

SUMÁRIO – 12.3.5 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE ABELHAS

12.3.5.	PROJETO DE MONITORAMENTO DE ABELHAS	12.3.5-1
12.3.5.1.	INTRODUÇÃO	12.3.5-1
12.3.5.2.	RESULTADOS CONSOLIDADOS	12.3.5-4
12.3.5.2.1.	ASPECTOS GERAIS DA FAUNA DE INVERTEBRADOS TERRESTRES E VARIAÇÃO ESPACIAL	12.3.5-4
12.3.5.2.2.	INDICADORES AMBIENTAIS.....	12.3.5-7
12.3.5.2.3.	CONSIDERAÇÕES SOBRE ALGUMAS ESPÉCIES (AMEAÇADAS, RARAS, NÃO DESCRITAS)	12.3.5-8
12.3.5.3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS E METAS DO PROJETO.....	12.3.5-8
12.3.5.4.	ATIVIDADES PREVISTAS	12.3.5-13
12.3.5.5.	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS.....	12.3.5-13
12.3.5.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12.3.5-15
12.3.5.7.	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	12.3.5-16
12.3.5.8.	ANEXOS.....	12.3.5-16

12.3.5. PROJETO DE MONITORAMENTO DE ABELHAS

12.3.5.1. INTRODUÇÃO

O Projeto de Monitoramento de Abelhas (PMA) está sendo executado como uma das ações ambientais de cunho preventivo e mitigador, diante dos impactos previstos no EIA/RIMA na etapa de operação do empreendimento, cujos principais impactos previstos foram a perda de diversidade da fauna, alteração na composição faunística e alteração de habitats.

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) observou-se grandes perdas na cobertura vegetal dos módulos amostrais M1 e M8 (ações realizadas por terceiros, portanto não relacionadas ao empreendimento), as quais resultaram em um elevado grau de antropização. Além disso, também se avaliou que estes módulos não atendiam às premissas inicialmente previstas de serem utilizadas como “áreas controle”, pois não é possível realizar a comparação dos resultados 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, encaminhada ao IBAMA por meio da Nota Técnica nº 29/2018, mediante o protocolo da CE 143/2018-SSAI (de 20/02/2018; SEI 1750747), propôs a exclusão dos Módulos M1 e M8 da malha amostral, uma vez que estes módulos não trouxeram resultados passíveis de serem comparáveis com os demais e aferir os impactos do empreendimento, como também a revisão dos Objetivos e Metas do PMA. Após o assentimento do órgão licenciador por meio do Ofício nº 130/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA (SEI 2089005), de 20/04/2018, e Parecer Técnico nº 46/2018-COHID/CGTEF/DILIC (SEI 2088852), 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 coletadas nos Módulos M2, M3, M5, M6 e M7 (**Figura 12.3.5 - 1**). 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. Com isso, o monitoramento de drosofilídeos foi encerrado, permanecendo ativo apenas o das abelhas Euglossini, que traz resultados mais adequados ao propósito deste projeto, que o monitoramento de drosófilas em relação aos impactos causados pela perda e fragmentação de habitat.

Também foi determinada a realização de mais quatro campanhas de campo (2018-2019) na etapa de operação do empreendimento.

Durante as amostragens no primeiro semestre de 2018 constatou-se grandes perdas de áreas florestadas no Módulo M4, como resultado de ações de desmatamento ilegal. 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 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.

As atividades do PMA 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 e a análise acumulativa e comparativa dos dados do PMA obtidos nas 14 campanhas de campo (C1-C8: Etapa Implantação e C9-C14: Etapa de Operação) com o objetivo de verificar respostas às intervenções e ações decorrentes da implantação do empreendimento. As análises finais referentes aos dados de Drosophilidae coletados nos módulos RAPELD foram apresentados e discutidos no 13º Relatório Consolidado, encaminhado ao Ibama em janeiro/2018.

Este relatório atende também à Condicionante Específica 2.7 da ABIO nº 983/2018 – 1ª Retificação. Os indivíduos coletados na C14 foram depositados no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) (**Anexo 12.3.5 - 1**).



Figura 12.3.5 - 1 – Localização dos módulos de monitoramento RAPELD da UHE Belo Monte.

12.3.5.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

12.3.5.2.1. ASPECTOS GERAIS DA FAUNA DE INVERTEBRADOS TERRESTRES E VARIAÇÃO ESPACIAL

Desde o início do PMA foram realizadas 14 campanhas de campo, sendo oito (C1-C8) na Etapa de Implantação e seis (C9-C14) na Etapa de Operação da UHE Belo Monte. Foram coletadas com armadilhas de essências 34.280 abelhas, classificadas em 73 espécies/morfoespécies (**Anexo 12.3.5 - 2**). Dentre as abelhas, 21 dos indivíduos coletados, classificados entre 5 morfoespécies, não pertencem à tribo Euglossini, que consiste no grupo de estudo deste projeto. Considerando apenas a tribo Euglossini, foram coletados 34.259 espécimes, pertencentes a quatro gêneros e 68 espécies.

A primeira campanha do PMA incluiu apenas quatro módulos de amostragem. Devido a esta diferença, os resultados desta campanha não puderam ser utilizados nas análises apresentadas neste relatório.

A abundância de abelhas Euglossini na campanha C14 (N = 1.661) é próximo à média dos valores obtidos com os resultados dos cinco módulos, nas 13 campanhas anteriores (N = 1.707) (**Figura 12.3.5 - 2**), indicando que a abundância da subfamília está dentro dos níveis normais para a região.

Na campanha C14 a espécie dominante foi *Eulaema meriana*, como geralmente tem sido observado na área monitorada.

Não foi detectada nenhuma nova ocorrência de espécies de Euglossini durante a campanha C14. Isto vem ocorrendo desde a campanha C10 (jul-ago/2016), o que demonstra que a lista de espécies deste grupo, que são atraídas pelas essências utilizadas na área de monitoramento, já está completa, ou muito perto disto.

O número de espécies registradas neste PMA, que puderam ser identificadas (59 espécies), é o maior já registrado em uma mesma área de estudo para este grupo. As duas maiores listas de espécies de Euglossini registradas para uma mesma região foram apresentadas por BRITO *et al.* (2018)¹ (57 espécies) e ANTONINI *et al.* (2017)² (55 espécies). O primeiro estudo citado está baseado em um banco de dados com 1.257 espécimes, resultante de uma revisão de todos os registros provenientes do centro endemismo Belém; enquanto o segundo se baseia em amostras coletadas na Floresta Nacional (FLONA) Sacará-Taquera (Oriximiná, PA), totalizando 1.673 espécimes.

¹ BRITO, T. F., SANTOS, A. C. S., MAUÉS, M. M., SILVEIRA, O. T., & OLIVEIRA, M. L. (2018). Historical records of orchid bees (Apidae: Euglossini) in Belém Endemism Center: species list of 92 years sampling. *Brazilian Journal of Biology*. <https://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.180139>.

² ANTONINI Y, MACHADO CDB, GALETTI PM JR, OLIVEIRA M, DIRZO R, FERNANDES GW (2017) Patterns of orchid bee species diversity and turnover among forested plateaus of central Amazonia. *PLoS ONE* 12(4): e0175884. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175884>.

Tanto o alto número de espécies como a estabilização deste número podem ser atribuídos a dois fatores: i) a dimensão incomum do esforço amostral já empregado neste monitoramento (14 campanhas ao longo de 7 anos, com muitas armadilhas amplamente distribuídas espacialmente em cada uma delas), que resultou na coleta, identificação e deposição em coleções entomológicas, de 34.891 espécimes de Euglossini (número 27 e 20 vezes maior do que os obtidos nos dois estudos citados acima, respectivamente); ii) o desenho amostral, que inclui parcelas em diferentes fisionomias vegetais, em uma paisagem extremamente heterogênea, devido principalmente à antropização anterior ao período de monitoramento.

Na campanha C14, o número de espécies de abelhas Euglossini detectadas (27 espécies), está abaixo do intervalo dos valores observados nas campanhas anteriores, nos cinco módulos mantidos na amostragem (entre 31 e 45 espécies, com média de 38,6) (**Figura 12.3.5 - 2**). A significância desta diferença foi avaliada considerando tanto a variação de riqueza entre campanhas, quanto a confiabilidade da estimativa de riqueza obtida na campanha C14, conforme exposto a seguir. Considerando a variação de riqueza obtida nas campanhas anteriores, o intervalo de variação em torno da média que se espera que inclua 95% das campanhas que venham a ser realizadas na região, calculado como 1,96 multiplicado pelo desvio padrão da amostra de campanhas, é de 31,5 a 45,7. Por outro lado, o intervalo de confiança de 95% para o número de espécies detectado na campanha C14 é de 25,4 a 28,6 (calculado pelo método Bootstrap padrão, com base em 500 permutações, efetuado com o uso do programa EstimateS.9.1.0 (COLWELL, 2005)³). Uma vez que o limite superior da estimativa de riqueza obtida na campanha C14 não está incluído dentro do intervalo de variação normal estimado para campanhas realizadas nestas áreas, deve ser considerado que existe de fato uma mudança neste parâmetro.

Conforme pode ser observado no **Anexo 12.3.5 - 2**, a diminuição no número de espécies detectadas se dá principalmente pela não detecção de espécies menos abundantes, as quais já haviam deixado de ser registradas em outras campanhas. Isto não significa que o número de espécies presentes na região esteja mais baixo, mas que a detectabilidade de espécies menos abundantes estava mais baixa no momento da amostragem.

Esta é a primeira vez que está sendo observada uma queda significativa na riqueza de espécies de abelhas que puderam ser registradas. O significado deste afastamento da comunidade em relação ao que havia sido observado em campanhas anteriores ainda não pode ser acessado no momento. Durante este monitoramento já houve dois períodos em que as comunidades apresentaram padrões consistentes de afastamento da normalidade, o que foi reconhecido nas campanhas C9 (fev-mar/2016) e C12 (jul-ago/2017). No primeiro caso foram observadas mudanças consistentes nos bioindicadores monitorados, enquanto no segundo caso a abundância de abelhas esteve significativamente acima do normal. Em ambos os casos, as campanhas seguintes revelaram retorno aos níveis que vinham sendo observados anteriormente para estes parâmetros. É possível que a comunidade esteja respondendo a variações ambientais transitórias, o que só poderá ser avaliado com base nos resultados das próximas campanhas.

³ COLWELL, R. K. 2005. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. Disponível em <http://viceroy.eeb.uconn.edu/Estimates>.

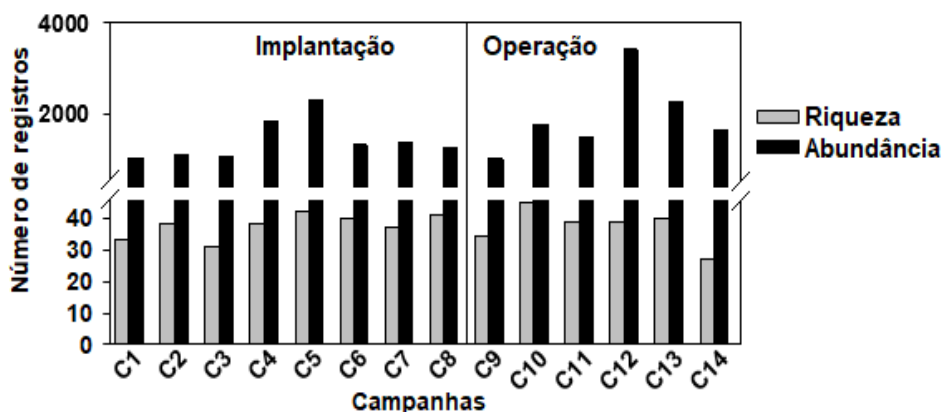


Figura 12.3.5 - 2 – Abundância e riqueza de espécies de Abelhas Euglossini registradas nos módulos M2, M3, M5, M6 e M7, pelo PMA da UHE Belo Monte. Etapa de Implantação (C1 - C8) e Operação (C9 - C14). Obs.: Na C1 não foi amostrado o módulo M3.

Considerando a variação das diversidades entre as campanhas, os valores dos índices de diversidade e de equitabilidade de Shannon se mantiveram dentro dos intervalos definidos pelos valores observados nas campanhas anteriores (**Quadro 12.3.5 - 1**). Comparações dos valores obtidos nas etapas de implantação e operação não resultaram na detecção de diferença significativa para ambos os parâmetros (testes Mann de Whitney; H': U=15,5; p=0,47 e J': U=17; p=0,61).

Quadro 12.3.5 - 1 – Diversidade (H') e equitabilidade (J') de Shannon para os dados de abelhas Euglossini do PMA da UHE Belo Monte. C = Campanha de campo.

ÍNDICE	IMPLANTAÇÃO							OPERAÇÃO					
	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
H'	2,66	2,33	2,59	2,69	2,89	2,78	2,73	2,50	2,83	2,36	2,61	2,73	2,49
J'	0,73	0,68	0,71	0,72	0,78	0,77	0,74	0,71	0,74	0,64	0,71	0,74	0,75

Os valores de riqueza, diversidade e de equitabilidade de Shannon nos módulos, na campanha C14, são apresentados no **Quadro 12.3.5 - 2**. Os módulos apresentaram resultados semelhantes, com indicação de menor diversidade nos módulos M3 e M7.

Quadro 12.3.5 - 2 – Riqueza, diversidade (H') e equitabilidade (J') de Shannon para as abelhas da tribo Euglossini registrados na campanha C14 pelo PMA da UHE Belo Monte.

GRUPO	ÍNDICE	M2	M3	M5	M6	M7
Euglossini	Riqueza	21	15	26	19	15
	H'	2,20	1,93	2,43	2,28	2,07
	J'	0,72	0,71	0,75	0,77	0,76

Uma análise multivariada de classificação empregando os resultados de cada módulo em cada etapa do empreendimento é apresentada na **Figura 12.3.5 - 3**. Os resultados da etapa de operação são agrupados, mas o ramo que os agrupa é muito curto, o que indica que este é um padrão pouco consistente. Por outro lado, as menores similaridades separam os resultados obtidos na etapa de implantação nos módulos M5 e M7, entre si e em relação aos outros conjuntos de dados. Estes resultados indicam que não há padrão consistente que diferencie os dados obtidos nas duas etapas do empreendimento.

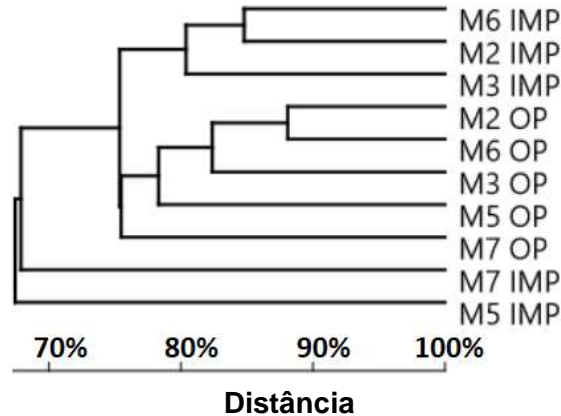


Figura 12.3.5 - 3 – Dendrograma de dissimilaridade, empregando o método UPGMA sobre uma matriz de distância de Jaccard, para as abelhas amostradas pelo PMA da UHE Belo Monte. IMP: Etapa de Implantação; OP: Etapa de Operação.

12.3.5.2.2. INDICADORES AMBIENTAIS

O Plano de Monitoramento de Impacto (PMI) validou bioindicadores de impacto ambiental em áreas florestais obtidos com base na amostragem das abelhas Euglossini, a saber:

- (i) **%NC**: que corresponde à porcentagem do total de abelhas amostradas pertencente às espécies *Eul. nigrita* e *Eul. cingulata*. Este índice apresenta **maiores** valores em resposta à degradação ambiental.
- (ii) **%Glossura**: porcentagem do total de abelhas amostradas pertencente ao subgênero *Glossura* (gênero *Euglossa*). Este índice apresenta **menores** valores em resposta à degradação ambiental.

Variação espacial e sazonal dos bioindicadores

Na **Figura 12.3.5 - 4** são apresentados os resultados obtidos com os bioindicadores. De modo geral, as tendências observadas nas campanhas anteriores se mantêm. A tendência de elevação de valores mais altos do bioindicador %Glossura, que havia sido observada nos módulos do trecho RI nas duas últimas campanhas, não se manteve no módulo M7 na campanha C14. Com isto, tem-se que este bioindicador continua apontando melhor estado de conservação da fauna de invertebrados de florestas nos módulos M3 e M5, com uma possível melhora no estado de conservação do módulo M6. Por outro lado, o módulo M2, segundo este bioindicador, é o mais distante do esperado para florestas razoavelmente preservadas na região. O bioindicador %NC manteve as tendências que vinham sendo registradas durante o monitoramento, apontando o módulo M2 como sendo mais antropizado (em concordância com o indicador %Glossura).

Em geral, os resultados obtidos com ambos os bioindicadores não indica alterações nas comunidades de abelhas Euglossini nos módulos monitorados entre as etapas do empreendimento.

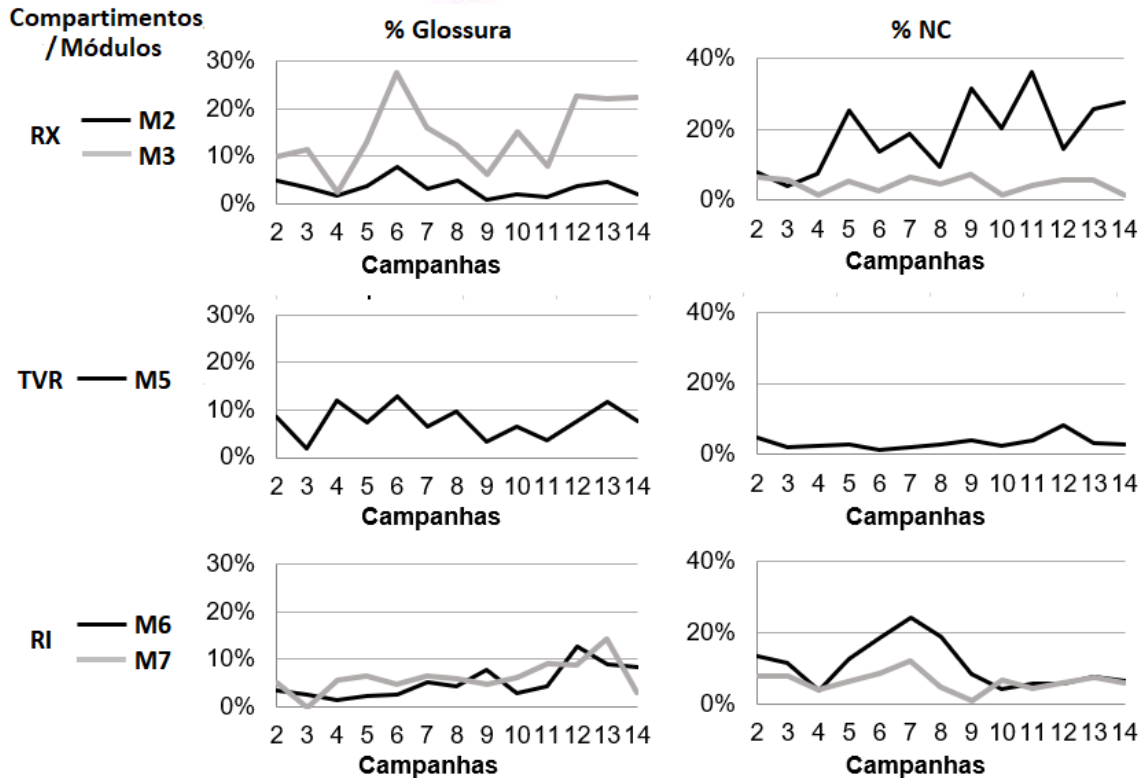


Figura 12.3.5 - 4 – Representação gráfica dos resultados dos bioindicadores nas sete campanhas completas da Etapa de Implantação (C2 - C8) e nas seis campanhas da Etapa de Operação (C9 - C14) do PMA da UHE Belo Monte. RX = Reservatório Xingu; TVR = Trecho de Vazão Reduzida; RI = Reservatório Intermediário.

12.3.5.2.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE ALGUMAS ESPÉCIES (AMEAÇADAS, RARAS, NÃO DESCRITAS)

Não há espécies de abelhas Euglossini nas listas de espécies ameaçadas publicadas pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) ou pelo Ministério do Meio Ambiente. Dentre os nove morfotipos de abelhas Euglossini não identificados, *Euglossa sp1* encontra-se em processo de descrição (Márcio Oliveira, com pessoal). Vale ressaltar que, dentro os morfotipos, apenas *Euglossa sp1* foi abundante (1.833 indivíduos), enquanto os demais oito morfotipos estiveram representadas por quatro ou menos indivíduos

12.3.5.3. 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 Abelhas 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 PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	JUSTIFICATIVA
<p>Objetivo Geral I: Este projeto tem como objetivo principal a obtenção de estimativas qualitativas e quantitativas quanto aos impactos antrópicos sobre os ecossistemas nativos nas áreas de influência da UHE Belo Monte. Além das estimativas da intensidade dos impactos, espera-se contribuir para a compreensão dos mecanismos envolvidos, de forma a contribuir para a mitigação dos mesmos.</p>	<p>Objetivo Geral: Obtenção de estimativas qualitativas e quantitativas de parâmetros ecológicos de abelhas nativas (Euglossini) indicadoras 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 para o grupo de abelhas (Euglossini).</p>	<p>Em atendimento.</p> <p>Após sete anos de monitoramento foi possível observar que a biodiversidade das abelhas respondeu como esperado à análise de impactos. Contudo, isso ocorreu de forma evidente para as espécies indicadoras.</p> <p>Atualmente os dados das campanhas de campo, com foco no grupo de abelhas (Euglossini) estão sendo compilados e analisados no bojo dos relatórios consolidados.</p>
<p>Objetivo Geral II: Também faz parte dos objetivos deste projeto, a ampliação do conhecimento existente sobre a biodiversidade amazônica; ampliar o conhecimento sobre bioindicadores ambientais nos ecossistemas terrestres da Amazônia; a formação de recursos humanos qualificados para participar de projetos que apliquem o conhecimento sobre a biodiversidade para viabilizar o aproveitamento sustentável de recursos naturais.</p>	<p>Objetivo concluído durante os seis anos de execução do projeto.</p>	<p>Realizado.</p> <p>A exemplo das etapas anteriores, o projeto conta com a coordenação de um professor universitário que promove a ponte entre o projeto e o meio acadêmico, auxiliando assim na formação de estudantes em áreas de conhecimento específico.</p> <p>Este objetivo é considerado atendido, uma vez que o Projeto ampliou sobremaneira o conhecimento sobre bioindicadores ambientais de ecossistemas terrestres na região amazônica, cobrindo uma lacuna de conhecimento do EIA, notadamente para abelhas nativas.</p>
<p>Meta I: Caracterizar taxocenoses de invertebrados distintas quanto à sensibilidade a variações ambientais nas áreas de amostragem. Esta caracterização inclui dois componentes, uma amostragem abrangente, direcionada à detecção de uma maior proporção da biodiversidade local, a qual deverá ser utilizada para comparação com outras áreas da Amazônia.</p>	<p>Meta concluída.</p>	<p>Não se aplica.</p>

OBJETIVOS E METAS PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	JUSTIFICATIVA
<p>Meta II: Caracterizar subconjuntos destas taxocenoses com métodos padronizados, para os quais possam ser obtidas réplicas suficientes para análises estatísticas consistentes. Esta caracterização deve incluir estimativas de biodiversidade (riqueza, equitabilidade e índices de diversidade); estimativas de abundância de espécies mais frequentes; estimativas de parâmetros de relevância para avaliação de impactos ambientais, como a presença e abundância de espécies alóctones invasoras; estimativas de abundância de grupos funcionais importantes, como polinizadores.</p>	<p>Meta concluída.</p>	
<p>Meta III: Analisar os dados obtidos buscando identificar parâmetros que possam ser monitorados como indicadores de qualidade ambiental nas áreas analisadas. Com base na comparação dos resultados obtidos, com as informações já existentes sobre os taxa, deverão ser apontados bioindicadores de qualidade ambiental, que devem incluir tanto parâmetros de diversidade quanto de abundância (de espécies, táxons superiores ou grupos funcionais). Na seleção dos parâmetros a serem utilizados como bioindicadores será considerada a precisão obtida na estimativa dos mesmos, obtida por análises de reamostragem aplicadas sobre o conjunto de dados obtidos; assim como o conhecimento prévio do comportamento desses parâmetros, proveniente de outros estudos.</p>	<p>Meta concluída.</p>	
<p>Meta IV: Produzir, com base nas análises dos dados obtidos, um plano de monitoramento de</p>	<p>Meta concluída e parte do escopo incluída na Meta Revisada I.</p>	<p>Não se aplica.</p>

OBJETIVOS E METAS PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	JUSTIFICATIVA
<p>impacto, apontando os melhores bioindicadores disponíveis, assim como o esforço amostral necessário para a obtenção de estimativas úteis. Após a primeira etapa de amostragem e com base nos resultados obtidos, deverão ser realizados ajustes na metodologia, direcionando as amostragens seguintes à maximização da qualidade do monitoramento ambiental.</p>		
<p>Meta V: Oferecer estimativas quanto aos impactos do projeto sobre as áreas amostradas. Padrões espaciais e temporais nas taxocenoses amostradas, quando associados às modificações do ambiente resultantes do projeto, oferecerão estimativas da intensidade e natureza dos impactos causados.</p>	<p>Meta I: Monitorar as espécies de abelhas (Euglossini) definidas como indicadoras e avaliar os resultados qualitativos e quantitativos de parâmetros ecológicos deste grupo durante dois anos da etapa de operação do empreendimento, face aos impactos previstos para esta etapa.</p>	<p>Em atendimento. Os dados das campanhas de campo estão sendo compilados e analisados no bojo dos relatórios consolidados.</p>
<p>Meta VI: Oferecer bases para que sejam produzidas estimativas quanto aos impactos do projeto sobre a paisagem, fora das áreas amostradas. Com base na avaliação quantitativa dos impactos nas áreas de amostragem, serão oferecidos subsídios para a análise em escalas maiores, utilizando como referência estudos de ecologia da paisagem.</p>	<p>Meta II: Realizar campanhas semestrais durante dois anos da etapa de operação, focando as amostragens dos grupos indicadores de abelhas nos cinco módulos sob influência direta nos ecossistemas terrestres devido à implantação da Usina, sendo os 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; M5).</p>	<p>Em atendimento. As diretrizes para essa avaliação foram determinadas no Plano de Monitoramento de Impacto encaminhado ao IBAMA em dezembro de 2015 (CE nº 0459/2015-DS) e aprovado em julho de 2016 (NT 02001.001386/2016-68-COHID/IBAMA) e atualizado pela NT_SSAI_Nº029 e aprovada pelo parecer constante do OF 130-2018-COHID-CGTEF-DILIC. Este PMI está sendo executado desde a C9 com consonância com as ações do PMA.</p>
<p>Meta VII: Oferecer uma análise sobre prováveis causas e consequências dos impactos detectados. Com base na biologia dos grupos afetados, assim como nas respostas apresentadas pelos mesmos a outras intervenções realizadas na Amazônia,</p>	<p>Meta III: Desenvolver análises estatísticas de correlação dos dados de diversidade de abelhas (Euglossini) com os dados ambientais durante dois anos de monitoramento na etapa de operação para subsidiar a proposição de ações</p>	<p>Em atendimento. Uma linha de base quanto aos impactos pré-existentes à implantação da UHE Belo Monte foi estabelecida com a caracterização das</p>

OBJETIVOS E METAS PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	JUSTIFICATIVA
serão apresentadas as explicações mais prováveis para as alterações observadas.	mitigadoras caso sejam detectados impactos decorrentes da operação da Usina.	comunidades de abelhas nos diferentes ambientes que representam distintos estágios de sucessão florestal.
Meta VIII: Oferecer embasamento técnico para as tomadas de decisões quanto às medidas de mitigação de impacto ambiental. Os produtos deste projeto devem contribuir para a melhor avaliação dos impactos do projeto, incluindo suas prováveis causas e consequências, avaliação necessária para o melhor direcionamento de medidas de prevenção e mitigação de impacto ambiental.	Escopo incluído na Meta Revisada III.	Não se aplica.
-	Meta IV: Estabelecer padrões espaciais e temporais dos grupos de abelhas (Euglossini) indicadoras, quando associados às modificações do ambiente decorrentes da implantação do empreendimento nos dois anos de monitoramento na etapa de operação.	Em atendimento. Essa medida vem sendo explorada e tem apresentado sólidos resultados para o grupo das abelhas, motivo pelo qual selecionou-se esse grupo de organismos como alvo do monitoramento de invertebrados.
-	Meta V: Realizar análises dos resultados obtidos desde o início do projeto até oito anos de monitoramento visando a proposição de encerramento ou readequação do projeto.	Em atendimento As campanhas de campo estão sendo executadas dentro do cronograma atualizado e os resultados apresentados nos relatórios consolidados, até que se tenha uma inferência confiável para a proposição de readequações ou encerramento, conforme descrito na NT_SSAI_Nº 29 e aprovada pelo parecer constante do Ofício nº 130/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA.

12.3.5.4. ATIVIDADES PREVISTAS

No ano de 2019 serão realizadas duas campanhas de monitoramento de abelhas Euglossini, 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.

12.3.5.5. 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																											
	12.3.5 PROJETO DE MONITORAMENTO DE ABELHAS																										
1	Campanhas de Campo			■		■		■		■	■	■		■		■											
2	Reavaliação do Projeto após dois anos de execução									■								■									
3	Relatórios Semestrais			■		■		■		■				■				■									

12.3.5.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da décima quarta campanha de campo, assim como os das outras cinco campanhas realizadas nos três anos da etapa pós-enchimento, são compatíveis com as oscilações que vêm sendo registradas nas comunidades de abelhas Euglossini nos módulos RAPELD, desde a etapa de implantação.

Na última campanha de campo (C14), realizada no segundo semestre de 2018, o número de espécies registradas foi baixo, mas os demais parâmetros analisados, incluindo as variações nos grupos indicadores de degradação florestal, não indicam que ocorreram alterações nas comunidades até o momento. Considerando que já foram registradas variações transitórias nestas comunidades em campanhas anteriores, pode-se considerar que a menor riqueza registrada na décima quarta campanha de campo também seja devida às oscilações temporárias nas populações. Dessa forma, os resultados analisados neste Relatório Consolidado, já com a exclusão dos módulos M1 e M8 são preliminares e devem ser analisados com cautela, pois abrangem apenas um ano de amostragens após a exclusão destes módulos que estavam situados fora da área de influência direta da UHE Belo Monte, além da recente exclusão do M4.

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 e operação da UHE Belo Monte.

12.3.5.7. 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
Ismael José Xavier Martins	Biólogo	Coordenador de Logística	CRBio 49.149/4	2.196.484
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
Hermes Fonseca de Medeiros	Biólogo, Dr.	Consultor Externo Especialista Produção de Relatório	52.290/6	1.829.173
Igor Martins do Nascimento	Biólogo	Atividades em laboratório	90.304/06-D	5257241
Karoline Ribeiro de Sá Torezani	Bióloga, M. Sc.	Identificação Taxonômica	93.738/4	5291927

12.3.5.8. ANEXOS

Anexo 12.3.5 - 1 – Declarações de recebimento de material biológico coletado na décima terceira e décima quarta campanhas de campo do Projeto de Monitoramento de Abelhas, UHE Belo Monte

Anexo 12.3.5 - 2 – Lista de Espécies de Abelhas, Projeto de Monitoramento de Abelhas, UHE Belo Monte

Anexo 12.3.5 - 3 – Registros Fotográficos da décima quarta campanha de campo do Projeto de Monitoramento de Abelhas, UHE Belo Monte