possam minimizar a influência dos impactos ambientais dentro do ciclo de vida das possíveis espécies ameaçadas e estabelecer meios para sua aplicabilidade, fornecendo subsídios às instituições que competem adotar políticas públicas para a conservação da biodiversidade amazônica.	Concluída. Os resultados dos monitoramentos realizados no âmbito deste projeto e o apoio logístico aos estudos realizados por instituições de pesquisa têm contribuído para a implementação de ações previstas no Plano de Ação Nacional (PAN) para Conservação das Espécies Endêmicas e Ameaçadas do Baixo e Médio Xingu, especialmente o Projeto Gavião Real, com a disponibilização de informações de distribuição geográfica e biologia reprodutiva das espécies ameaçadas de extinção <i>Harpia harpyja</i> e <i>Morphnus guianensis</i> , bem como no apoio logístico para realização de atividades de campo na área de influência da UHE Belo Monte.

12.3.7.4. ATIVIDADES PREVISTAS

Para as próximas campanhas será mantida a mesma metodologia e esforço nos módulos diretamente influenciados pelo empreendimento: M2 e M3 (Reservatórios Xingu), M6 e M7 (Reservatório Intermediário) e M4 e M5 (Trecho de Vazão Reduzida). Ainda, outras recomendações de continuidade e alterações nos monitoramentos da fauna terrestre nos módulos RAPELD, serão apresentadas e detalhadas em Nota Técnica nº 029/2018.

12.3.7.5. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS

O cronograma das atividades previstas é apresentado a seguir.

12.3.7.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PMA, nas 12 campanhas, contabilizou 561 espécies, superando os 454 táxons registrados no EIA, e a etapa de operação inclui 90% da avifauna registrada na etapa de implantação. Na operação foram registradas 13 espécies não registradas na etapa de implantação (C1-C8). Quinze das 20 espécies mais abundantes para a etapa de implantação continuam a ser as mais comuns na área da UHE Belo Monte durante a operação.

Das 24 espécies ameaçadas de extinção, apenas três não foram catalogadas para a etapa de operação por métodos padronizadas (*N. squamiger* foi registrada por encontro fortuito em todas as campanhas de operação). Essas espécies já haviam sido pouco frequentes na etapa de implantação, sendo que a primeira foi registrada apenas na C1, enquanto que o *C. dayi* foi registrada na C2, C3 e C6. O PMA contribuiu com o Projeto Gavião Real (PAN Xingu) com informações de distribuição geográfica e biologia reprodutiva das espécies ameaçadas de extinção, segundo a MMA (2014) *Harpia harpyja* e *Morphnus guianensis*. Para tais espécies foram mapeados dois ninhos de Gavião-Real (M1 e M6) e um ninho de Uiraçu-falso (M1) nos Módulos RAPELD.

Das cinco espécies associadas a florestas aluviais e 26 espécies com altas taxas de recuperação para a etapa de implantação, nenhuma apresentou alterações comportamentais significativas e/ou mensuráveis ao impacto. As espécies *D. merula*, *D. fuliginosa* e *Microcerculus marginatus* foram as que apresentaram maior variação de média de deslocamento entre as etapas de implantação e operação. Esse aumento na média de deslocamento para etapa de operação pode estar associado a três fatores: **i)** procura por alimento (principalmente associado aos seguidores de formiga-correição); **ii)** demarcação de novos territórios; **iii)** estabelecimento de novas áreas de vida em decorrência de um suposto adensamento por perda de habitat.

A abundância das espécies indicadoras de qualidade foi positivamente correlacionada às áreas de florestas conectadas e reduziu com o aumento de áreas antropizadas, enquanto as espécies indicadoras de áreas degradadas responderam de maneira oposta. Este resultado é importante para que ações de manejo que aumentem as áreas de fragmentos conectados sejam conduzidas para o benefício das espécies de aves sensíveis a degradação.

As análises de alterações nos parâmetros da comunidade de aves demonstram que apenas alguns módulos são diferentes em relação a abundância, riqueza e estrutura da comunidade, mas não há diferença entre as etapas do empreendimento. Os módulos M1 e M8 possuem comportamento semelhante aos outros módulos, que sofrem impacto direto do empreendimento, em termos dos parâmetros da comunidade avaliados. Além disso, o padrão alteração nas características da paisagem, demonstram que tais módulos possuem uma baixa porcentagem de floresta e alta porcentagem de áreas antropizadas e um pequeno tamanho de área florestal conectada, não se diferenciando do encontrado em alguns módulos que são impactados diretamente pelo empreendimento.

Os módulos M1 e M8 denominados “controle” estão distantes das principais intervenções da UHE Belo Monte (formação dos reservatórios e TVR) e tem avaliado principalmente os impactos associados a formação de pastagens por fazendeiros, ao invés de impactos da UHE Belo Monte. Assim, conforme exposto durante o 2º seminário anual de acompanhamento do atendimento às condicionantes da LO e Nota Técnica nº 029/2018 sugere-se a exclusão da continuidade dos monitoramentos de amostragem nos módulos M1 e M8 que tampouco estão funcionando como controle conforme demonstrado acima. Vale também mencionar que não há nenhuma espécie indicadora e aluvial exclusivamente registrada nos módulos M1 e M8, além disso 97,56% de todas as espécies registradas por métodos padronizados para o empreendimento podem ser monitoradas nos módulos M2 a M7.

Sendo assim, com base nas análises e discussões apresentadas neste 13º RC e detalhadamente ao longo da Nota Técnica nº 029/2018 que trata da análise da eficácia dos projetos, é proposta a revisão dos objetivos e metas do PMA.

Os objetivos e metas foram readequados 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 caracterização da biodiversidade da região na etapa de implantação do projeto. Adicionalmente, são apresentadas as metas que foram formuladas visando o cumprimento dos objetivos de cada projeto.

A planilha de revisão dos objetivos e das metas do PMA é apresentada no **Quadro 12.3.7 - 11** a seguir.

Quadro 12.3.7 - 11 – Revisão dos objetivos e metas do Projeto de Monitoramento da Avifauna.

OBJETIVOS E METAS VIGENTES	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	IMPACTO PREVISTO NA ETAPA DE OPERAÇÃO	JUSTIFICATIVA
<p>Objetivo Geral: O objetivo principal deste projeto consiste em monitorar a avifauna da região antes, durante e após a formação dos reservatórios da UHE Belo Monte. Esses resultados irão gerar subsídios para a análise do efeito do empreendimento sobre a avifauna local, respondendo as questões relacionadas aos reflexos da fragmentação de habitat, dando ênfase ao estado de conservação e proposição de medidas mitigadoras para espécies de alta sensibilidade.</p>	<p>Objetivo Geral: Obtenção de estimativas qualitativas e quantitativas de parâmetros ecológicos de aves bioindicadoras 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 à avifauna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de diversidade; • Alteração de comunidades faunísticas devido à perda e alteração dos habitats naturais; • Perda de habitats-chave para reprodução, alimentação/criação e refúgio da fauna; • Afugentamento de aves. 	<p>Após os seis anos de monitoramento da avifauna, observa-se que essa é a comunidade que menos apresentou variações entre as etapas do empreendimento. Contudo, é também uma das comunidades vulneráveis na atual etapa de operação frente ao impacto de afugentamento, principalmente na região do RX. Isso é decorrente, principalmente, da pressão antrópica gerada pela alocação de população ribeirinha no entorno desse reservatório.</p>
<p>Meta I: Realizar estudos populacionais qualitativos e quantitativos nas oito áreas de amostragem definidos para o monitoramento.</p>	<p>Meta I: Monitorar os parâmetros qualitativos e quantitativos das populações de aves indicadoras correlacionando-os aos impactos previstos para a etapa de operação, durante dois anos de monitoramentos 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).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de diversidade; • Alteração de comunidades faunísticas devido à perda e alteração dos habitats naturais; • Perda de habitats-chave para reprodução, alimentação/criação e refúgio da fauna; • Afugentamento de aves. 	<p>Foram registradas 561 espécies de aves pelo Projeto de Monitoramento da Avifauna ao longo de 12 campanhas semestrais. As amostragens ocorreram em oito módulos de monitoramento RAPELD, através de metodologias padronizadas que permitiram a caracterização das populações da avifauna, tanto quanto aos aspectos qualitativos quanto quantitativos. O acompanhamento temporal e desses parâmetros fornecerá base de comparação e perfil de evolução da comunidade de aves frente à instalação e operação do empreendimento.</p> <p>Quanto à redefinição da malha amostral, a análise de paisagem demonstrou que desde o início dos</p>

OBJETIVOS E METAS VIGENTES	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	IMPACTO PREVISTO NA ETAPA DE OPERAÇÃO	JUSTIFICATIVA
			<p>monitoramentos, em 2012, os Módulos M1 e M8 sofrem influências antrópicas independentemente da implantação do empreendimento, o que influencia diretamente a riqueza e a abundância de espécies registradas. Não foi possível aferir se as alterações destes parâmetros também foram influenciadas pela UHE. Dessa forma, não atendem às premissas de área controle para o qual foram instalados, sugerindo-se a sua exclusão da malha amostral, pois os módulos M1 e M8 além de estarem distante das principais alterações na paisagem feitas pela Usina, são locais em que o empreendedor não tem controle das ações de uso do solo realizadas dentro e no entorno imediato dos módulos.</p>
<p>Meta II: Obter informações específicas e ampliar o conhecimento sobre as populações de aves, buscando mecanismos de manejo que resultem em ações concretas de conservação e manutenção da biodiversidade, face aos impactos causados pelo empreendimento.</p>	<p>Meta II: Gerar subsídios para a proposição de medidas mitigadoras caso sejam detectados impactos à avifauna durante dois anos de monitoramentos na etapa de operação do empreendimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de diversidade; • Alteração de comunidades faunísticas devido à perda e alteração dos habitats naturais; • Perda de habitats-chave para reprodução, alimentação/criação e refúgio da fauna; • Afugentamento de aves. 	<p>Através das amostragens padronizadas nos módulos RAPELD foram monitoradas espécies ameaçadas, indicadoras de qualidade e endêmicas. Além disso, foram analisadas as alterações da paisagem no entorno dos módulos quanto ao uso do solo, a fim de averiguar a ocorrência dos impactos em cada área monitorada e a resposta da comunidade de aves associadas. A justificativa de readequação da malha amostral está acima.</p>

OBJETIVOS E METAS VIGENTES	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	IMPACTO PREVISTO NA ETAPA DE OPERAÇÃO	JUSTIFICATIVA
<p>Meta III: Avaliar o grau de dependência das espécies intrinsecamente florestais presentes nos fragmentos da região e de suas possibilidades de desaparecimento, assim como de sua importância comercial e ecológica no contexto local durante a etapa de implantação do projeto.</p>	<p>Meta concluída e parte do escopo incluído na Meta Revisada I.</p>	<p>-</p>	<p>Cinco espécies relacionadas aos ambientes de florestas aluviais (<i>Heterocercus lineatus</i>, <i>Hypocnemoides maculicauda</i>, <i>Knipolegus poecilocercus</i>, <i>Nasica longirostris</i>, <i>Sakesphorus luctuosus</i>) foram monitoradas através de métodos padronizados. Além dessas, 26 espécies com elevada taxa de captura e recuperação foram selecionadas e monitoradas quanto às densidades populacionais e dinâmica de deslocamentos para monitoramento nas campanhas da Etapa de Operação, especialmente nos módulos M2 e M3 (RX) e módulos M6 e M7 (RI) - mais afetados na região de entorno pela construção dos reservatórios. Os dados avaliados demonstraram que não ocorreu alterações significativas para essas espécies entre as etapas. A continuidade do monitoramento se dará por meio da análise de dados da avifauna indicadora.</p>
<p>Meta IV: Avaliar as consequências de perda de habitat terrestre para as espécies ameaçadas de extinção que foram identificadas durante a realização do EIA da UHE Belo Monte, com geração de subsídios para a conservação dessas espécies até formação dos reservatórios do Xingu e Intermediário.</p>	<p>Meta III: Monitorar as espécies ameaçadas de extinção que foram identificadas durante a realização do EIA da UHE Belo Monte, correlacionando os dados obtidos com fatores que possam influenciar nessa comunidade e, dessa forma, gerar subsídios para a conservação das espécies durante dois anos de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de diversidade; • Alteração de comunidades faunísticas devido à perda e alteração dos habitats naturais; • Perda de habitats-chave para reprodução, 	<p>A ocorrência, abrangência geográfica e abundância das espécies ameaçadas dentro da área de implantação da UHE Belo Monte tem sido registradas por meio da metodologia RAPELD. Após o término da supressão vegetal, enchimento dos reservatórios e proteção de áreas florestadas previstas no PBA - etapa de operação - está sendo possível avaliar os efeitos dessa</p>

OBJETIVOS E METAS VIGENTES	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	IMPACTO PREVISTO NA ETAPA DE OPERAÇÃO	JUSTIFICATIVA
	monitoramento na etapa de operação do empreendimento.	alimentação/criação e refúgio da fauna; • Afugentamento de aves.	dinâmica florestal sobre a avifauna ameaçada, principalmente quanto ao uso do solo na área de entorno de cada módulo. Sugere-se a continuação dessa meta.
<p>Meta V: Determinar possíveis alterações na ocupação de habitats específicos pelas espécies de padrão endêmico, registradas pelo EIA da UHE Belo Monte para os interflúvios Tocantins-Araguaia/Xingu e Xingu/Tapajós.</p>	Meta concluída.	-	A ocorrência e distribuição de espécies endêmicas, restritas a uma das margens do rio Xingu ou delimitadas pelos interflúvios foram monitoradas durante os seis anos de execução do Projeto de Monitoramento da Avifauna. Pela avaliação prévia obtida a partir dos dois anos de monitoramento na etapa de operação, comparando-os à etapa de implantação, observa-se a manutenção dessas espécies na região, principalmente às de zonas de interflúvios, o que demonstra a necessidade de proteção dessas áreas. Nos próximos dois anos de monitoramento a ocorrência destas espécies será avaliada por meio dos atributos das espécies indicadoras.
<p>Meta VI: Analisar a presença das espécies apontadas pelo EIA da UHE Belo Monte como bioindicadoras para a avaliação de integridade dos seus respectivos habitats, assim como empreender esforços para manutenção das populações de espécies com potencial cinagético (especialmente tinamídeos e cracídeos);</p>	<p>Meta IV: Monitorar espécies com potencial cinagético (especialmente tinamídeos e cracídeos) para gerar subsídios às ações de educação e sensibilização ambiental para proteção destas espécies durante os dois anos de monitoramento na etapa de operação do empreendimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração de comunidades faunísticas devido à perda e alteração dos habitats naturais; • Perda de habitats-chave para reprodução, alimentação/criação e refúgio da fauna; 	Parte do escopo da meta vigente foi incluída na Meta Revisada I . A presença de espécies bioindicadoras está sendo registrada pelo PMA, permitindo, juntamente com os demais grupos da fauna terrestre monitorados, avaliar e acompanhar a qualidade ambiental dos fragmentos florestais de inserção dos módulos RAPELD ao longo do período de implantação e operação do empreendimento. Além

OBJETIVOS E METAS VIGENTES	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	IMPACTO PREVISTO NA ETAPA DE OPERAÇÃO	JUSTIFICATIVA
		<ul style="list-style-type: none"> • Afugentamento de aves. 	<p>disso, a pressão de caça é um impacto que poderá aumentar durante a etapa de operação do empreendimento, principalmente devido à alocação de ribeirinhos no entorno do Reservatório do Xingu.</p>
<p>Meta VII: Subsidiar estudos que possam minimizar a influência dos impactos ambientais dentro do ciclo de vida das possíveis espécies ameaçadas e estabelecer meios para sua aplicabilidade, fornecendo subsídios às instituições que competem adotar políticas públicas para a conservação da biodiversidade amazônica.</p>	<p>Escopo incluído na Meta Revisada II.</p>	<p>-</p>	<p>Durante seis anos de execução do Projeto os resultados dos monitoramentos e o apoio logístico a pesquisadores contribuíram com a implementação de ações previstas no PAN das Espécies Endêmicas e Ameaçadas do Baixo e Médio Xingu, especialmente o Projeto Gavião Real com informações de distribuição geográfica e biologia reprodutiva das espécies ameaçadas de extinção <i>Harpia harpyja</i> e <i>Morphnus guianensis</i>. Tais ações terão continuidade no âmbito da meta revisada II.</p>
<p>-</p>	<p>Meta V: Fornecer dados, imagens e outros materiais para campanhas de educação ambiental sobre a preservação da biodiversidade local durante dois anos de monitoramento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de diversidade; • Alteração de comunidades faunísticas devido à perda e alteração dos habitats naturais; • Perda de habitats-chave para reprodução, alimentação/criação e refúgio da fauna; 	<p>A disponibilização de material e dados úteis à conscientização ambiental para a conservação da biodiversidade é uma importante ação mitigadora, principalmente quando provinda de grupos com grande apelo visual e popular, como é o caso da avifauna. Tais ações fazem parte do modus operandi de desenvolvimento dos projetos que compõem o PBA como um todo, cuja integração dos assuntos e rebatimento de medidas de educativas tem sido uma constante no processo de</p>

OBJETIVOS E METAS VIGENTES	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	IMPACTO PREVISTO NA ETAPA DE OPERAÇÃO	JUSTIFICATIVA
		<ul style="list-style-type: none"> Afugentamento de aves. 	gestão socioambiental adotado pelo empreendedor.
-	<p>Meta VI: Realizar análises dos resultados obtidos desde o início do projeto até oito anos de monitoramento visando a proposição de encerramento ou readequação do projeto.</p>	-	Com base nos dados coletados durante toda a execução do Projeto serão avaliadas as respostas das aves indicadoras face aos impactos previstos para a etapa de operação do empreendimento e realizada avaliação, junto ao órgão licenciador, sobre a continuidade ou encerramento do Projeto.

12.3.7.7. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Pablo Vinícius C. Mathias	Biólogo Me.	Coordenador Técnico	44077/04-D	543020
Cláudio Veloso Mendonça	Biólogo Esp.	Coordenador Administrativo	37585/04-D	629394
Tiago Guimarães Junqueira	Biólogo	Supervisor Técnico	62336/04-D	2054181
João Batista Pinho	Biólogo Dr.	Coordenação e Relatórios - Avifauna	18284/01-D	324536
Ronaldo Leal Carneiro	Biólogo Dr.	Coordenador de Projetos	38462/02-D	5784868
Watson Arantes Gama Jr.	Biólogo Dr.	Analista Ambiental	87376/04-D	3084138
Frederico Augusto Martins Valtuille Faleiro	Biólogo Dr.	Analista Ambiental	4678/04-D	4173804
Rúbia Cristina Pinheiro	Bióloga Ma.	Revisão Técnica dos Relatórios	37172/4-D	990296
Geanice Cristina	Bióloga	Técnica em Campo	76621/04-D	5188560
Kelrene Moreira Lara	Bióloga Ma.	Técnica em campo e Banco de Dados	74053/01-D	4321546
Danilo Wilson Mota	Biólogo	Técnico em Campo	62518/04-D	3442329

12.3.7.8. ANEXOS

Anexo 12.3.7 - 1 – Declaração de recebimento de material biológico coletado durante a décima primeira (C11) e décima segunda (C12) campanhas de campo do Projeto de Monitoramento da Avifauna da UHE Belo Monte

Anexo 12.3.7 - 2 – Listagem e categoria de ameaça das espécies de aves registradas nas 12 campanhas do Projeto de Monitoramento da Avifauna da UHE Belo Monte (Métodos Padronizados e Não Padronizados)

Anexo 12.3.7 - 3 – Quadro comparativo das espécies do Projeto de Monitoramento da Avifauna (PMA) e do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UHE Belo Monte

Anexo 12.3.7 - 4 – Registros Fotográficos da décima primeira (C11) e da décima segunda (C12) campanhas de campo do Projeto de Monitoramento da Avifauna, UHE Belo Monte

Anexo 12.3.7 - 5 – Registros Fotográficos do Apoio ao Projeto Gavião Real

Anexo 12.3.7 - 6 – Referências Bibliográficas

