

SUMÁRIO - 13.4.1 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E SEMIAQUÁTICOS

13	PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS.....	13.4.1-1
13.4.	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA AQUÁTICA.....	13.4.1-1
13.4.1.	PROJETO DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E SEMIAQUÁTICOS	13.4.1-1
13.4.1.1.	INTRODUÇÃO	13.4.1-1
13.4.1.2.	RESULTADOS CONSOLIDADOS	13.4.1-3
13.4.1.2.1.	MUSTELÍDEOS	13.4.1-3
13.4.1.2.2.	CETÁCEOS	13.4.1-19
13.4.1.2.3.	STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES MONITORADAS	13.4.1-26
13.4.1.3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS E METAS DO PROJETO.....	13.4.1-27
13.4.1.4.	ATIVIDADES PREVISTAS	13.4.1-31
13.4.1.5.	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PREVISTAS	13.4.1-31
13.4.1.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13.4.1-33
13.4.1.7.	ANEXOS.....	13.4.1-34

13 PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

13.4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA AQUÁTICA

13.4.1. PROJETO DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E SEMIAQUÁTICOS

13.4.1.1. INTRODUÇÃO

O Projeto de Monitoramento de Mamíferos Aquáticos e Semiaquáticos (PMASA) foi previsto no EIA compondo o Programa de Conservação da Fauna Aquática e tem como objetivo fornecer subsídios técnico-científicos para orientar ações de manejo e conservação das espécies de mamíferos aquáticos na região do empreendimento, notadamente àquelas ameaçadas de extinção ou que estão sofrendo pressão antrópica, quer seja pela caça, quer seja pela alteração de seus habitats ou, ainda, por causa de conflito identificado entre animais aquáticos (por exemplo: lontras e botos) e pescadores.

Como estratégia de conservação das espécies, o projeto visa buscar alternativas para reduzir os conflitos já existentes, entre pescadores e botos, lontras e ariranhas, mediante ações de conscientização.

Na etapa de implantação, os impactos previstos foram Perturbações fisiológicas e comportamentais na fauna devido à poluição sonora, química e luminosa; Perda e alteração de habitat natural; Perda de indivíduos da fauna por caça; e Alteração nas comunidades faunísticas. Após a formação dos reservatórios, e o estabelecimento do TVR, além dos impactos supracitados, previu-se a alteração da estrutura das comunidades devido à alteração da qualidade da água e da mudança da dinâmica de deposição dos sedimentos.

As determinações apresentadas no Parecer Técnico nº 3622/2015-IBAMA e na Condicionante 2.22 da LO 1317/2015-IBAMA foram atendidas com a continuidade do Projeto de Monitoramento de Mamíferos Aquáticos e Semiaquáticos por dois anos após o enchimento dos reservatórios.

Como resultado de reuniões técnicas junto ao IBAMA ocorridas em janeiro/2018 as quais trataram da apresentação dos resultados integrados dos projetos de monitoramento da fauna aquática, em 20/02/2018 mediante a CE nº 144/2018-SSAI (SEI 1750787) foi protocolada a NT nº 30/2018-SSAI apresentando, além destes resultados, ajustes dos projetos visando aferição dos impactos previstos para etapa de operação. Em março de 2018 a Norte Energia recebeu o Ofício nº 116/2018-

COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA (SEI 2016704) autorizando as propostas contidas na NT nº 30, que enfocavam a revisão dos objetivos e metas, as alterações da malha amostral e de alguns procedimentos metodológicos dos monitoramentos de fauna aquática. Desta forma, a partir da 21ª Campanha de Campo seguiu-se a metodologia apresentada ao Ibama por meio da CE 0144/2018-SSAI, de 20 de fevereiro de 2018, concentrando os monitoramentos nos mustelídeos (*Lontra longicaudis* e *Pteronura brasiliensis*) e no boto-vermelho (*Inia geoffrensis*) na área de influência direta do empreendimento.

De maneira geral, as proposições se basearam em focar o monitoramento da fauna aquática e semiaquática nas áreas mais afetadas pelo empreendimento (RX, TVR, RI, foz do Bacajá e região do trecho de restituição de vazão da UHE Belo Monte, até 20 km de jusante da Casa de Força Principal). Quanto às espécies alvo do PMASA, após seis anos de estudos, foi proposto encerrar o monitoramento das populações de peixe-boi (*Trichechus inunguis*) e tucuxi (*Sotalia fluviatilis*), que ocorrem apenas a jusante da UHE Belo Monte, onde não foram observados impactos negativos desencadeados pela implantação e consequente operação da UHE Belo Monte.

A partir das análises e discussões apresentadas no 13º RC e detalhadas na Nota Técnica nº 030/2018-SSAI (SEI 1750787), também foi proposta a revisão dos objetivos e metas do PMASA, autorizadas pelo órgão licenciador por meio do Ofício nº 116/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA.

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

Este 15º Relatório Consolidado apresenta os resultados da vigésima primeira (C21) e da vigésima segunda (C22) campanhas de campo, além da análise cumulativa e comparativa dos dados do PMASA obtidos nas 22 campanhas de campo (C1-C16: Etapa Implantação e C17-C22: Etapa de Operação).

Este relatório atende também à Condicionante Específica 2.7 da ABIO nº 983/2018 – 1ª Retificação.

Os parâmetros espaciais e temporais são aqui comparados entre as etapas pré e pós-enchimento dos reservatórios, considerando as campanhas de cheia e seca de cada ano para avaliar as respostas dos mamíferos aquáticos à alteração do ambiente.

13.4.1.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

13.4.1.2.1. MUSTELÍDEOS

Considerando as 22 campanhas do PMASA foi empregado um esforço amostral de 23.248,26 km nos transectos definidos nas áreas de influência da UHE Belo Monte, dos quais 6.015,32 km foram percorridos na etapa pós-enchimento (**Quadro 13.4.1 - 1**).

Quadro 13.4.1 - 1 – Demonstrativo do esforço amostral despendido no monitoramento de mustelídeos semiaquáticos nas seis áreas amostrais da área de influência da UHE Belo Monte considerando as duas etapas do empreendimento (pré e pós-enchimento).

ÁREA AMOSTRAL	TAMANHO DA ÁREA (km ²)	DISTÂNCIA PERCORRIDA/ PRÉ-ENCHIMENTO (km)	DISTÂNCIA PERCORRIDA/ PÓS-ENCHIMENTO (km)
1	198,40	2.914,684	678,284
2	245,72	4.869,934	1.741,107
3	197,74	3.421,39	1.082,997
4	297,77	5.797,814	1.634,568
5	118,80	3,28*	834,42
6	8,78	225,84	84,33
TOTAL	-	17.232,94	6.055,71

* Percorrido dentro do Módulo RAPELD.

No geral, obteve-se um total de 3.985 registros de mustelídeos semiaquáticos através das amostragens padronizadas e outros 448 registros fortuitos foram obtidos fora dos transectos, sendo analisados apenas qualitativamente. Com o intuito de avaliar se houve diferenças entre as etapas de pré-enchimento (C1 a C16) e pós-enchimento (C17 a C22), apenas as campanhas de cheia (C1, C6, C10, C14, C17, C19, C21) e seca (C3, C8, C12, C16, C18, C20, C22) foram consideradas para as áreas 02, 03, 04, 05 e 06, totalizando 1.727 registros em análise, uma vez que lontras e ariranhas são fortemente influenciadas pela dinâmica da sazonalidade do ambiente^{1,2}, tornando a comparação entre as etapas mais homogênea e robusta.

13.4.1.2.1.1. ARIRANHA (*Pteronura brasiliensis*)

Foram obtidos 1.045 registros de ariranhas nas 22 campanhas de monitoramento, dos quais 883 foram vestígios (tocas, latrinas, paragem, rastros, outros) e 162 foram

¹ UTRERAS, V. B., SUAREZ, E. R., ZAPATA-RÍOS, G., LASSO, G., PINOS, L. 2005. Dry and rainy season estimations of giant otter, *Pteronura brasiliensis*, home range in the Yasuní National Park, Ecuador. LAJAM, 4 (2): 191-194.

² RHEINGANTZ, M. L., WALDEMARIN, H. F., de RODRIGUES, L.A., MOULTON, T. P. 2011. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. Zoologia, 28: 37-44.

visualizações. Outros 329 registros foram efetuados por membros de outras equipes de monitoramento do Programa de Conservação da Fauna Aquática, sendo considerados registros fora de esforço. Para efeito de comparação entre a fase pré e pós-enchimento do empreendimento, e, considerando os pulsos hidrológicos de cheia e seca, os registros utilizados na análise apresentada a seguir somam 538, dos quais 438 são vestígios e 100 visualizações. Para a 22ª campanha do monitoramento, correspondente ao período sazonal de seca, foram obtidos 13 vestígios e três visualizações, totalizando 24 indivíduos avistados.

O número de vestígios de ariranha variou ao longo dos anos amostrais, com maior valor para o ano de 2016, que marcou o início da etapa pós-enchimento dos reservatórios (**Figura 13.4.1 - 1A**). Diferente do que foi registrado para os outros anos, em 2016 houve o maior número de vestígios para a cheia, quando comparado com a seca. Nesse ano, a cheia foi atípica para região, sendo caracterizada por um pequeno volume de chuvas e, na ocasião da amostragem, extensões significativas dos leitos dos rios estavam secas, expondo as margens, bancos de areia e pedrais que os indivíduos utilizam para suas atividades, possibilitando o registro de uma grande quantidade de vestígios que não eram esperados para o período sazonal³. Para as visualizações, as variações foram mais homogêneas, com maiores valores para o ano de 2014 e 2017, e uma redução considerável para 2018 quando se observou uma forte seca e dificuldade de acesso a muitas regiões (**Figura 13.4.1 - 1B**). Considerando que os registros visuais da espécie apresentam naturalmente certa dinâmica sazonal e temporal, não é possível afirmar que o pequeno número de registros visuais em 2018 esteja relacionado com a operação do empreendimento.

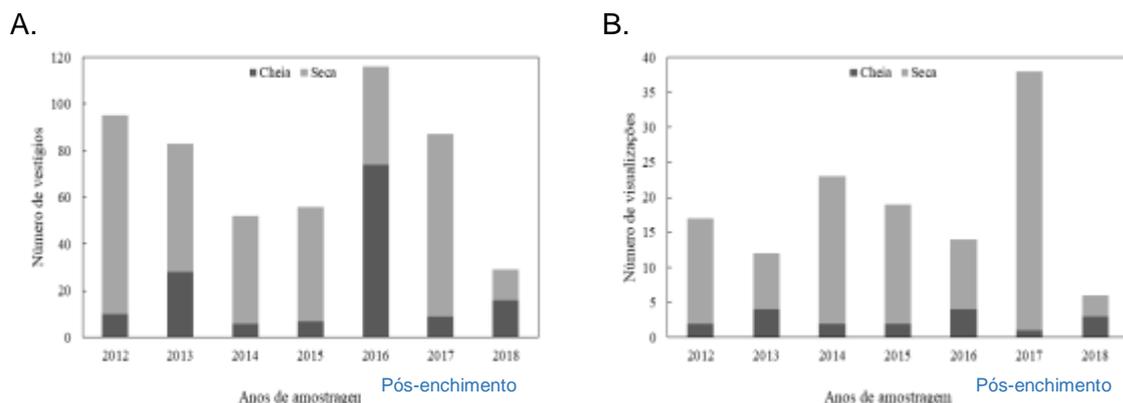


Figura 13.4.1 - 1 – Número de vestígios (A) e visualizações (B) de ariranhas durante as campanhas de cheia e seca ao longo da área de influência da UHE Belo Monte/Pará. Os anos de 2016 a 2018 representam a fase de pós-enchimento dos reservatórios.

³ DUPLAIX, N. 1980. Observations on the ecology and behavior of the giant river otter *Pteronura brasiliensis* in Suriname. *Revue d'Ecologie (La Terre et La Vie)*, 4: 495-620.

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL

A densidade de vestígios de aranhas apresentou pequenas variações anuais entre as áreas amostrais, mas foi bastante homogênea entre as campanhas (**Anexo 13.4.1 - 1**). No geral, considerando vestígios e visualizações, a Área 2 apresentou a maior densidade média de registros na etapa pré-enchimento e a Área 4 apresentou maior densidade média no pós-enchimento, no entanto, as variações observadas não foram estatisticamente significativas (ANOVA, $F = 1,33$; $gl = 2$; $p = 0,38$) (**Figura 13.4.1 - 2**).

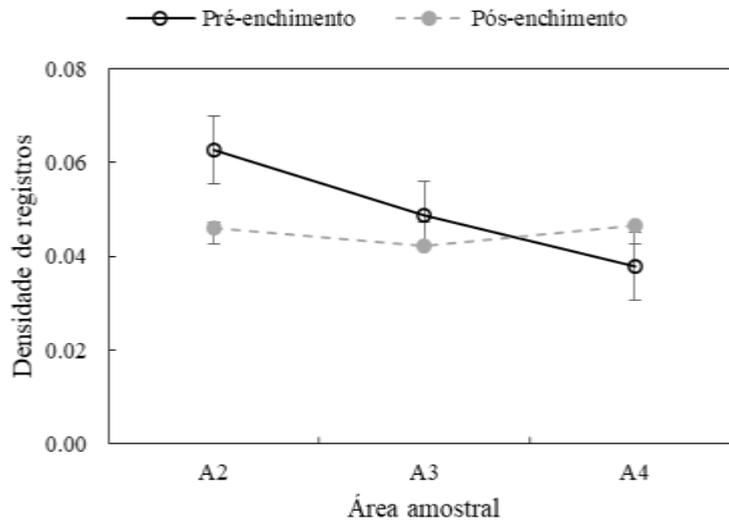


Figura 13.4.1 - 2 – Representação da média e do desvio-padrão da densidade de registros (Nº de registros/km percorridos) de aranha por área de amostragem considerando as etapas pré e pós-enchimento durante a estação de cheia e seca.

Até a 22ª Campanhas não foram obtidos registros diretos ou indiretos da presença de aranhas na Área 5 (Reservatório Intermediário). Geralmente as aranhas são mais exigentes do que lontras na seleção de hábitat e alguns preditores como vegetação densa, um ambiente rico em recursos alimentares e afastados de movimentação de barcos e casas de ribeirinhos podem explicar a sua distribuição^{4,5}. A área 5 foi formada a partir da inundação de habitats terrestres, sendo artificial, de modo que a qualidade do ambiente pode ainda não ser adequada para a colonização pela espécie.

Avaliando os dados temporais, não houve diferenças significativas na densidade de registros de aranha entre os anos monitorados (ANOVA, $F = 0,156$; $gl = 6$; $p = 0,695$; **Figura 13.4.1 - 3**). Em relação a comparação entre a fase de pré-enchimento e pós-enchimento também não houve diferença estatística significativa (ANOVA, $F = 0,797$; $gl = 1$; $p = 0,376$).

⁴OLIVEIRA, I. A. P., NORRIS, D., MICHALSKI, F. 2015. Anthropogenic and seasonal determinants of giant otter sightings along waterways in the northern Brazilian Amazon. *Mammalian Biology*, 80: 39-46.

⁵DUPLAIX, N., EVANGELISTA, E., ROSAS, F. C. W. 2015. Advances in the study of giant otter (*Pteronura brasiliensis*) ecology, behavior, and conservation: a review. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 10(2): 75-98.

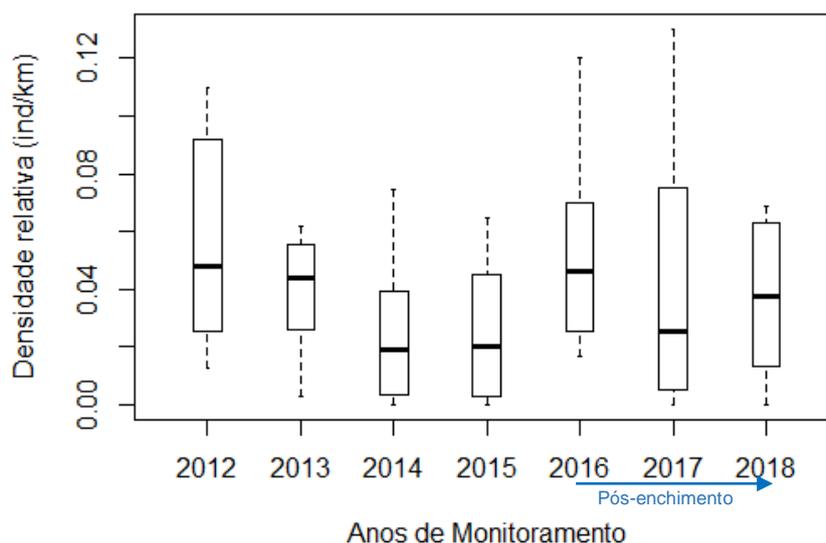


Figura 13.4.1 - 3 – Densidade de registros (Nº de registros/ km percorridos) de ariranha por ano de amostragem. Os quadrados representam as médias, os retângulos o erro padrão, e as barras o desvio padrão.

A distribuição de aranhas em pontos específicos ao longo dos trechos de monitoramento demonstra alterações considerando ambas as etapas do empreendimento (**Figura 13.4.1 - 4**). Nota-se que a distribuição no pós-enchimento foi mais esparsa, particularmente na Área 2 do Reservatório Xingu e as maiores taxas de registros foram obtidas para os trechos mais a montante da cidade de Altamira e na jusante na área do Tabuleiro do Embaubal. Acima da cidade de Altamira é possível observar uma maior densidade de registros após o enchimento do reservatório na margem direita, acima do eixo de barramento (**Figura 13.4.1 - 4**). No Trecho de Vazão Reduzida (Área 3), também houve uma menor concentração de registros durante a etapa de pós-enchimento, e na Área 4 os registros ficaram mais concentrados em pontos específicos (**Figura 13.4.1 - 4**).

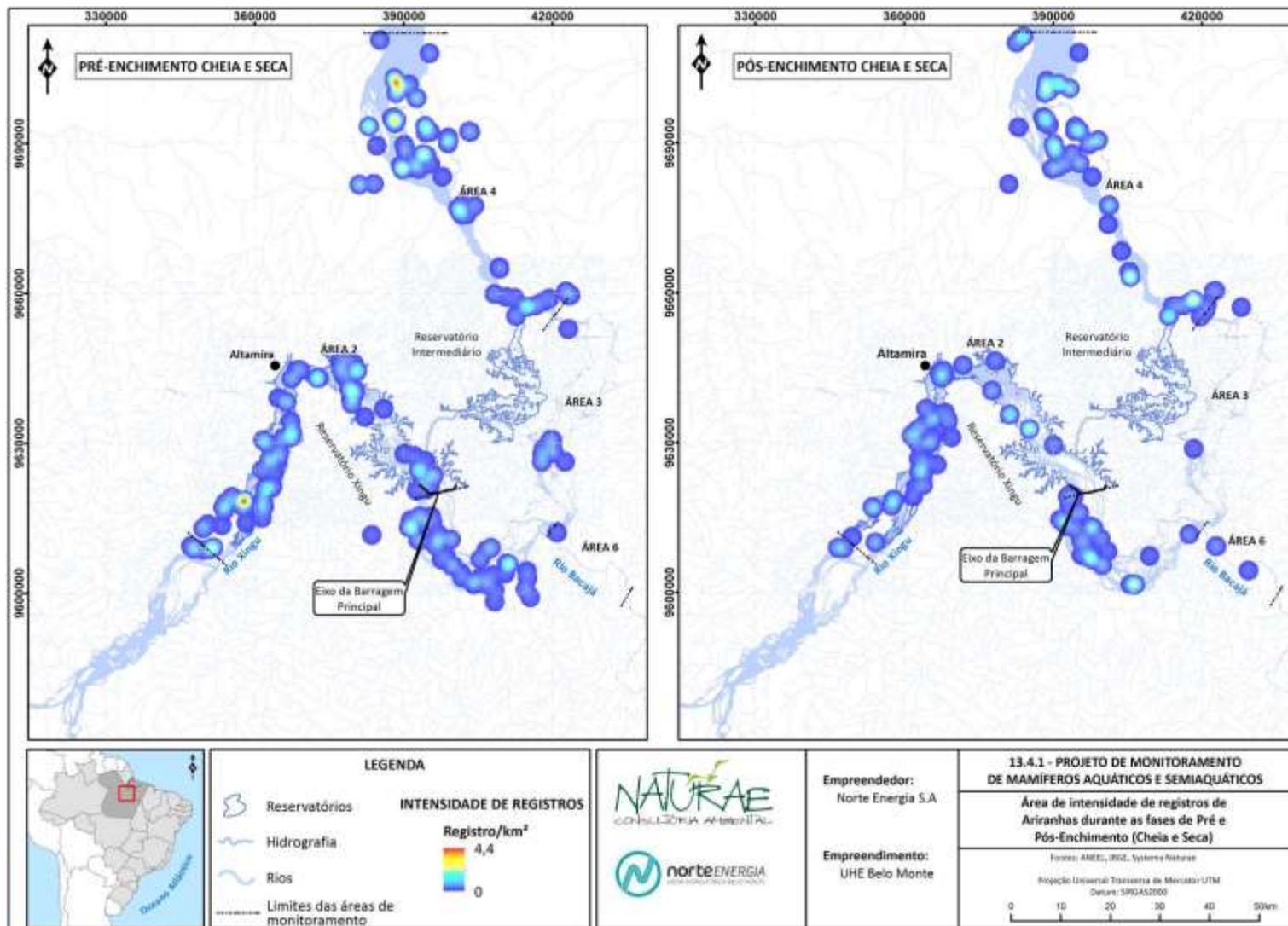


Figura 13.4.1 - 4 – Distribuição espacial de aranhas no período de cheia e seca para as etapas pré e pós-enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte, Pará.

TIPO DE REGISTROS

Dos vestígios em uso, toca, seguida por latrinas e paragem foram mais frequentes tanto para a fase de pré-enchimento (**Figura 13.4.1 - 5 A**) quanto para a fase de pós-enchimento (**Figura 13.4.1 - 5 B**). Na etapa pós-enchimento nota-se maiores registros de latrinas e paragens em uso e a não identificação de rastros.

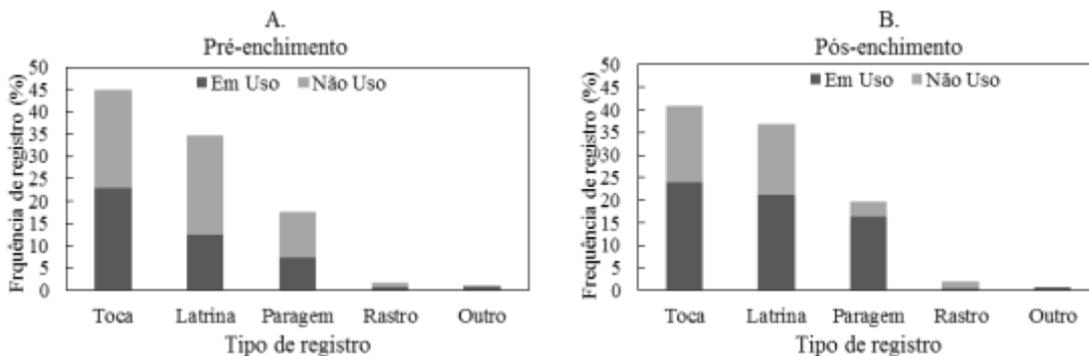


Figura 13.4.1 - 5 – Distribuição dos vestígios de ariranha (*Pteronura brasiliensis*) obtidos nas campanhas de cheia e seca por status de uso e não uso considerando as etapas pré-enchimento (A) e pós-enchimento (B) dos reservatórios da UHE Belo Monte, Pará.

Avaliando a frequência de registros por área, toca foi o tipo de registro mais comum e que menos sofreu alterações em todas as áreas em ambas as etapas do empreendimento (**Figura 13.4.1 - 6 A e B**). Os registros de visualização de indivíduos demonstram uma queda perceptível nas áreas 4, 3 e 2, respectivamente, em gradiente decrescente. Os demais registros não apontam mudanças significativas, tornando a utilização das áreas em termos de fase no empreendimento pouco alteradas.

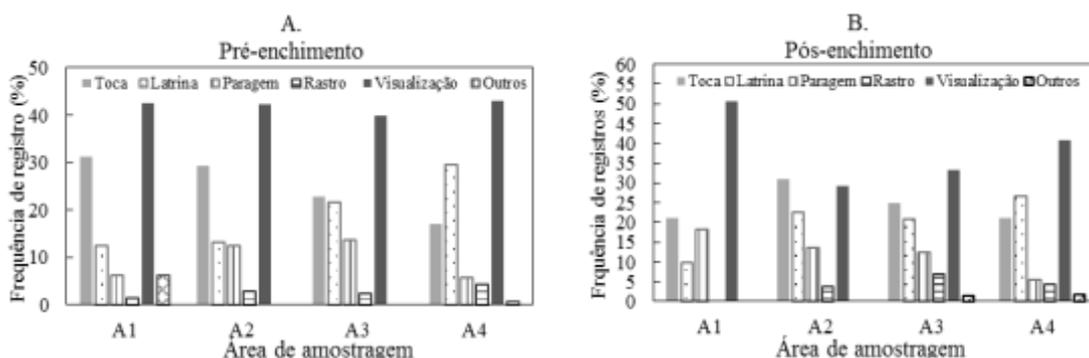


Figura 13.4.1 - 6 – Frequência dos tipos de registros de ariranha (*Pteronura brasiliensis*) por área amostral nas etapas pré-enchimento (A) e pós-enchimento (B) da UHE Belo Monte, Pará.

GRUPOS FOTOIDENTIFICADOS

Até a campanha C20, 75 grupos haviam sido registrados e identificados como grupos específicos com ao menos um indivíduo foto identificado, dando margem a confirmação do total de grupos considerados. A campanha C21 registrou um novo

grupo com 3 indivíduos foto identificados na Área 3, aumentando o número de grupos para 76 e o número de indivíduos para 200 (**Anexos 13.4.1 - 2 e 13.4.1 - 3**).

O pequeno número de registros de grupos previamente caracterizados nas campanhas de pré-enchimento, particularmente nas áreas mais alteradas, como a Área 2 e Área 3, não permite inferir de maneira robusta sobre a influência da UHE Belo Monte na distribuição, composição e arranjo dos grupos. As visualizações feitas durante a C22 não permitiram a foto identificação de novos indivíduos, pois não foi possível visualizar de forma completa as manchas no pescoço devido à distância de avistamento e posição dos indivíduos em relação ao observador.

A individualização através das manchas no pescoço é fundamental para identificar e avaliar se houve dispersão de indivíduos para outras áreas, aumento ou diminuição da natalidade ou mortalidade ou mesmo a fusão ou subdivisão de grupos. Estudos em outras localidades na Amazônia demonstraram que ariranhas se adaptaram ao novo ambiente formado, reconstruindo suas tocas⁶, embora a qualidade dos recursos alimentares possa decrescer consideravelmente com os anos e influenciar na abundância e no sucesso reprodutivo fitness da espécie⁷.

PADRÃO DE ATIVIDADE

Os padrões de atividades das espécies de mamíferos semiaquáticos podem variar entre as áreas de estudos dentro e entre diferentes regiões⁸. Em ambientes perturbados o padrão de atividade de mamíferos pode ser alterado consideravelmente como uma estratégia para evitar a predação ou para tentar maximizar a obtenção de recursos. Nas áreas de influência da UHE Belo Monte, as campanhas de monitoramento de mustelídeos foram realizadas principalmente entre 6:00 e 18:00, de modo que foi possível registrar o horário em que os indivíduos foram visualizados e aspectos do seu comportamento. Considerando as etapas do empreendimento, tanto para o pré-enchimento, quanto para o pós-enchimento, o horário com maior pico de atividade de ariranhas foi entre 8:00 e 9:59 h (**Figura 13.4.1 - 7**). Avaliando a Área 2, particularmente, ariranhas foram vistas em horários mais diversificados no pré-enchimento (entre 8:00 e 17:59 h), com pico de atividades entre 8:00 e 9:59 h e 14:00 e 15:59 h. No pós-enchimento, só foram visualizadas nesses dois períodos de pico, com destaque para o horário entre 14:00 e 15:59, no qual foram obtidos 75% dos registros. Desse modo, embora os horários de atividade tenham sido mais restritos nesse novo ambiente, não foram alterados com o enchimento do reservatório.

⁶ CALAÇA, A.M.; MELO, F.R. 2017. Reestablishment of giant otters in habitats altered by the filling of the Teles Pires hydroelectric dam in the Amazonia. IUCN Otters Specialist Group, 34 (2): 76-81.

⁷ PALMEIRIM, A.F.; PERES, C.A.; ROSAS, F.C.W. 2014. Giant otter population responses to habitat expansion and degradation induced by a mega hydroelectric dam. *Biological Conservation*, 174: 30-38.

⁸ RHEINGANTZ, M. L., LEUCHTENBERGER, C., ZUCCO, C. A., FERNANDEZ, A. S. 2016. Differences in activity patterns of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* between rivers of two Brazilian ecoregions. *Journal of Tropical Ecology*, 32: 170- 174.

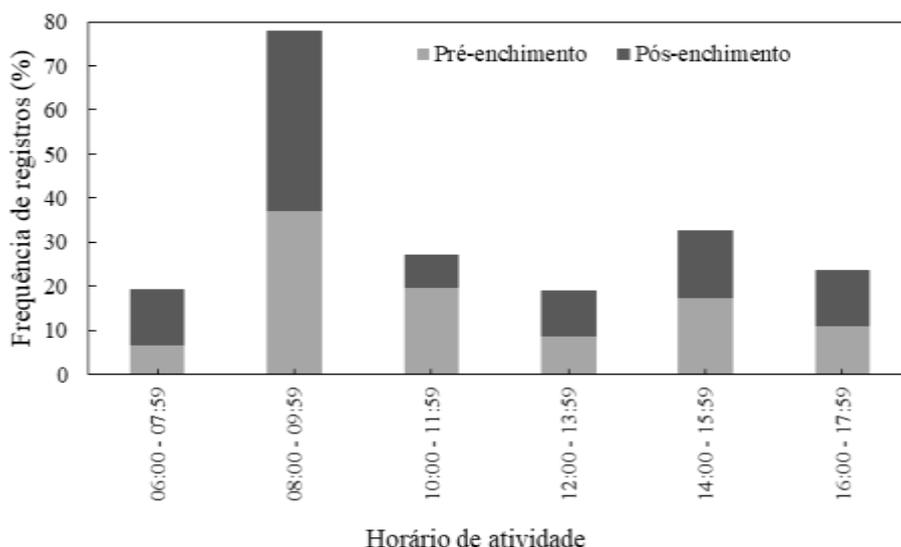


Figura 13.4.1 - 7 – Frequência de avistamentos de aranhas (*Pteronura brasiliensis*) por horário de atividade nas etapas pré e pós-enchimento da UHE Belo Monte, Pará.

UTILIZAÇÃO DO HÁBITAT E PADRÃO ALIMENTAR

A proporção de uso variou conforme a etapa do empreendimento (**Figura 13.4.1 - 8**). A frequência de uso dos pedrais caiu em torno de 20% no pós-enchimento e pode estar relacionada com a ascensão do nível da água do Reservatório Xingu (Área 2), local com uma das maiores densidades de registros da espécie no pré-enchimento. Houve o abandono do habitat igarapé e pouca exploração de outros habitats como barranco. No pós-enchimento nota-se principalmente o aumento do uso dos habitats praia, ilha e margem, respectivamente, o que pode estar associado à substituição do habitat igarapé e dos pedrais.

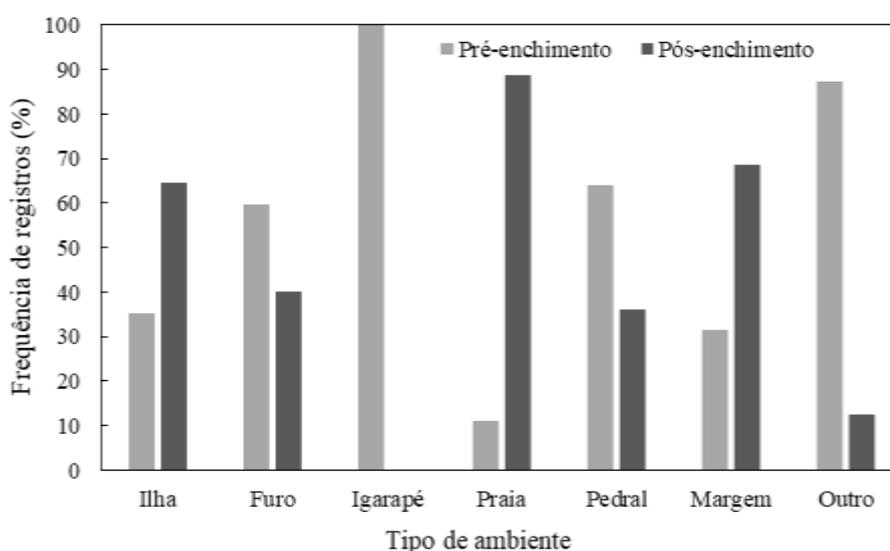


Figura 13.4.1 - 8 – Frequência de vestígios de aranha (*Pteronura brasiliensis*) registrados nas etapas pré-enchimento e pós-enchimento por tipo de ambiente.

Fezes de ariranha estão associadas a latrinas e nem sempre são visualizadas com qualidade ou em números expressivos que permitam traçar um perfil forte da dieta para a espécie no local. No entanto, a literatura para a espécie identifica peixes e crustáceos como principais componentes alimentares da dieta das ariranhas. Das 199 amostradas analisadas (97 pré-enchimento e 102 pós-enchimento), foi possível confirmar que o item peixe é o principal componente da dieta de ariranha nas áreas amostradas, com frequência de mais de 80% de identificação, e, que não houve modificação da dieta entre as fases do empreendimento (**Figura 13.4.1 - 9**). A contribuição dos crustáceos na dieta dos animais distribuídos na área de monitoramento não constitui item essencial. Itens ocasionais como répteis, pequenos mamíferos e ave (identificados como outros) foram identificados, porém em baixa frequência, evidenciando a raridade e o oportunismo na presença destes animais como componentes da dieta da ariranha.

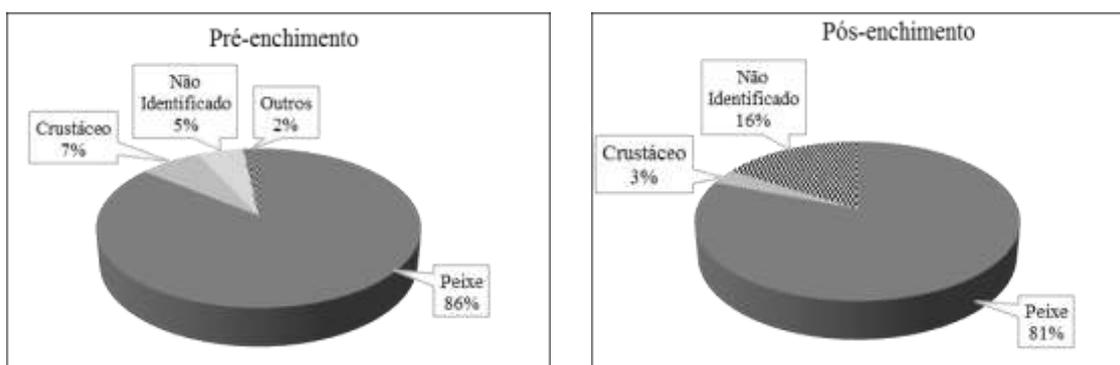


Figura 13.4.1 - 9 – Frequência de itens alimentares na dieta de ariranha (*Pteronura brasiliensis*) registrados nas etapas de pré-enchimento e pós-enchimento da UHE Belo Monte, Pará.

13.4.1.2.1.2. LONTRA (*Lontra longicaudis*)

Para as lontras, foram obtidos 1.743 registros ao longo das 22 campanhas de monitoramento, dos quais 1647 foram vestígios (tocas, latrinas, paragem, rastros, outros) e 96 foram visualizações. Adicionalmente, outros 51 vestígios e 68 visualizações foram obtidos durante os deslocamentos ou por membros de outras equipes do monitoramento do Programa de Conservação da Fauna Aquática, sendo considerados registros fora de esforço. Para efeito de comparação entre a fase pré e pós-enchimento do empreendimento, e, considerando os pulsos hidrológicos de cheia e seca, os registros utilizados na análise apresentada a seguir somam 1.054, dos quais 997 são vestígios e 57 visualizações. Para a 22ª Campanha correspondente ao período sazonal de seca, foram obtidos 23 vestígios ao longo das seis áreas amostrais e nenhuma visualização de lontra foi efetuada.

Durante os sete anos de amostragem, foi obtido o maior número de vestígios de lontra para o período da seca, quando comparado com a cheia, o que é condizente com os

dados da literatura para outras regiões⁹. Porém, para o ano de 2018 este panorama se inverteu, sendo o pulso de cheia o período de maiores achados de vestígios para a espécie (**Figura 13.4.1 - 10A**). De acordo com as observações de campo, o pulso de seca para o ano de 2018 foi intenso e a equipe enfrentou dificuldade de acesso a muitas regiões. Registros visuais caíram expressivamente nos pulsos de seca entre os anos de 2016 para 2017, e foram inexistentes em 2018 (**Figura 13.4.1 - 10B**). Com o menor volume de água, há também a pouca disponibilidade de recurso alimentar podendo esta ser a hipótese mais adequada para o deslocamento das lontras para outros cursos d'água interiores à zona de monitoramento.

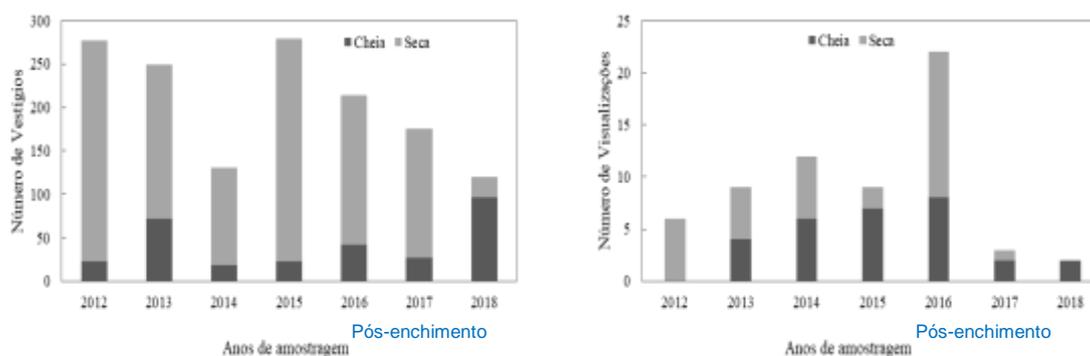


Figura 13.4.1 - 10 – Número de vestígios (A) e visualizações (B) de lontras durante as campanhas de cheia e seca nas áreas de influência da UHE Belo Monte, Pará. Os anos de 2016 e 2018 representam a etapa pós-enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte, Pará.

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL

No geral, considerando vestígios e visualizações, a área 3 foi a que apresentou as maiores médias de densidade de registros tanto no pré-enchimento quanto no pós-enchimento. Uma pequena variação foi encontrada para as áreas 2 e 4, que apresentaram menores densidades na fase de pós-enchimento, no entanto, estas diferenças são fortemente influenciadas pela média de altos desvio padrão, ou seja, pouca uniformidade de distribuição dos desvios em torno da representação média e a sobreposição destes desvios entre as fases de pré-enchimento e pós-enchimento (**Figura 13.4.1 - 11**) (ANOVA, $F = 5,13$; $gl = 2$; $p = 0,107$). A maior concentração de vestígios de lontra na área 3 era esperado, visto que trata-se de uma área com grandes trechos de pedrais e corredeiras. Esse geralmente é o tipo de ambiente selecionado pela espécie¹⁰. Ao contrário das ariranhas, que são mais exigentes na seleção de habitat, lontras foram registradas no Reservatório Intermediário (Área 5), cerca de um mês após o início do enchimento. No decorrer das campanhas de pós-enchimento o número de registro incrementou (dois vestígios na C22), indicando uma provável colonização desse ambiente. As lontras são caracterizadas por serem mais

⁹ RHEINGANTZ, M. L., OLIVEIRA-SANTOS, L. G., WALDEMARIN, H. F., CARAMASHI, E. P. 2012. Are otters generalists or do they prefer larger, slower prey? Feeding flexibility of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Atlantic forest. *IUCN Otter Specialists Group Bulletin*, **29** (2): 80-94.

¹⁰ BARBIERI, G. 2014. Uso do habitat pela *Lontra longicaudis* no extreme sul do Brasil. Programa de Pós-Graduação de Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Dissertação de mestrado da Universidade Federal do Rio Grande. 49p.

tolerantes a ambientes perturbados quando comparadas com a ariranha, sendo inclusive registradas em áreas próximas a construções humanas¹¹.

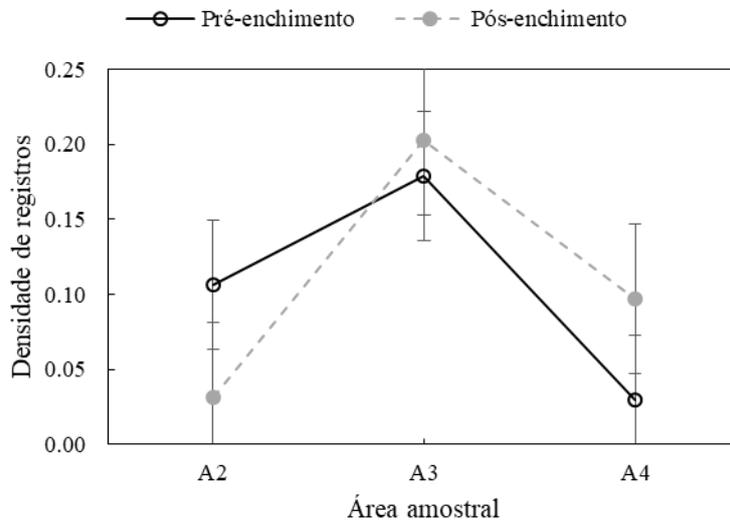


Figura 13.4.1 - 11 – Representação da média e do desvio-padrão da densidade de registros (Nº de registros/km percorridos) de lontra por área de amostragem considerando as etapas pré e pós-enchimento dos reservatórios, durante as estações de cheia e de seca.

Avaliando os dados temporais, não houve diferenças significativas na densidade de registros de lontra entre os anos monitorados (ANOVA, $F= 0,244$; $gl= 6$; $p=0,624$; **Figura 13.4.1 - 12**). Em relação a comparação entre a fase de pré-enchimento e pós-enchimento também não houve diferença estatística significativa (ANOVA, $F= 0,132$; $gl= 1$; $p= 0,717$).

¹¹LARIVIÉRE, S. 1999. *Lontra longicaudis*. Mammalian Species, 609: 1-5.

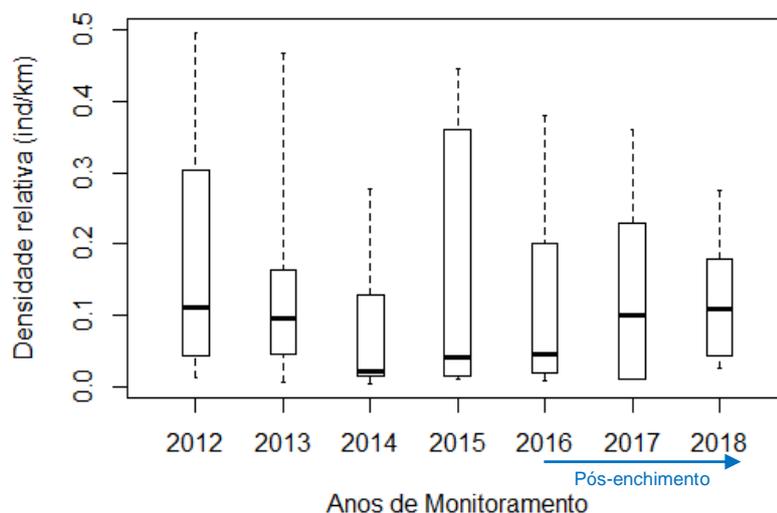


Figura 13.4.1 - 12 – Densidade de registros (Nº de registros/km percorridos) de lontra por ano de amostragem. Os quadrados representam as médias, os retângulos, o erro padrão, e as barras, o desvio padrão.

A distribuição espacial de lontras também variou entre as etapas do empreendimento, com densidades de registros mais esparsas no pós-enchimento (**Figura 13.4.1 - 13**). De todos os trechos, algumas regiões da Área 3 e toda a extensão da Área 4 foram as que se mantiveram mais semelhantes ao padrão observado na etapa pré-enchimento. Na Área 2 (RX) houve uma diminuição de registros, provavelmente um reflexo da inundação dos pedrais que os indivíduos selecionavam como parte do seu hábitat. Nessa localidade, as lontras se concentraram na margem direita do rio Xingu após o enchimento do reservatório. A formação de um novo ambiente na Área 2 promoveu uma redistribuição espacial das lontras que provavelmente já existiam no local. Considerando que a espécie tem uma alta plasticidade ambiental é possível que ela recolonize os novos ambientes ao longo dos anos, como já observado para as áreas artificiais formadas com o enchimento do RI. Mas, em tempos, houve a diminuição de registros. A presença de pequenos igarapés adjacentes ao rio Xingu pode ter servido como refúgios para os indivíduos depois do enchimento.

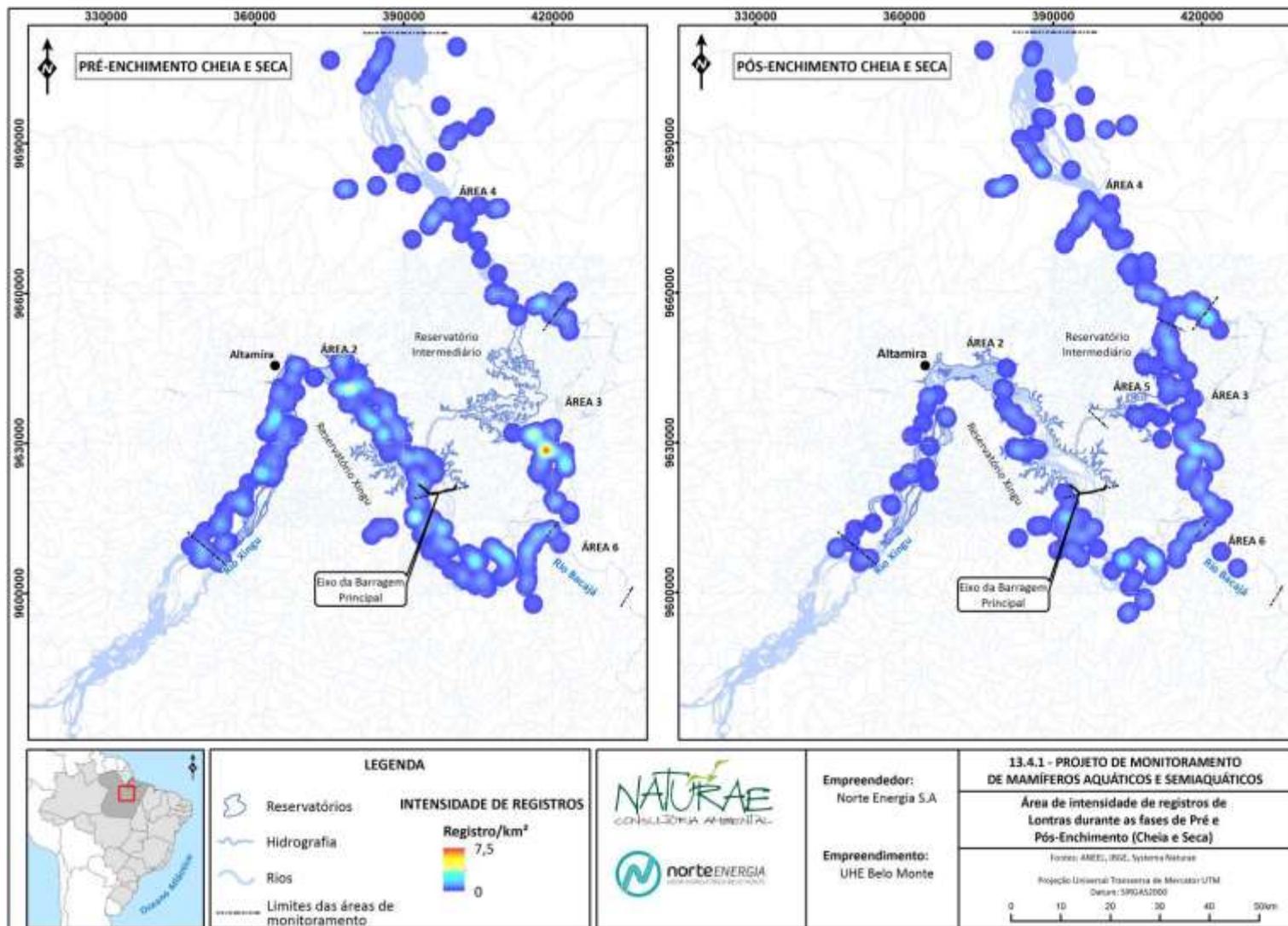


Figura 13.4.1 - 13 – Distribuição espacial de lontras nos períodos de cheia e de seca para as etapas pré e pós-enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte, Pará.

TIPO DE REGISTROS

Tanto na etapa pré-enchimento, quanto no pós-enchimento, fezes foi o tipo de vestígio de lontras encontrado em maior frequência nas áreas de monitoramento da UHE Belo Monte (**Figura 13.4.1 - 14A e B**). O reconhecimento de vestígios em uso foi maior para fezes e paragem na fase pós-enchimento.

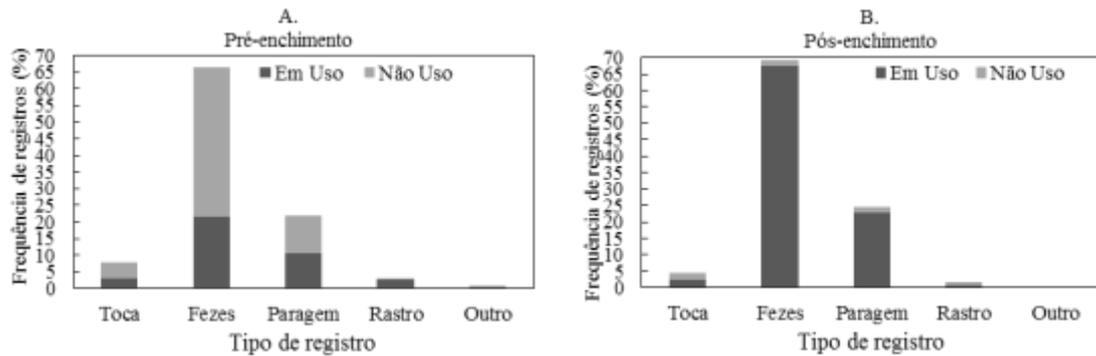


Figura 13.4.1 - 14 – Distribuição dos vestígios de lontra (*Lontra longicaudis*) obtidos nas campanhas de cheia e seca por status de uso e não uso considerando o período pré-enchimento (A) e pós-enchimento (B) dos reservatórios da UHE Belo Monte, Pará.

Considerando os tipos de registros por área de amostragem, as fezes permaneceram sendo o tipo de registro mais abundante em todas elas, tanto no pré-enchimento (**Figura 13.4.1 - 15A**), quanto no pós-enchimento (**Figura 13.4.1 - 15B**). Nas áreas 2 e 4 houve uma redução na frequência de registros visuais de lontra, e particularmente, de paragem, um possível reflexo da alteração no curso de água, com a inundação de pedrais e barrancos que os indivíduos utilizavam para descanso.

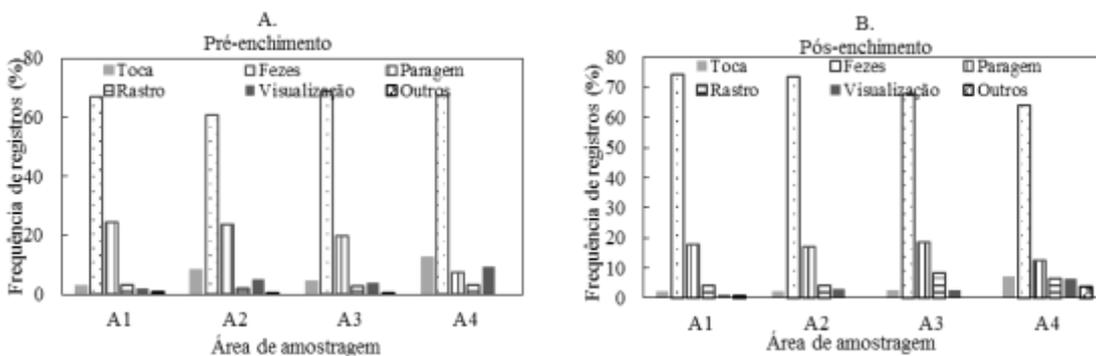


Figura 13.4.1 - 15 – Frequência dos tipos de registros de lontra (*Lontra longicaudis*) por área amostral nas etapas de pré-enchimento (A) e pós-enchimento (B) da UHE Belo Monte, Pará.

A maior representatividade de fezes para a lontra quando comparada com outros tipos de registros pode ser encontrada em outras áreas de estudos e está diretamente relacionado com o comportamento da espécie. Lontras comumente defecam em locais

visíveis como forma de demarcação de território¹². As pequenas taxas de visualizações quando comparadas com vestígios também já eram esperadas, visto que diferente das ariranhas, as lontras possuem hábitos mais discretos, não formam grupos e, conseqüentemente, são mais difíceis de serem visualizadas. No rio Xingu, particularmente, onde vários trechos do rio são largos, a taxa de encontro é, de fato, muito pequena para a espécie.

PADRÃO DE ATIVIDADE

Os períodos de atividade observados para lontra variaram pouco entre as etapas do empreendimento. O pico de atividade para ambas as etapas foi entre 8:00 e 9:59 h. No pós-enchimento, houve uma maior restrição nos horários de atividade, não sendo obtidos registros visuais no período de maior intensidade solar de 12:00 h (**Figura 13.4.1 - 16**).

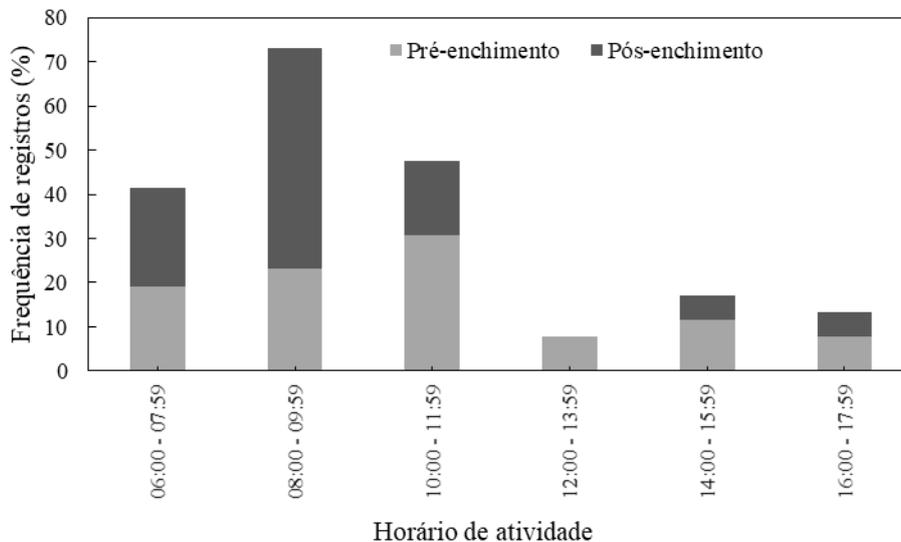


Figura 13.4.1 - 16 – Frequência de avistamentos de lontra (*Lontra longicaudis*) por horário de atividade durante as campanhas de cheia e de seca durante as etapas pré-enchimento e pós-enchimento da UHE Belo Monte, Pará.

UTILIZAÇÃO DO HÁBITAT E PADRÃO ALIMENTAR

As lontras exploraram diversificados tipos de ambientes nas áreas de influência da UHE Belo Monte, mas no geral, pedrais foi o principal tipo de habitat utilizado pela espécie tanto na etapa de pré-enchimento quanto na etapa de pós-enchimento (**Figura 13.4.1 - 17**). A disponibilidade de pedrais, principalmente na Área 2, foi reduzida consideravelmente após o enchimento do reservatório, conseqüentemente os indivíduos diversificaram os tipos de ambientes utilizados para suas atividades, incluindo maiores proporções de ilhas nesse trecho, um aspecto comportamental que

¹² KASPER, C. H.; BASTAZINI, V. A. G.; SALVI, J. & GRILLO, H. C. Z. 2008. Trophic ecology and the use of shelters and latrines by the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in the Taquari Valley, Southern Brazil. Iheringia, Série Zoológica, 98 (4): 469-474.

também foi observado para as aranhas. As margens e barrancos foram os principais novos habitats explorados pelas lontras na fase de pós-enchimento do empreendimento.

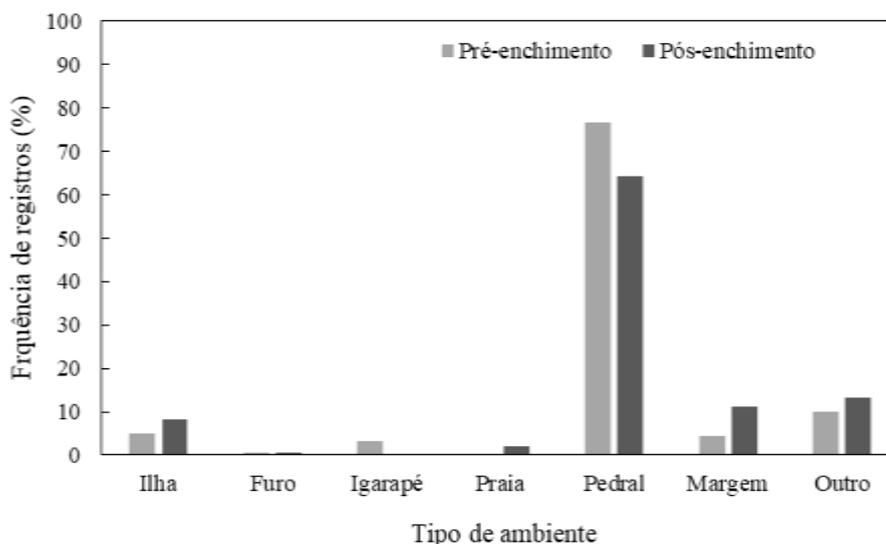


Figura 13.4.1 - 17 – Frequência de vestígios de lontras (*Lontra longicaudis*) registrados nas etapas de pré-enchimento e de pós-enchimento por tipo de ambiente.

Das 1.870 amostras analisadas (1.065 pré-enchimento e 805 pós-enchimento), foi possível confirmar que o item peixe é o principal componente da dieta de lontras nas áreas amostradas com frequência de mais de 50% de identificação, e, que não houve modificação da dieta entre as fases do empreendimento (**Figura 13.4.1 - 18**). Diferentemente da aranha, a lontra tem nos crustáceos um item alimentar de importante composição em sua dieta, sendo estes responsáveis por 42% e 20% respectivamente (pré e pós-enchimento) das frequências de itens exclusivos, ou seja, somente crustáceos nas análises fecais. Itens ocasionais como répteis, pequenos mamíferos e ave (identificados como outros) foram identificados, porém em baixa frequência evidenciando a raridade e o oportunismo na presença destes animais como componentes da dieta da lontra.

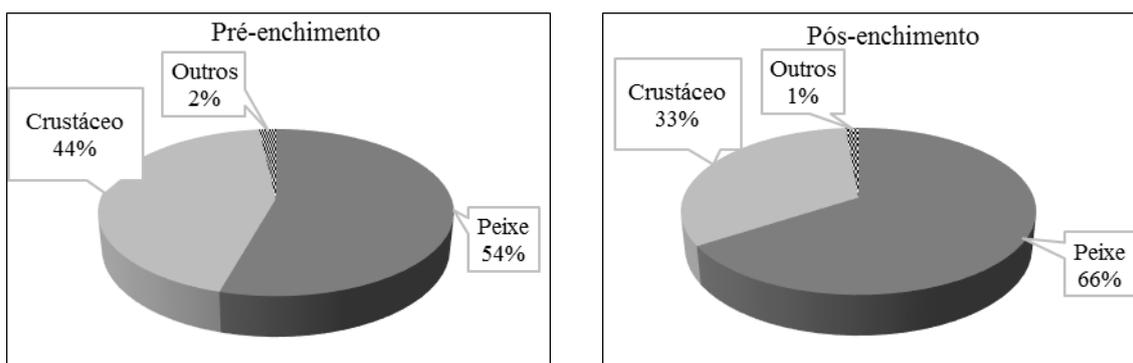


Figura 13.4.1 - 18 – Frequência de itens alimentares na dieta de lontra (*Lontra longicaudis*) registrados nas etapas de pré-enchimento e pós-enchimento.

13.4.1.2.1.3. ENTREVISTAS E EVIDÊNCIA DE CAÇA

Em campanhas anteriores de pós-enchimento as entrevistas realizadas sugeriram existência de conflito entre moradores ribeirinhos e mustelídeos. Em todas as áreas de monitoramento os mustelídeos foram identificados como animais competidores por recurso (peixe) e causadores de danos em redes de pesca.

Para a campanha C22 o perfil de entrevistados confirma o já informado. Nas 29 entrevistas conduzidas, a média de idade dos entrevistados foi de 55 anos (min.= 21 e máx. = 108), 96,7% do sexo masculino, 31,5 anos de residência no local, tendo como ocupação principal a pesca. Todos os entrevistados afirmaram ter conhecimento sobre a presença dos mustelídeos na região, sabendo diferenciá-los. Quanto à relação dos mesmos com os animais, 3,33% declararam sentir medo, 10% afeição, 40% reagem por forma indiferente e 43,3% expressaram sentimento de raiva.

Os dados levantados nas entrevistas da C22 confirmam a existência de conflito: 96,6% dos entrevistados afirmaram que os mustelídeos atrapalham as atividades de pesca; 90% informaram que os animais competem pelo recurso (peixe). A caça de mustelídeos na região foi relatada por 7% dos entrevistados, de modo que este resultado na verdade reflete o conflito pela pesca, já que 17% dos entrevistados informaram que a motivação para matar um mustelídeo é a raiva, e, que a espingarda é o principal artefato utilizado para abater o animal. O conflito fica claro em relação à pesca e não para direcionamento da pele ou carne para qualquer consumo, uma vez que 100% dos entrevistados ou não responderam esta questão ou não souberam informar.

Diante do cenário levantado, intervenções educacionais e de sensibilização se fazem necessárias para reduzir o conflito identificado. Ações de fiscalização e monitoramento por parte de órgãos públicos ambientais também são necessárias para orientar a população local sobre os riscos e penalidades decorrente de conflitos diretos (ecológicos/econômicos). A caça de animais silvestres da fauna brasileira é proibida por lei e sujeita à aplicação de multa e detenção.

13.4.1.2.2. CETÁCEOS

A partir da 21ª campanha de monitoramento, com o assentimento do IBAMA, por meio do Ofício nº 116/2018-COVID/CGTEF/DILIC-IBAMA, o esforço amostral para cetáceos foi reduzido a 20 km contemplando apenas a Área 4 entre as regiões da Enseada dos Tubarões (402877.8983 X UTM, 9670782.0412 Y UTM) até as corredeiras de Belo Monte (426921.5992 X UTM, 9654077.8493 Y UTM), local onde foram detectadas alterações das populações de botos até os dois anos após o início da operação da UHE Belo Monte. Portanto, a proposta neste relatório é contemplar os dados de cheia e seca do ano de 2018, levantando dados de possível diminuição da taxa de encontro para a espécie *Inia geoffrensis* (boto vermelho).

As análises estatísticas a seguir englobam apenas dados obtidos em transecções das campanhas C21 e C22, onde é possível inferir a taxa de encontro de animais. Os dados de observações fora de esforço não foram contabilizados. Para verificar possíveis alterações na distribuição temporal ou espacial dos cetáceos após o início da operação do empreendimento, os parâmetros serão comparados com utilização do habitat, a presença da espécie e a densidade por pulsos hidrológicos.

Devido a observação de alterações nos padrões de uso do habitat e registro de animais (taxa de encontro) na extensão da área anteriormente monitorada, os resultados agora focam na região de possível maior impacto direto à espécie (20 km a jusante da barragem). Para isso, métodos mais robustos¹³ estão sendo aplicados de forma a estimar o tamanho da população da área e a provável movimentação/deslocamento destes animais de acordo com a posição de cada registro em relação à barragem. Vale ressaltar que a avaliação após a redução da área de amostragem ainda é preliminar, mas pautada em indícios já evidenciados nas campanhas anteriores ao ano de 2018.

13.4.1.2.2.1. BOTO-VERMELHO (*Inia geoffrensis*)

Foram percorridos 55,77 km em esforço na campanha C21 correspondente ao período de cheia e 33,86 km na campanha C22 correspondente ao período de seca, com 14 e 4 observações, respectivamente. Como esperado, a taxa de encontro entre campanhas de cheia e seca diferiram em número de animais avistados e consequentemente taxa de encontro. Para campanha de cheia (C21) a taxa de encontro variou de 0 a 1,27 indivíduos por quilômetro percorrido (média = 0,41; DP = 0,46) com distribuição homogênea dos avistamentos dentro das transecções. Para a campanha de seca (C22) a taxa de encontro variou de 0 a 1 indivíduo por quilômetro percorrido (média = 0,17; DP = 0,36) com distribuição concentrada em apenas duas transecções, aumentando a heterogeneidade da variação da média (**Figura 13.4.1 - 19**).

Observações em ponto fixo foram pouco expressivas para a campanha C21 (n = 2 indivíduos), somando 80 minutos em esforço. No entanto, para a campanha C22, com 186 minutos de esforço, as observações em ponto fixo somaram três observações com um total de 11 indivíduos.

¹³ GÓMEZ-SALAZAR C, TRUJILLO F, PORTOCARRERO-AYA M, WHITEHEAD H (2012a) Population, density estimates, and conservation of river dolphins (*Inia* and *Sotalia*) in the Amazon and Orinoco river basins. Marine Mammal Science 28: 124-153.

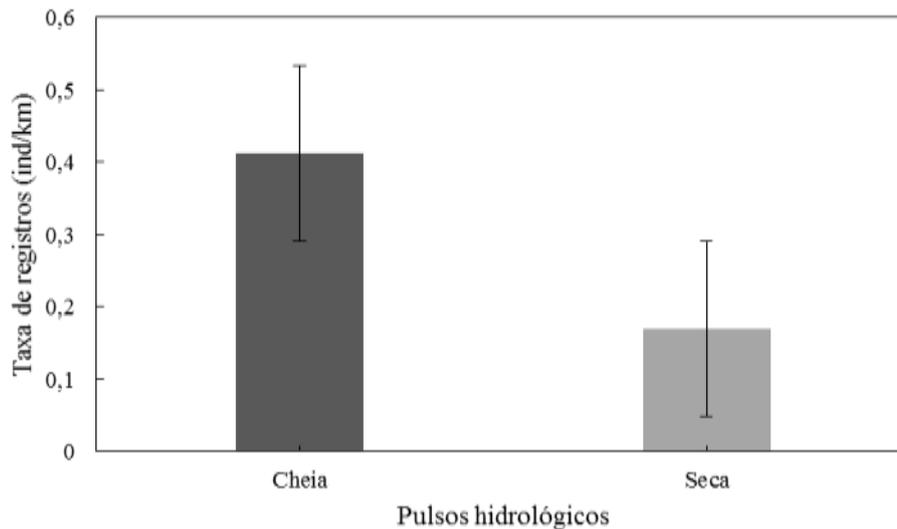


Figura 13.4.1 - 19 – Taxa de encontro (ind/km) de boto-vermelho (*Inia geoffrensis*) por pulsos de cheia e seca do ano de 2018 à jusante da UHE Belo Monte, Pará.

Quanto a uso de habitat, tanto na etapa de cheia (C21) quanto seca (C22), 100% das observações foram feitas nas margens do rio Xingu. Os igarapés Limão, Canoé, Tijuca e Carajás não foram utilizados por botos em ambas as campanhas, assim como os Furos do Barracão e do Cemitério. Historicamente durante a condução de monitoramento na região, esses habitats representam zonas de abastecimento de produtividade, ou seja, os botos são observados nas imediações em decorrência da disponibilidade de recurso alimentar (**Figura 13.4.1 - 20**). Apenas nas campanhas de cheias altas, como foi o caso das campanhas C6 e C10, grupos de golfinhos foram observados dentro do Igarapé Limão. Na **Figura 13.4.1 - 21** podem ser observados os mapas de Kernel com os registros de boto-vermelho (*Inia geoffrensis*) para os períodos de cheia e seca do ano de 2018 (C21, C22).

A maior concentração de indivíduos é visualizada nas imediações do trecho de restituição de vazão. Como abordado em relatórios anteriores, a hipótese é que neste trecho forma-se um turbilhão de água que favorece as estratégias de pesca dos botos que se aproveitam do atordoamento de peixes. Fica então evidente um efeito do barramento sobre o comportamento e a utilização espacial dos botos. Em estudos conduzidos com golfinhos de rios asiáticos^{14,15,16,17}, a longo prazo a redução de presas e a grande variação em relação à vazão pode induzir os animais a abandonarem esta

¹⁴ BRAULIK, G. T. (2006). Status assessment of the Indus River dolphin, *Platanista gangetica minor*, March–April 2001. *Biological Conservation*, 129(4), 579-590.

¹⁵ BRAULIK, G. T., ARSHAD, M., NOUREEN, U., & NORTHRIDGE, S. P. (2014). Habitat fragmentation and species extirpation in freshwater ecosystems; causes of range decline of the Indus River Dolphin (*Platanista gangetica minor*). *PloS one*, 9(7), e101657.

¹⁶ DUDGEON, D. (2000). Large-scale hydrological changes in tropical Asia: prospects for riverine biodiversity: the construction of large dams will have an impact on the biodiversity of tropical Asian rivers and their associated wetlands. *BioScience*, 50(9), 793-806.

¹⁷ FREEMAN, M. C., PRINGLE, C. M., GREATHOUSE, E. A., & Freeman, B. J. (2003, January). Ecosystem-level consequences of migratory faunal depletion caused by dams. In *American Fisheries Society Symposium* (Vol. 35, No. January, pp. 255-266).

área, se deslocando para zonas mais a jusante. Esse aspecto já foi evidenciado quando observados os dados das campanhas anteriores entre as fases de pré-enchimento e pós-enchimento, considerando uma área de monitoramento maior que 20 km.

Estes dados reforçam a manutenção do monitoramento na zona reduzida proposta a partir da campanha 21. Dados futuros serão imprescindíveis para caracterizar e possivelmente afirmar o efeito da barragem sobre a população de botos da região.

As análises de densidade foram direcionadas ao habitat rio principal, uma vez que não houve observação de indivíduos nos igarapés e furos (**Quadro 13.4.1 - 2**). A densidade foi calculada com base na nova metodologia de transecções paralelas de 200 metros de largura de busca efetiva (100 metros da margem) e os fatores de correção para indivíduos observados nas transecções lineares (>200 metros) foram aplicados segundo Gómez-Salazar *et al.* (2012).

Quadro 13.4.1 - 2 – Estimativa de parâmetros populacionais para a espécie de boto-vermelho *Inia geoffrensis* na área de monitoramento de 20 km lineares a jusante da UHE Belo Monte, Pará, nas campanhas de cheia (C21) e seca (C22).

TIPO DE HABITAT	PARÂMETROS POPULACIONAIS				
	IND/KM	D	DP	N	A
Rio principal (cheia)	0,42	1,98	0,45	69	35
Rio principal (seca)	0,17	0,80	0,36	31	39
Igarapé (cheia)	-	-	-	0	1
Igarapé (seca)	-	-	-	0	0,2

Legenda: Ind/km = Taxa de encontro, D = Densidade; DP = desvio da taxa de encontro; N = tamanho populacional; A = Área em km²; (-) = dados não disponíveis, não houve observação de indivíduos nestes habitats.

O boto-vermelho é descrito na literatura como animal pouco gregário formando grupos pequenos de alimentação e acasalamento^{13, 14}. Durante as campanhas C21 e C22 o tamanho médio de grupo foi de 1,36 (DP = 0,5) e 1, respectivamente, e em ambas campanhas indivíduos adultos foram quase 100% da amostra. Os maiores grupos para esta espécie no rio Xingu foram observados em período de cheia – grupos de até 12 indivíduos –, enquanto que na seca o maior tamanho de grupo observado é de seis indivíduos, em campanhas anteriores. A diminuição da área disponível para locomoção e forrageamento durante os ciclos de cheia e seca afeta diretamente a concentração dos indivíduos, causando maiores agregações na seca e maior dispersão na cheia, quando um número maior de habitats está disponível. As secas prolongadas e a escassez de recursos nestas épocas podem levar ao deslocamento de indivíduos a zonas mais produtivas.

Análises mais robustas serão possíveis a partir da acumulação de dados do monitoramento para inferir sobre o potencial efeito sobre o parâmetro de densidade e tamanho populacional de boto-vermelho na região monitorada. Assim, padrões de movimento naturais da espécie podem ser melhor compreendidos e incorporados às

análises, considerando os efeitos do empreendimento no trecho de restituição de vazão - TRV.

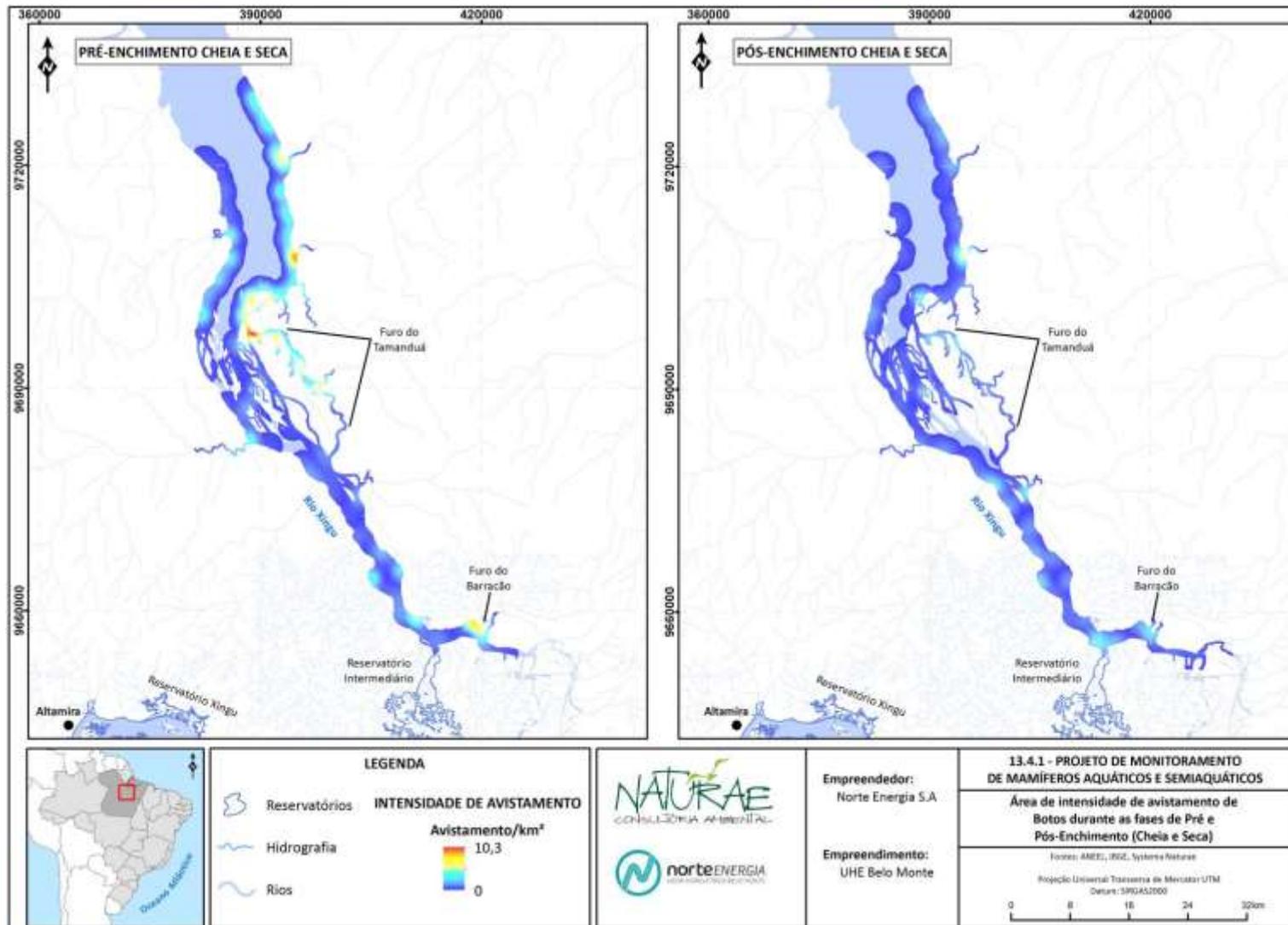


Figura 13.4.1 - 20 – Distribuição espacial compilada de boto (*Inia geoffrensis*) nos períodos de cheia e de seca para as etapas pré e pós-enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte, Pará.

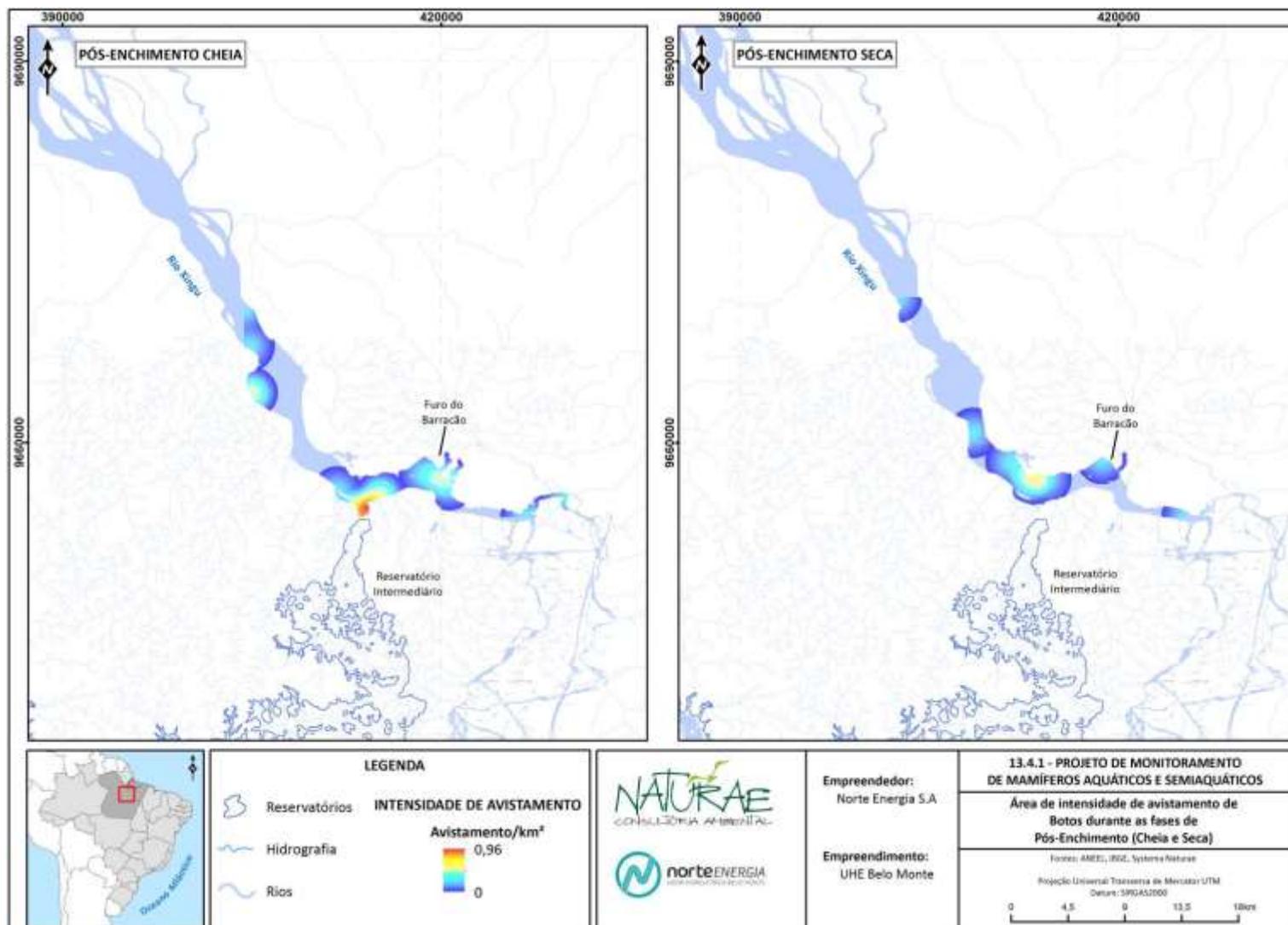


Figura 13.4.1 - 21 – Distribuição espacial de boto (*Inia geoffrensis*) nos períodos de cheia (C21) e de seca (C22) de 2018 na área de monitoramento da UHE Belo Monte, Pará.

13.4.1.2.2.1. ENTREVISTAS E EVIDÊNCIA DE CAÇA

Em campanhas anteriores as entrevistas realizadas sugeriram existência de conflito entre moradores ribeirinhos e boto. Relatos de pesca utilizando explosivos para afastar os botos das proximidades constam no relatório da 13ª campanha.

Nas entrevistas conduzidas na C22, a média de idade dos entrevistados foi de 56 anos (min. = 26 e máx. = 108), todos os pescadores do sexo masculino, com média de 40 anos de residência no local. Dos entrevistados, 87% afirmaram ter conhecimento sobre a presença de botos na região. Quanto à relação dos mesmos com os animais, 77% expressaram sentimento de raiva e 23% foram indiferentes. Os dados levantados confirmam a existência de conflito: 88% dos entrevistados afirmaram que os botos atrapalham as atividades de pesca; 100% informaram que os animais competem pelo recurso (peixe).

A caça de botos na região foi relatada por 11% dos entrevistados, de modo que 77% informaram ter conhecimento de pessoas que já mataram botos. Apesar da carne de boto ser conhecida como “pitiú” – isto é, com cheiro e paladar desagradável, não sendo esta espécie caçada para fins alimentícios na maior parte de sua distribuição –, nesta campanha, 22% dos entrevistados informou que o destino dos animais mortos é o consumo local da carne e seus derivados. No folclore Amazônico o boto também é utilizado para produção de artefatos como: perfumes, remédios e amuletos tradicionais encontrados facilmente, na cidade de Altamira, inclusive.

Durante a C22, um evento de conflito entre moradores locais e botos foi relatado no município de Senador José Porfírio. Dois animais aparentemente encalhados foram brutalmente agredidos a golpes de facão por dois homens. O estado de encalhe destes animais é desconhecido, bem como a situação que deu origem ao evento. Órgãos ambientais locais e a Polícia foram informados sobre a ocorrência. Este evento ilustra a relação de raiva reportada nas entrevistas, e, assim como para o grupo de mustelídeos, medidas de sensibilização e educação são necessárias. Em casos mais extremos como este, a punição de acordo com as leis ambientais deve ser aplicada mediante flagrante de molestamento de cetáceos prevista em constituição e na lei de proteção da fauna e flora – Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605 de 12/02/1998).

13.4.1.2.3. STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES MONITORADAS

De acordo com a Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, que revoga a Instrução Normativa MMA nº 03/2003, das três espécies de mamíferos aquáticos e semiaquáticos foco do PMASA, a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) é classificada como ‘vulnerável’ e o boto (*Inia geoffrensis*) como ‘em perigo’. O status de conservação de boto-vermelho *Inia geoffrensis* foi recentemente revisado pela IUCN – *International Union for Conservation of Nature* (2018) e a espécie passou da categoria de DD “Data Deficient” (Deficiente de Dados) para EN “Endangered” (Ameaçada – Em Perigo)

Na lista vermelha da IUCN - *International Union for Conservation of Nature* (2018), *Pteronura brasiliensis* encontra-se classificada como ameaçada e *Lontra longicaudis* teve seu status de conservação recentemente atualizado de Dados Deficientes (DD) para Quase Ameaçada.

Na Lista de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas no Estado do Pará (SEMA, Decreto nº 802/2008), apenas *Pteronura brasiliensis* está classificada como vulnerável.

A CITES - *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (2016) classifica *Pteronura brasiliensis* e *Lontra longicaudis* em seu Apêndice I, definindo que as mesmas estão ameaçadas de extinção, e proíbe o comércio internacional de espécimes dessas espécies, exceto quando a finalidade da importação não é comercial.

13.4.1.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS E METAS DO PROJETO

O quadro a seguir apresenta o status de atendimento aos Objetivos e Metas do Projeto de Monitoramento de Mamíferos Aquáticos e Semiaquáticos propostos pelo PBA, bem como dos Objetivos e Metas readequados para a Etapa de Operação, conforme Ofício nº 116/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA (SEI 2016704).

OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS NO PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>Objetivo Geral I: Fornecer subsídios técnico-científicos para orientar ações de manejo e conservação das espécies de mamíferos aquáticos na região do empreendimento, notadamente àquelas ameaçadas de extinção ou que estão sofrendo pressão antrópica, quer seja pela caça, quer seja pela alteração de seus habitats ou, ainda, por causa de conflito identificado entre animais aquáticos (por exemplo: lontras e botos) e pescadores.</p>	<p>Objetivo Geral: Fornecer subsídios técnico-científicos para orientar ações de manejo e conservação das espécies de mamíferos aquáticos e semiaquáticos nas regiões mais afetadas pelo empreendimento: Reservatório do Xingu, Reservatório Intermediário, Trecho de Vazão Reduzida, foz do rio Bacajá e Jusante da UHE Belo Monte, com foco nos mustelídeos e cetáceos.</p>	<p>Em atendimento. Estão sendo realizadas campanhas semestrais (cheia e seca) para levantamento dos padrões de ocupação, alimentação, reprodução e comportamento dos mamíferos aquáticos e semiaquáticos nas áreas mais afetadas pelo empreendimento: RX, TVR, RI, foz do Bacajá e região do trecho de restituição de vazão da UHE Belo Monte, até 20 km de jusante da Casa de Força Principal, conforme determinado pelo IBAMA por meio do Ofício nº 116/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA (SEI 2016704).</p>
<p>Objetivo Geral II: Buscar alternativas para reduzir o conflito já existente, entre pescadores e boto, tucuxis, lontras e ariranhas, como também de conscientização, visando a diminuição da pressão de caça sobre o peixe-boi na região de jusante.</p>	<p>Contemplado no escopo do Objetivo Geral revisado.</p>	<p>Não se aplica.</p>
<p>Meta I: Monitorar parâmetros de populações e a história de vida de mustelídeos aquáticos (ariranhas e lontras) na área do empreendimento, visando indicar medidas de mitigação e conservação, particularmente da ariranha, listada como ameaçada, tais como a proteção dos habitats terrestres (locas e tocas) da espécie na região da APP e PACUERA. Este monitoramento deverá contemplar três grandes compartimentos do empreendimento na etapa de construção: o compartimento do reservatório do rio Xingu, o compartimento do trecho de vazão reduzida e o trecho da ria do Xingu. Durante a extensão do Projeto, na etapa de operação, o monitoramento deve incluir também o reservatório Intermediário.</p>	<p>Meta I: Monitorar parâmetros de populações de mustelídeos aquáticos (ariranhas e lontras) durante dois anos de execução do Projeto na área do empreendimento, visando indicar medidas de mitigação e conservação, caso sejam detectados impactos, particularmente da ariranha, listada como ameaçada.</p>	<p>Em atendimento. Estão sendo realizadas campanhas semestrais (cheia e seca) para levantamento dos parâmetros populacionais e história de vida de ariranhas e lontras nas áreas mais afetadas pelo empreendimento: RX, TVR, RI, foz do Bacajá e região do trecho de restituição de vazão da UHE Belo Monte, até 20 km de jusante da Casa de Força Principal.</p>

OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS NO PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>Meta II: Monitorar população de peixes-boi a jusante, com proposição de medidas de controle visando à proteção da espécie e de seus habitats. Com o aumento de gente atraída pelo empreendimento é igualmente necessário avaliar o consumo e o comércio da carne de peixe-boi, provendo a conscientização das pessoas para a proteção da espécie.</p>	<p>Meta concluída e excluída do escopo.</p>	<p>Não se aplica.</p>
<p>Meta III: Integrar as ações de conscientização ambiental referentes aos conflitos de animais aquáticos (lontras e botos) com os pescadores, por meio dos programas específicos de Educação Ambiental e de Comunicação Social.</p>	<p>Meta II: Fornecer periodicamente dados coletados dos monitoramentos às equipes responsáveis pelos programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, visando a redução de conflitos de animais aquáticos (lontras e botos) com os pescadores durante dois anos de execução do Projeto.</p>	<p>Em atendimento. Ações de conscientização têm sido conduzidas em associação com campanhas educativas para a conservação de outras espécies, como por exemplo quelônios, dentro do Escopo do Programa de Educação Ambiental.</p>
<p>Meta IV: Monitorar o movimento e a dispersão das duas espécies de boto no trecho da ria do Xingu, particularmente entre Belo Monte e Senador José Porfírio.</p>	<p>Junção com a Meta revisada III.</p>	<p>-</p>
<p>Meta V: Monitorar os padrões de deslocamento das duas espécies de boto durante a etapa de construção do empreendimento para comparar com os padrões de deslocamento e uso do espaço, observados durante o diagnóstico contido no EIA.</p>	<p>Meta III: Monitorar os padrões de deslocamento, movimento e dispersão de <i>Inia geoffrensis</i>, em parte da área do TVR e nas proximidades do canal de fuga do Barramento de Belo Monte até 20 km à sua jusante, por dois anos durante a etapa de operação do empreendimento.</p>	<p>Em atendimento. Estão sendo realizadas campanhas semestrais (cheia e seca) para levantamento dos parâmetros populacionais e história de vida de <i>Inia geoffrensis</i> na área de ocorrência (Área 4 - Jusante).</p>
<p>Meta VI: Integrar o monitoramento de ariranhas e lontras com o da ictiofauna; isso considerando que os estudos do EIA sobre os diagnósticos limnológico, da ictiofauna e da pesca indicam que os elementos tróficos que mantêm a organização dos ecossistemas aquáticos na bacia do rio Xingu</p>	<p>Meta IV: Analisar de forma integrada os resultados deste estudo com os do monitoramento da ictiofauna, visando observar efeitos tróficos a ocorrerem na região nos trechos dos reservatórios do Xingu e Intermediário, bem como do TVR e TRV durante dois anos de execução do projeto.</p>	<p>Não iniciada.</p>

OBJETIVOS E METAS PROPOSTOS NO PBA	OBJETIVOS E METAS REVISADOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>provêm em grande parte de fontes advindas, sobretudo, das florestas aluviais presentes nas margens do rio, das ilhas e dos igarapés. Os igarapés e as florestas aluviais constituem os principais habitats de desova de peixes, desenvolvimento de alevinos e alimentação de peixes adultos da bacia e abrigam, respectivamente, 124 e 78 espécies de peixes nas áreas a serem impactadas nos trechos dos reservatórios do Xingu e Intermediário.</p>		
<p>Meta VII: Na etapa posterior do projeto, monitorar a colonização por ariranhas e lontras dos reservatórios formados, do rio Xingu e Intermediário, considerando que na avaliação de impactos, o aumento de habitats potenciais para lontras e ariranhas poderá ser um impacto positivo, em vista das evidências, na literatura, de colonização bem-sucedida em reservatórios artificiais.</p>	<p>Meta V: Monitorar e avaliar a colonização por ariranhas e lontras dos reservatórios do Xingu e Intermediário durante dois anos de execução do projeto na etapa de operação.</p>	<p>Em atendimento. Estão sendo realizadas campanhas semestrais (cheia e seca) para levantamento dos parâmetros populacionais e história de vida de ariranhas e lontras nas áreas mais afetadas pelo empreendimento (RX, TVR, RI, foz do Bacajá e região do trecho de restituição de vazão da UHE Belo Monte, até 20 km de jusante da Casa de Força Principal).</p>
<p>Meta VIII: Monitorar a potencial mudança de dieta de ariranhas e lontras que colonizam os novos reservatórios, considerando que a experiência de outros empreendimentos mostra que lontras e ariranhas são capazes de mudar seus hábitos alimentares em função de mudança na composição de espécies de peixes disponíveis, face à implantação do empreendimento.</p>	<p>Meta VI: Monitorar a potencial mudança de dieta de ariranhas e lontras que colonizam os reservatórios durante dois anos de execução do Projeto na etapa de operação do empreendimento.</p>	<p>Em atendimento. Nas campanhas semestrais (cheia e seca) estão sendo coletadas amostras de fezes de lontras e ariranhas para análise dos itens que compõem a dieta alimentar das espécies.</p>

13.4.1.4. ATIVIDADES PREVISTAS

No ano de 2019 serão realizadas duas campanhas de monitoramento de mamíferos aquáticos e semiaquáticos, conforme determinado pelo IBAMA por meio do Ofício nº 116/2018-COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA (SEI 2016704). Estas campanhas serão semestrais e, portanto, leva-se em conta a variação sazonal característica da região.

13.4.1.5. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PREVISTAS

O cronograma gráfico é apresentado na sequência.

Item	Descrição	2015		2016				2017				2018				2019				2020				2021			
		Nov	Dez	T1	T2	T3	T4																				
CRONOGRAMA DO PACOTE DE TRABALHO																											
13.4.1 PROJETO DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E SEMIAQUÁTICOS																											
1	Campanhas de campo nos transectos aquáticos			■	■		■	■		■	■		■	■		■	■										
2	Reavaliação do Projeto após dois anos de execução																					■	■				
3	Relatórios Consolidados			■				■				■				■					■	■					

13.4.1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início da operação da UHE Belo Monte não foram observadas alterações significativas na biologia e na ecologia de mustelídeos semiaquáticos. Apesar da exclusão da área 1, considerada até então como área controle por não sofrer alteração com o enchimento dos reservatórios, as análises não apontaram diferença significativa entre as demais áreas. Os padrões de queda em registros e visualizações são homogêneos tanto para a fase pré-enchimento quanto para a fase pós-enchimento. A presença de lontras e ariranhas na área mais modificada (área 2) e no novo ambiente (área 5) evidenciam a plasticidade dessas espécies em termos de uso e ocupação do ambiente. Pouca ou nenhuma alteração foi observada no comportamento alimentar e nas zonas de concentração de maiores registros de vestígios.

Após sete anos de monitoramento das espécies de cetáceos *Inia geoffrensis* e *Sotalia fluviatilis*, e da espécie de Sirênio *Trichechus inunguis*, apenas os parâmetros de boto vermelho (*Inia geoffrensis*) apresentaram queda no número de indivíduos vistos por transecção. Uma queda sistemática considerando as fases de pré-enchimento e pós-enchimento. Para melhor entender essa queda, e se a mesma realmente está relacionada à operação da UHE Belo Monte, parâmetros de densidade e abundância obtidos via metodologia mais robusta estão sendo aplicados ao trecho em que se espera a ocorrência de impactos diretos sob a espécie (trecho de 20 km a jusante). Esses dados permitem inferir o número estimado de animais que estão utilizando a área, dinâmica de utilização e indicar um panorama de redução populacional, se for o caso. Para as primeiras campanhas pós revisão da metodologia e ajustes da área amostral (C21 e C22), ainda não foi possível observar uma tendência. No entanto, é conhecido por literatura e dados pretéritos da região que os botos realizam movimentos sazonais de acordo com o pulso hídrico, condição muito vigente na região.

A revisão da metodologia permitirá focar as análises em grupos que possivelmente serão impactados pelo empreendimento, possibilitando aferir alterações nos padrões observados entre as fases de pré-enchimento e pós-enchimento. Os mapas de Kernel se demonstraram importantes ferramentas, que apoiam as informações estatísticas apontadas indicando o deslocamento dos botos em função da operação do empreendimento e a implicação nas condições ambientais vigentes.

EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
André Giovanni de Almeida Coelho	Biólogo, M.Sc.	Coletas em Campo	CRBio 94.246/1	5.013.244
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 Campo	CRBio 49.149/4	2.196.484
Leonardo Nogueira	Cientista Ambiental	Geoprocessamento	-	-
Mariana Paschoalini Frias	Bióloga, Doutoranda	Consultora Externa Especialista Produção de Relatório	CRBio 87.246/4	5.682.376
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, Ph.D.	Coordenação Geral	CRBio 13.627/4	249.927
Ralder Ferreira Rossi	Biólogo	Coordenador Técnico de Campo	CRBio 49.258/4	1.871.252

13.4.1.7. ANEXOS

Anexo 13.4.1-1 – Demonstrativo dos registros de vestígios de aranhas (*Pteronura brasiliensis*).

Anexo 13.4.1-2 – Demonstrativo dos registros de grupos de aranhas (*Pteronura brasiliensis*).

Anexo 13.4.1-3 – Indivíduos fotoidentificados de aranhas (*Pteronura brasiliensis*).

Anexo 13.4.1-4 – Demonstrativo dos registros de vestígios de lontras (*Lontra longicaudis*).