

## SUMÁRIO – 13.2 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE HÁBITATS AQUÁTICOS

---

13.2. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE HÁBITATS AQUÁTICOS.....	13.2-1
13.2.1. ANTECEDENTES.....	13.2-1
13.2.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES.....	13.2-2
13.2.2.1. CRONOGRAMA GRÁFICO.....	13.2-2
13.2.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO.....	13.2-3-4
13.2.3.1. BANCO DE DADOS.....	13.2-3-4
13.2.3.2. ESPACIALIZAÇÃO DOS HÁBITATS AQUÁTICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	13.2-3-5
13.2.3.3. DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE VIDA: AVISTAMENTOS DA FAUNA AQUÁTICA.....	13.2-3-10
13.2.3.4. DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE VIDA: VESTÍGIOS DE MUSTELÍDEOS.....	13.2-3-14
13.2.3.5. CONSIDERAÇÕES.....	13.2-20
13.2.4. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS.....	13.2-20
13.2.5. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO.....	13.2-20
13.2.6. ANEXOS.....	13.2-21

## 13.2. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE HÁBITATS AQUÁTICOS

### 13.2.1. ANTECEDENTES

Uma primeira organização dos atributos gerais de formação do banco de dados para a futura proposição das práticas de manejo e recomposição dos habitats aquáticos foi apresentada no segundo relatório semestral consolidado. Os resultados das primeiras campanhas de monitoramento, gerados a partir de uma única expedição de coleta - durante o período de cheia de 2012 - em seis setores distribuídos nos corpos hídricos localizados na área de influência da UHE de Belo Monte, levaram à elaboração *experimental* de mapa dos principais habitats (reprodutivos, tróficos e áreas de vida) da fauna de interesse. Foi também iniciada a integração espacial dos pontos de amostragem trimestral de limnologia, de macrófitas, de ictiofauna e dos pontos onde crocodilianos, quelônios e mamíferos aquáticos foram avistados na primeira campanha realizada no âmbito dos projetos de monitoramento específicos.

O primeiro mapa elaborado foi uma representação gráfica *experimental* dos pontos de coleta ou avistamento, e não integrou análises correlacionadas, uma vez que as primeiras campanhas da fauna foram disponibilizadas durante a elaboração do relatório e a incorporação dos levantamentos ao banco de dados desse Programa, foi então iniciada. Além disso, no mapa, foram delimitados os compartimentos do rio Xingu na área de influência do empreendimento, os módulos e parcelas RAPELD em que as florestas aluviais estão sendo amostradas e importantes tributários.

Neste relatório, os dados coletados nas três campanhas realizadas (cheia, vazante e seca de 2012) serão apresentados de maneira consolidada.

## 13.2.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES

No período de março de 2012 a novembro de 2012 as metas listadas no Programa foram cumpridas. Foram realizadas três campanhas de monitoramento, da fauna de interesse. Este Programa é caracterizado pela execução de atividades de forma contínua, por se tratar, numa primeira fase (até o primeiro trimestre de 2014), da organização sistemática de dados oriundos dos monitoramentos em andamento, no âmbito dos projetos de Monitoramento de Quelônios, Crocodilianos, Ictiofauna e Mamíferos Aquáticos. Como definido no PBA, as metas deste Programa constituem ações distribuídas no tempo para a completa consecução dos objetivos. Como as primeiras metas estipuladas devem ser completadas até o terceiro ano de implementação dos respectivos projetos de monitoramento dos grupos de fauna, este Programa é realizado em sintonia com os monitoramentos, que disponibilizaram as primeiras informações para o planejamento das atividades de manejo dos habitats aquáticos. Desta forma, os atributos que comporão o banco de dados preliminar estão sendo definidos à medida que os dados de cada um dos projetos-fonte são analisados e os dados compilados para este banco de dados preliminar.

**Quadro 13.2 - 1 – Relação de Produtos Encaminhados ao IBAMA ou outros órgão no Período do 3º RC**

TIPO DE PRODUTO	TÍTULO E CÓDIGO	ASSUNTO	DATA	DESTINATÁRIO	DOCUMENTO DE ENCAMINHAMENTO
-	-	-	-	-	-

### 13.2.2.1. CRONOGRAMA GRÁFICO

O cronograma gráfico é apresentado na sequência.

# PACOTE DE TRABALHO: 13.2 Programa de Conservação e Manejo de Hábitats Aquáticos

Atividades | Produtos

Desvio do rio pelo vertedouro (sítio Pimental)  
 Início enchimento Reserv. Xingu - Emissão prevista da LO da casa de força complementar  
 Início geração comercial da 1ª UG CF Complementar  
 Enchimento Reserv. Interm. - LO Casa de Principal (Belo Monte)  
 Entrada operação última UG da CF Complementar  
 Início geração comercial CF Principal

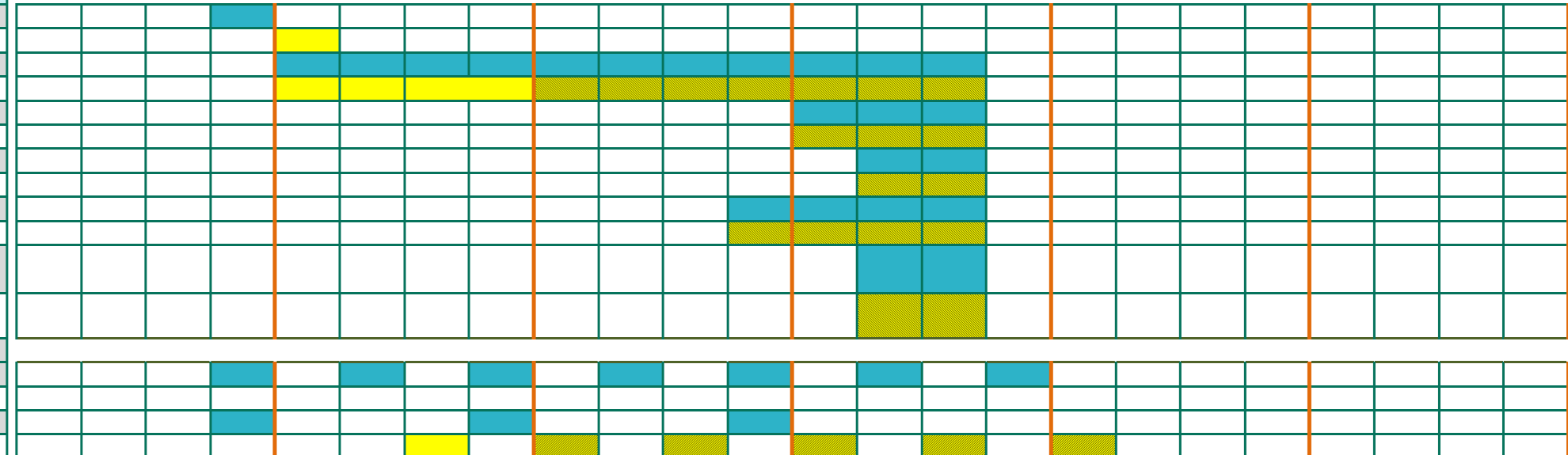
Item	Descrição	2011				2012				2013				2014				2015				2016			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4

**CRONOGRAMA DO PACOTE DE TRABALHO**

**13 PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS**

**13.2 Programa de Conservação e Manejo de Hábitats Aquáticos**

1	Capacitação das Equipes de Trabalho
1	Capacitação das Equipes de Trabalho
2	Banco de dados integrado formado pelas informações dos projetos de monitoramento
2	Banco de dados integrado formado pelas informações dos projetos de monitoramento
3	Análise dos resultados integrados dos projetos
3	Análise dos resultados integrados dos projetos
4	Mapa integrado
4	Mapa integrado
5	Realização dos estudos de integridade ecológica
5	Realização dos estudos de integridade ecológica
6	Identificação de práticas de manejo para os habitats aquáticos, organizadas em projetos executivos específicos
6	Identificação de práticas de manejo para os habitats aquáticos, organizadas em projetos executivos específicos
7	Relatórios
7.1	Relatórios parciais
7.1	Relatórios parciais
7.2	Relatórios consolidados
7.2	Relatórios consolidados



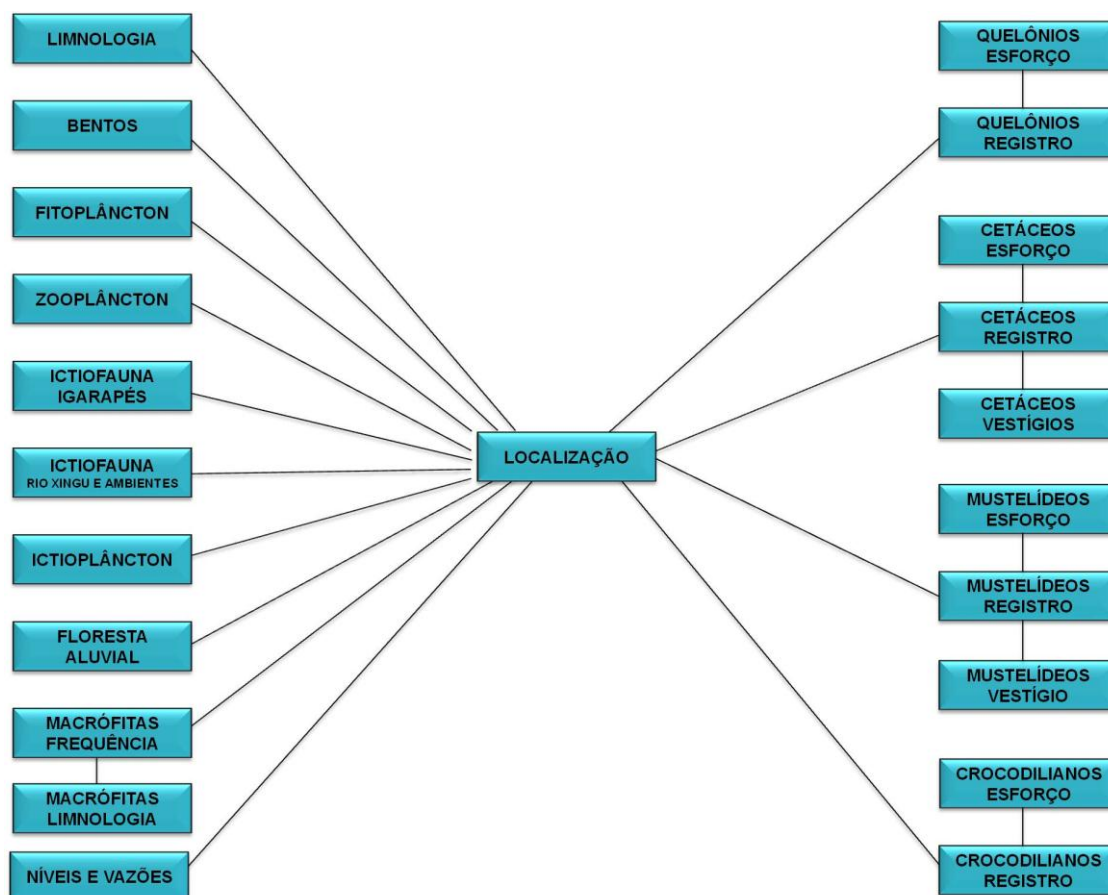
**LEGENDA** ■ Informação do PBA ■ Realizado ■ Previsto até fim do produto

### 13.2.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO

#### 13.2.3.1. BANCO DE DADOS

A composição do banco de dados e a rede de relacionamentos para integração dos parâmetros, variáveis e atributos das diferentes tabelas de dados dos projetos de monitoramento são apresentadas na **Figura 13.2 - 1**. O banco de dados tem o objetivo de compilar as informações dos pontos de monitoramento do rio Xingu e tributários na área de influência da UHE Belo Monte. A elaboração do banco de dados identificou, até o momento, um total de 21 tabelas que são atualizadas trimestralmente.

Considerando a importância de outros temas no entendimento de ecossistemas aquáticos, informações dos projetos de monitoramento das florestas aluviais, da limnologia e qualidade da água, de macrófitas e de níveis e vazões também estão sendo integrados ao banco de dados inicialmente proposto no PBA. Estes temas também são apresentados na **Figura 13.2 - 1**.



**Figura 13.2 - 1 - Rede de relacionamentos entre tabelas do banco de dados para integração dos parâmetros, variáveis e atributos de diferentes projetos de monitoramento do PBA – UHE Belo Monte no âmbito do Projeto de Conservação e Manejo de Hábitats Aquáticos.**

Como mostrado acima, é importante ressaltar que todos os dados de monitoramento têm em comum apenas uma referência espacial, ou seja, os dados referem-se aos pontos de coleta e estabelecem ligação direta entre si pela localização. Assim, diferentes monitoramentos contribuirão com informações em algum dos seis trechos em que o ponto de coleta se insere, a saber: área a montante do reservatório do Xingu, área do futuro reservatório do Xingu, trecho de vazão reduzida, rio Bacajá, área do futuro reservatório intermediário, e área a jusante da UHE Belo Monte. O relacionamento entre as tabelas apresentadas acima (**Figura 13.2 - 1**) é denominado, em sua maioria, como relacionamentos de “muitos-para-muitos” (que consiste em várias entidades “A” se relacionarem com uma ou mais entidades “B”) ou de “um-para-muitos” (que consiste numa entidade “A” se relacionar com uma ou mais entidades “B”).

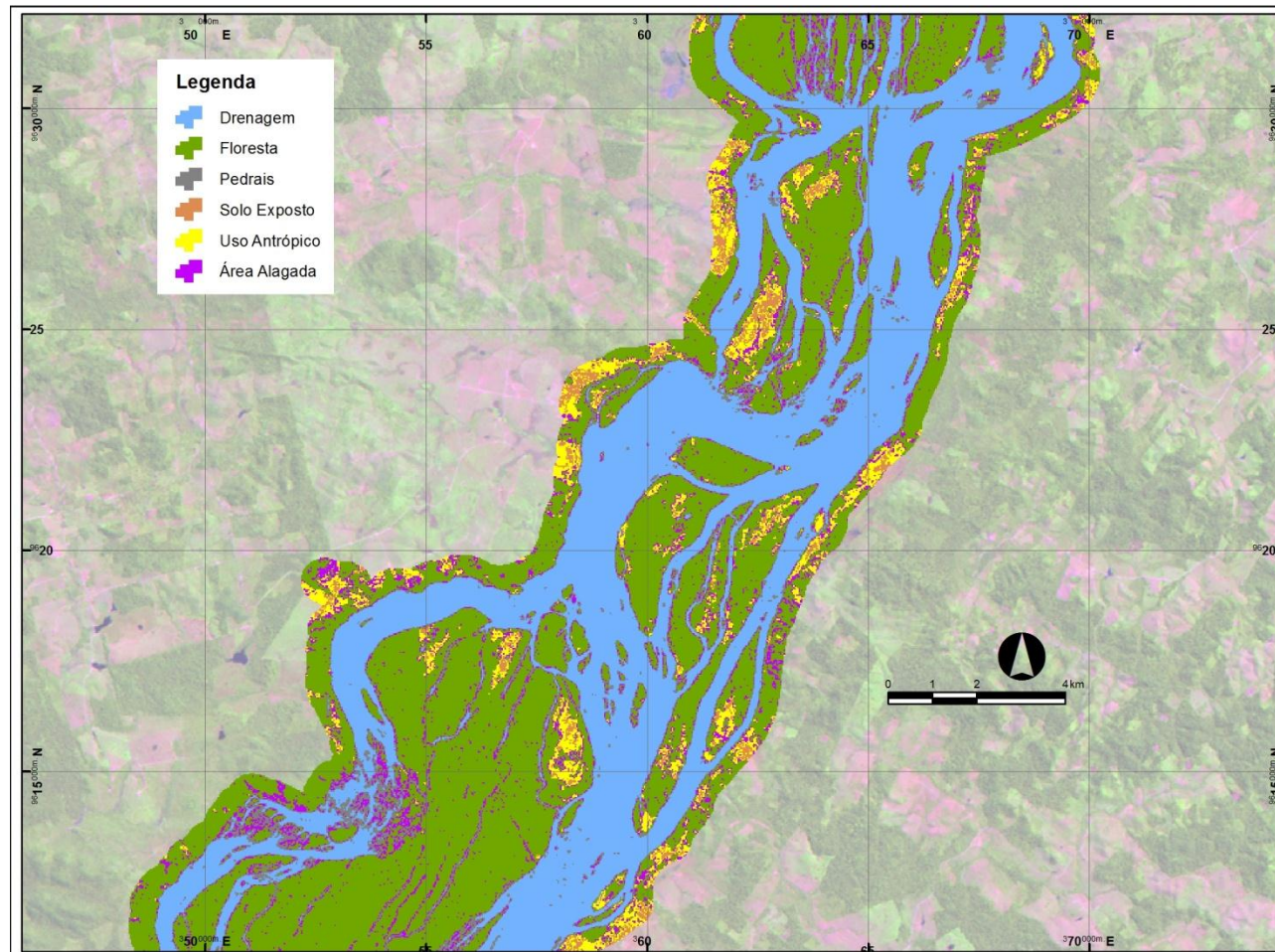
Como exemplo de um relacionamento de “muitos-para-muitos”, pode-se citar a relação entre as tabelas “Quelônio-Esforço” e “Quelônio-Registro”. A primeira contém os dados de transectos realizados durante uma campanha e a segunda contém os dados de espécies avistadas em um determinado transecto. Dessa maneira, surge o relacionamento “muitos-para-muitos”, já que em um ou mais transectos podemos avistar uma ou mais espécies de quelônios. Por outro lado, como exemplo de um relacionamento de “um-para-muitos” tem-se o relacionamento entre a tabela “Localização” e as de “Limnologia”, “Ictiofauna” e “Níveis e Vazões”. A primeira apresenta os pontos de monitoramento das campanhas e a segunda, os dados registrados em um ponto de coleta de uma campanha. Assim, surge o relacionamento “um-para-muitos”, pois num ponto de localização, inserido num trecho da área de influência da UHE Belo Monte, pode-se visualizar a ictiofauna, o nível, a vazão e a qualidade de água.

Esses relacionamentos são dinâmicos e permitem a integração total de todos os monitoramentos e informações da área de influência da UHE Belo Monte; atividade necessária para o atendimento dos objetivos deste Programa.

#### 13.2.3.2. ESPACIALIZAÇÃO DOS HÁBITATS AQUÁTICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O mapeamento e estimativa de cobertura do solo e de habitats aquáticos (mapas de distribuição regional de habitats) também foi iniciado, de maneira *preliminar*. Devido às extensas áreas, à dificuldade de acesso e à complexa sazonalidade da região, o geoprocessamento tornou-se uma ferramenta indispensável para o monitoramento e gerenciamento ambiental dos habitats aquáticos na Amazônia. Neste sentido, iniciou-se a aplicação de métodos para construção de mosaicos de imagens para os estudos deste Programa e extração de informações sobre as superfícies alagáveis resultando numa classificação espacial de habitats (e.g. floresta de igapó, banco de macrófitas, pedrais, praias, entre outros). Após o mapeamento e definições será estimada a área ocupada pelos diferentes habitats em cada trecho do empreendimento (reservatórios, TVR, montante e jusante). Os métodos aplicados, e que ainda estão em fase de teste, são utilizados pelo INPE, pelo INPA e pela UFAM.

Além da interpretação das imagens (**Figura 13.2 - 2**), a primeira vistoria em campo foi realizada (dezembro de 2012) para iniciar o ajuste da definição das imagens com os habitats reais na área de estudo (**Figura 13.2 - 3** e **Figura 13.2 - 4**). Dessa forma, o produto final é uma atualização da espacialização e distribuição dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento.



**Figura 13.2 - 2 – Interpretação automatizada de imagens de satélite para mapeamento e estimativa da área ocupada pelos diferentes habitats aquáticos em cada trecho do empreendimento UHE Belo Monte no âmbito do Projeto de Conservação e Manejo de Habitats Aquáticos. Em detalhe, área a montante de Altamira (PA), na região do futuro Reservatório do Xingu.**



### MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DE HABITATS AQUÁTICOS - MONTANTE - UHE BELO MONTE

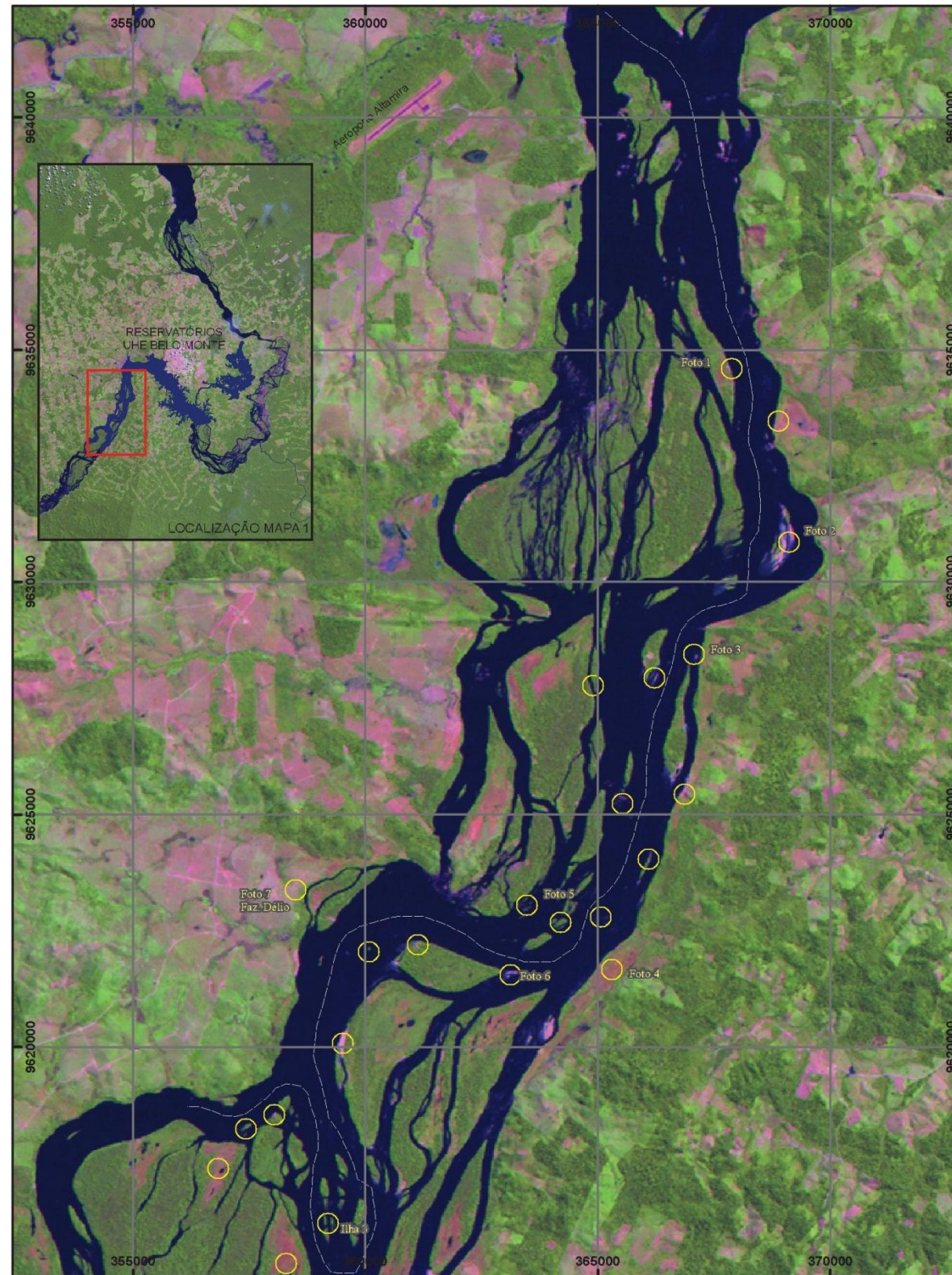


Foto 1 - Uso Antrópico (9,2 km de Altamira)  
Coord.: 367878, 9634598



Foto 2 - Praia (13,2 km de Altamira)  
Coord.: 369117, 9630863



Foto 3 - Pedral (16,5 km de Altamira)  
Coord.: 367259, 9628573



Foto 4 - Uso Antrópico "Morro Pelado"  
(23 km de Altamira)  
Coord.: 365308, 9621670



Foto 5 - Pedral (23,5 km de Altamira)  
Coord.: 363474, 9623059



Foto 6 - Praia (25 km de Altamira)  
Coord.: 363117, 9621559

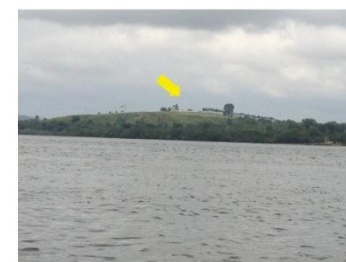


Foto 7 - Faz. Délio - Uso Antrópico "Morro Pelado"  
(29 km de Altamira)  
Coord.: 358505, 9623392



Foto 8 - Floresta Aluvial (35 km de Altamira)  
Coord.: 359204, 9616209

#### Legenda



Pontos de avistamento

Rota

LEME  
ENGENHARIA

Visita de Campo  
Dezembro de 2012

Figura 13.2 - 3 – Vistoria em campo para ajuste de imagens de satélite para mapeamento e estimativa da área ocupada pelos diferentes habitats aquáticos em cada trecho do empreendimento UHE Belo Monte no âmbito do Projeto de Conservação e Manejo de Habitats Aquáticos. Em detalhe, área a montante de Altamira (PA), na região do futuro Reservatório do Xingu.

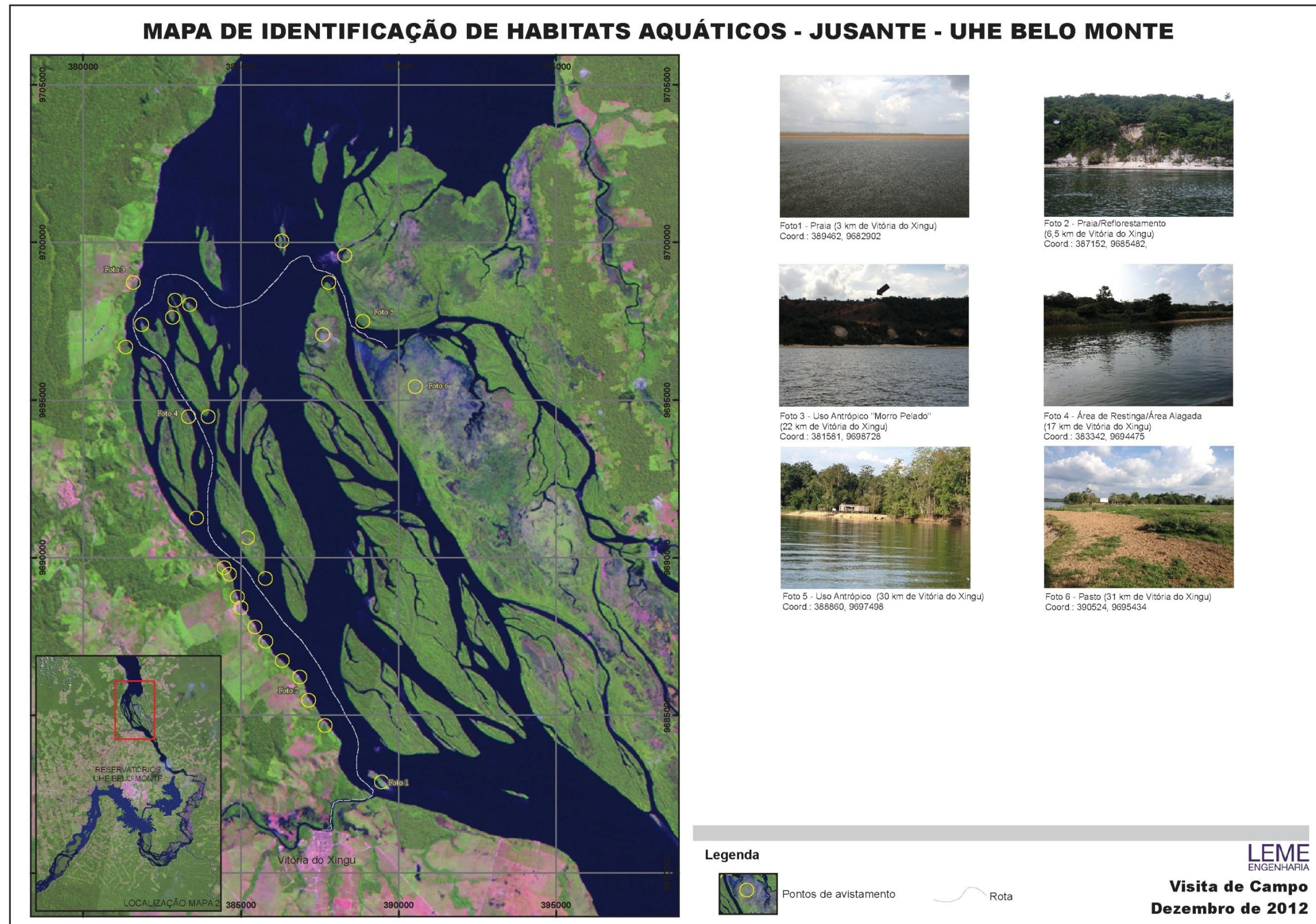


Figura 13.2 - 4 – Vistoria em campo para ajuste de imagens de satélite para mapeamento e estimativa da área ocupada pelos diferentes habitats aquáticos em cada trecho do empreendimento UHE Belo Monte no âmbito do Projeto de Conservação e Manejo de Habitats Aquáticos. Em detalhe, área a jusante da casa de força principal, próximo a Vitória do Xingu (PA).

### 13.2.3.3. DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE VIDA: AVISTAMENTOS DA FAUNA AQUÁTICA

A elaboração *preliminar* de mapas dos principais habitats reprodutivos, tróficos e áreas de vida da fauna foi iniciada com a integração espacial dos pontos de amostragem trimestral de: limnologia, macrófitas, ictiofauna, pontos de monitoramento de níveis e vazões e pontos onde a fauna de interesse foi avistada nas campanhas realizadas no âmbito dos projetos de monitoramento. Os dados apresentados referem-se às campanhas de cheia, vazante e seca de 2012 e são mostrados nos mapas a seguir (**Figura 13.2 - 3** e **Figura 13.2 - 4** e **Figura 13.2 - 5**). Estes mapas são uma representação gráfica dos pontos de coleta ou avistamento, para integração dos dados. Além disso, nos mapas, são delimitados os compartimentos do rio Xingu na área de influência do empreendimento, os módulos e parcelas RAPELD em que as florestas aluviais estão sendo amostradas e importantes igarapés e tributários.

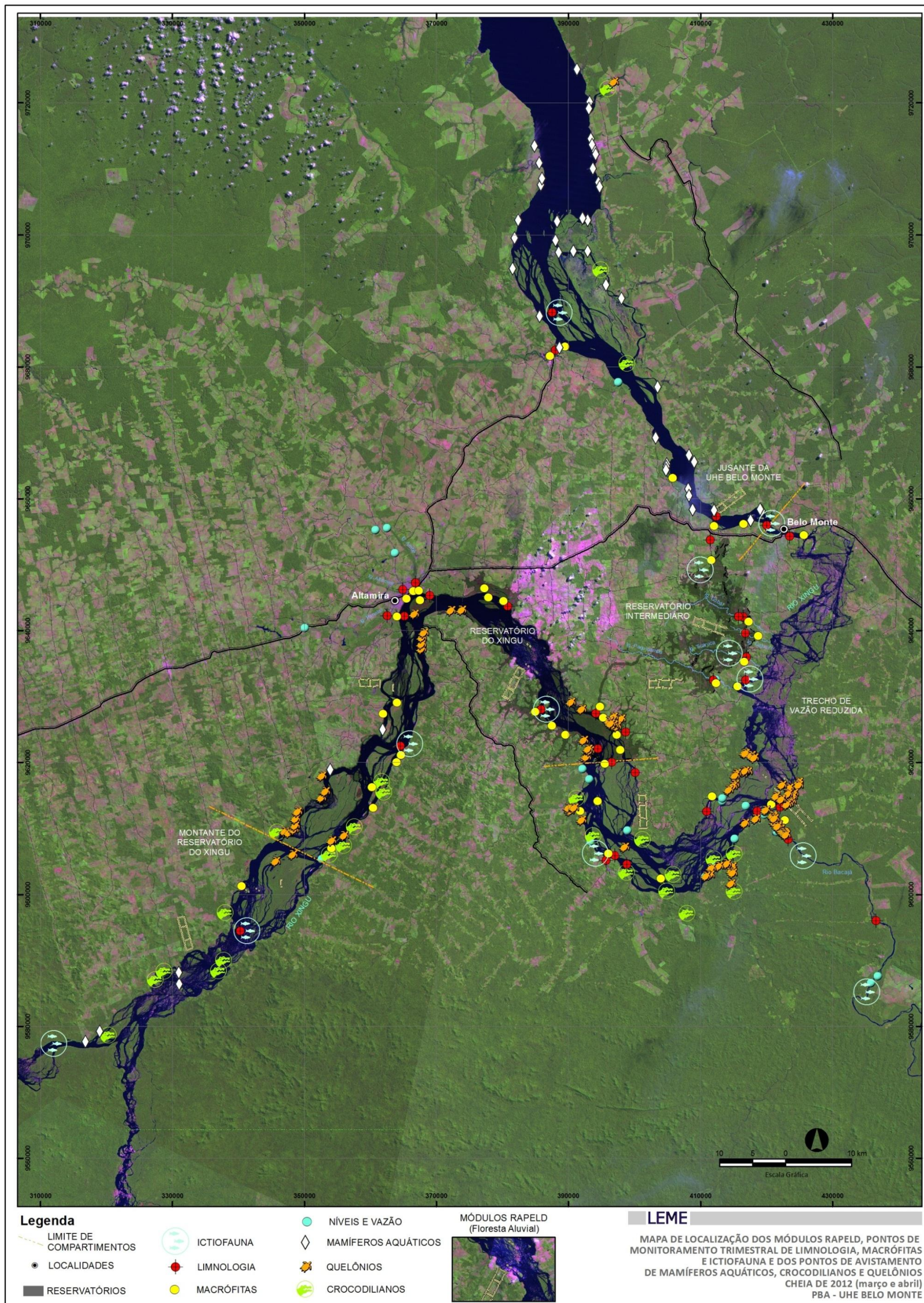


Figura 13.2 - 3 - Mapa da área de influência da UHE Belo Monte com a localização dos módulos e parcelas RAPELD (florestas aluviais), dos pontos de monitoramento de níveis e vazões, de monitoramento trimestral de limnologia, macrófitas e ictiofauna e dos pontos de avistamento de espécimes de mamíferos aquáticos (cetáceos e mustelídeos), crocodilianos e quelônios durante a cheia de 2012 (março e abril). Os limites dos compartimentos do rio Xingu e importantes igarapés e tributários são representados.

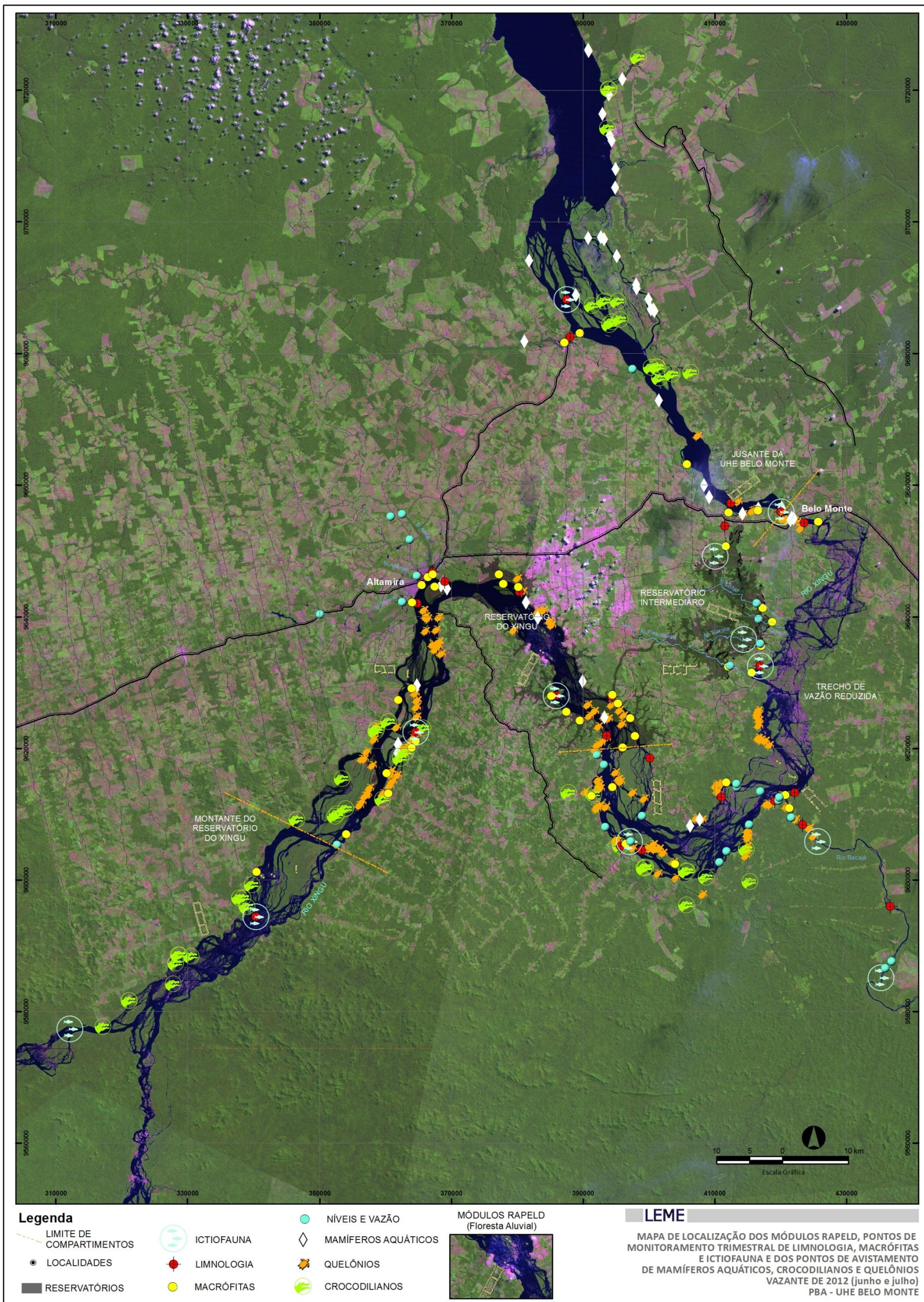


Figura 13.2 - 4 - Mapa da área de influência da UHE Belo Monte com a localização dos módulos e parcelas RAPELD (florestas aluviais), pontos de monitoramento de níveis e vazões, de monitoramento trimestral de limnologia, macrófitas e ictiofauna e dos pontos de avistamento de espécimes de mamíferos aquáticos (cetáceos e mustelídeos), crocodilianos e quelônios durante a vazante de 2012 (junho e julho). Os limites dos compartimentos do rio Xingu e importantes igarapés e tributários são representados.

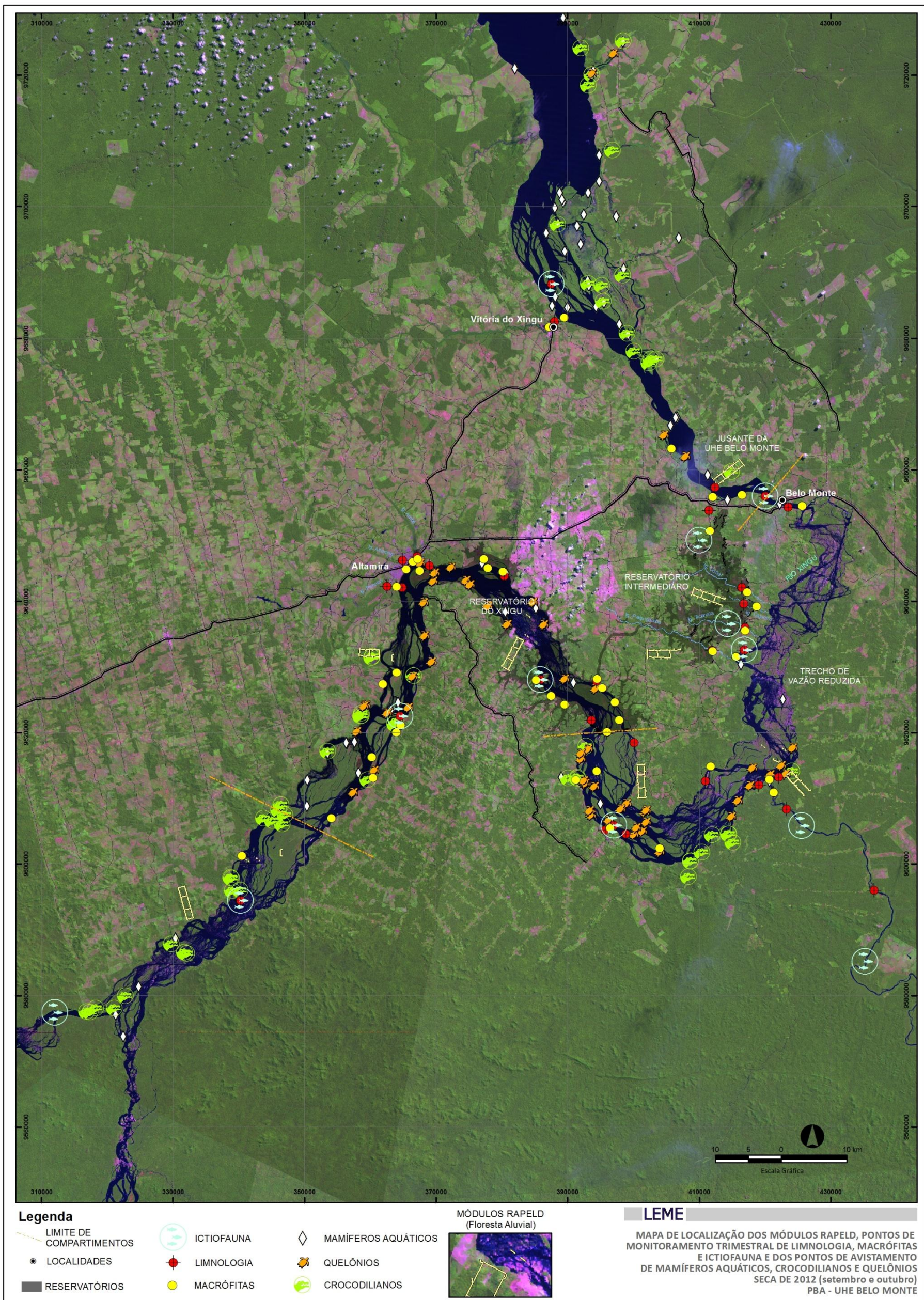


Figura 13.2 - 5 - Mapa da área de influência da UHE Belo Monte com a localização dos módulos e parcelas RAPELD (florestas aluviais), pontos de monitoramento de níveis e vazões, de monitoramento trimestral de limnologia, macrófitas e ictiofauna e dos pontos de avistamento de espécimes de mamíferos aquáticos (cetáceos e mustelídeos), crocodilianos e quelônios durante a seca de 2012 (setembro e outubro). Os limites dos compartimentos do rio Xingu e importantes igarapés e tributários são representados.

#### 13.2.3.4. DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE VIDA: VESTÍGIOS DE MUSTELÍDEOS

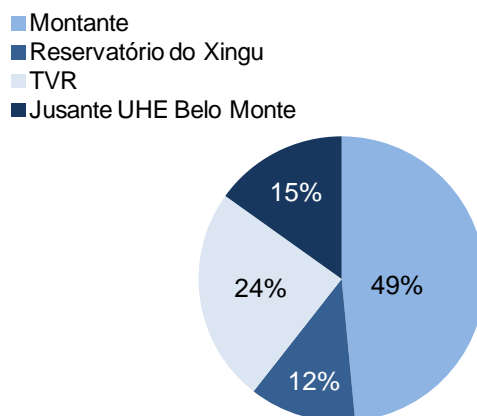
Especificamente, e de maneira complementar, para delimitação de áreas de vida, são apresentados a seguir os dados de vestígios de mustelídeos (**Quadro 13.2 - 2**).

**Quadro 13.2 - 2 – Resumo de vestígios (fezes, latrina, toca, paragem, pegadas e rastro) de mustelídeos (lontras e ariranhas) e seu status (em uso ou não), observados durante a cheia (março-abril), a vazante (junho e julho) e a seca (setembro e outubro) de 2012**

CAMPANHA DE CHEIA (MARÇO-ABRIL 2012)					
VESTÍGIO	TOTAL	STATUS		ESPÉCIE	
		EM USO	NÃO	LONTRA	ARIRANHA
Fezes	22	14	8	22	0
Latrina	8	0	8	0	8
Toca	3	1 (1 L)	2	1	2
TOTAL	33	15	18	23	10
CAMPANHA DE VAZANTE (JUNHO-JULHO 2012)					
VESTÍGIO	TOTAL	STATUS		ESPÉCIE	
		EM USO	NÃO	LONTRA	ARIRANHA
Fezes	51	25	26	51	0
Latrina	34	4	30	0	34
Paragem	2	0	2	2	0
Pegada	7	3 (2A; 1L)	4	4	3
Rastro	25	5 (3A; 2L)	20	13	12
Toca	58	15 (8A; 7L)	43	33	25
TOTAL	177	52	125	103	74
CAMPANHA DE SECA (SETEMBRO-OUTUBRO 2012)					
VESTÍGIO	TOTAL	STATUS		ESPÉCIE	
		EM USO	NÃO	LONTRA	ARIRANHA
Fezes	174	19	155	174	0
Latrina	20	1	19	0	20
Paragem	66	1	65 (18A; 47L)	47	19
Pegada	0	0	0	0	0
Rastro	4	0	4 (2A; 2L)	2	2
Toca	75	10 (6A; 4L)	65 (38A; 27L)	31	44
TOTAL	339	31	308	254	85

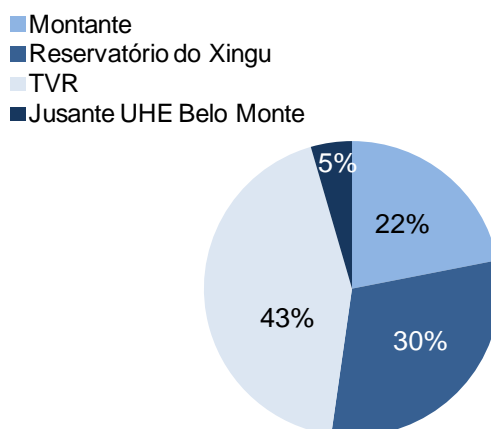
L: Lontra; A: Ariranha

A campanha de vazante apresentou cinco vezes mais o número de vestígios de mustelídeos quando comparada à campanha de cheia e a campanha de seca apresentou aproximadamente o dobro de vestígios do que a campanha de vazante. Além disso, da cheia para a vazante e seca, a localização dos vestígios ao longo da área de influência da UHE Belo Monte foi modificada: durante a cheia de 2012, a maioria dos vestígios foi visualizada a montante do reservatório do Xingu (**Figura 13.2-6**).



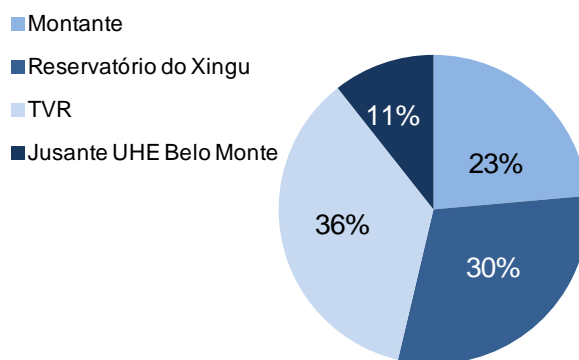
**Figura 13.2 - 6 – Porcentagem da abundância de vestígios de mustelídeos em cada trecho da área de influência da UHE Belo Monte durante a cheia de 2012 (março e abril).**

Já durante a vazante e a seca de 2012, a maioria dos vestígios foi visualizada no TVR e no reservatório do Xingu (**Figura 13.2-7 e 13.2-8**).



**Figura 13.2 - 7 – Porcentagem da abundância de vestígios de mustelídeos em cada trecho da área de influência da UHE Belo Monte durante a vazante de 2012 (junho e julho).**





**Figura 13.2 - 8 – Porcentagem da abundância de vestígios de mustelídeos em cada trecho da área de influência da UHE Belo Monte durante a seca de 2012 (setembro e outubro).**

Os vestígios (fezes, latrina, toca, paragem, pegadas e rastro) de lontras e ariranhas e seu *status* (em uso ou não) são apresentados nos mapas a seguir para permitir análise espacial e para complementar a informação das áreas de vida da fauna aquática (**Figura 13.2 - 9**, **Figura 13.2 - 10** e **Figura 13.2 - 11**).

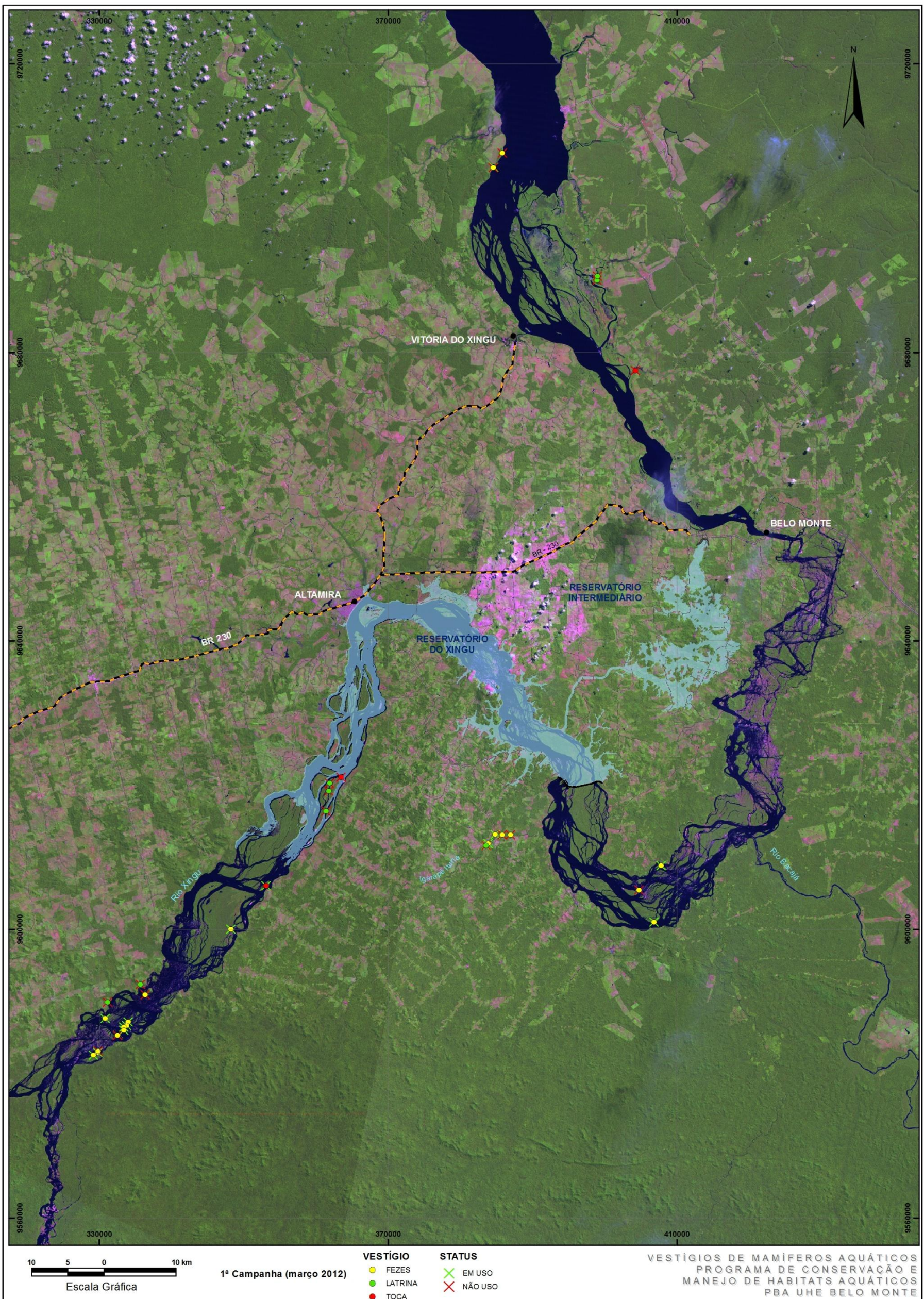


Figura 13.2 - 9 - Mapa da área de influência da UHE Belo Monte com a localização dos pontos em que vestígios de mamíferos aquáticos (fezes, latrina e toca) e seu status (em uso ou não) observados durante a cheia de 2012 (março e abril).

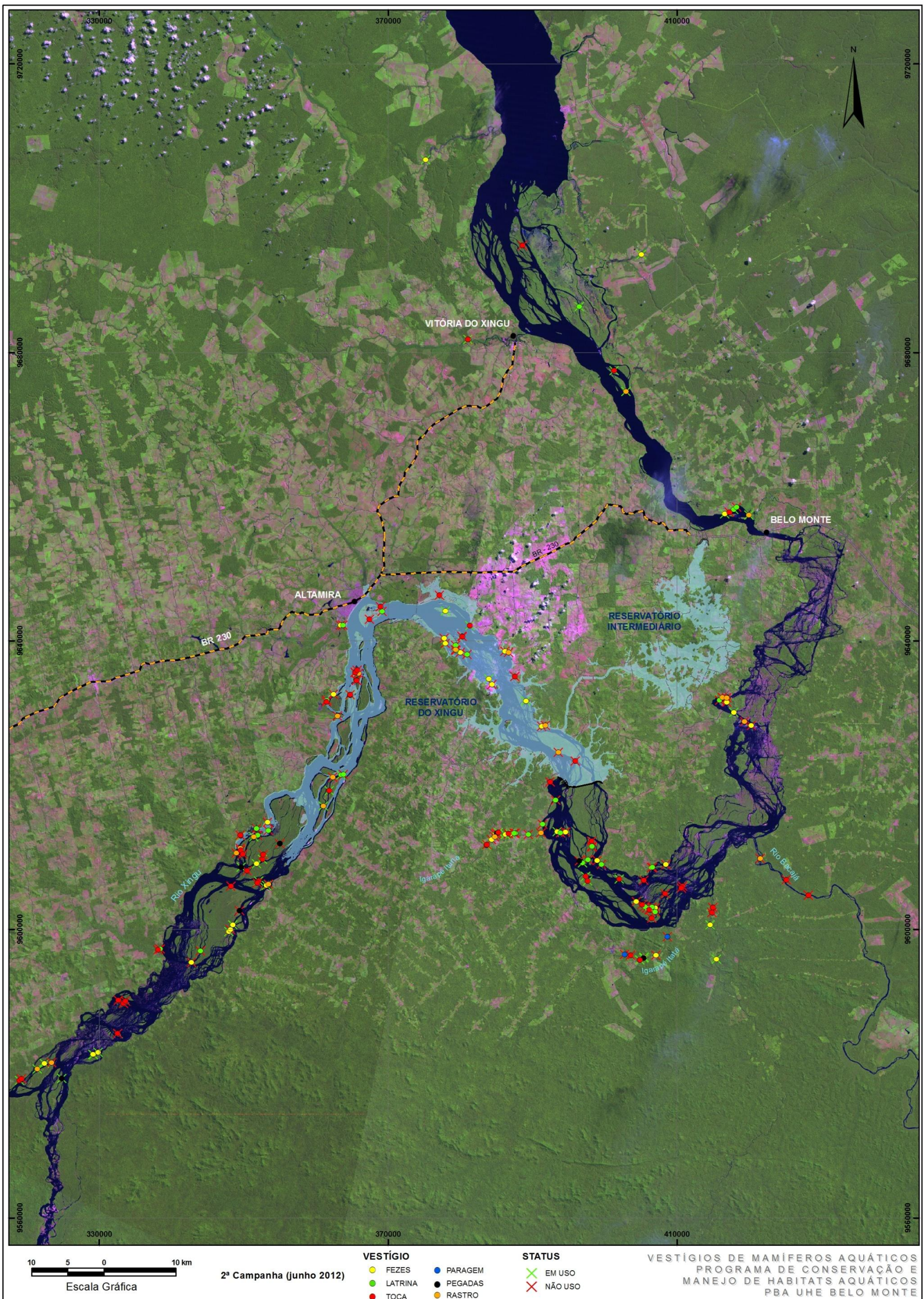


Figura 13.2 - 10 - Mapa da área de influência da UHE Belo Monte com a localização dos pontos em que vestígios de mamíferos aquáticos (fezes, latrina, toca, paragem, pegadas e rastro) e seu status (em uso ou não) observados durante a vazante de 2012 (junho e julho).

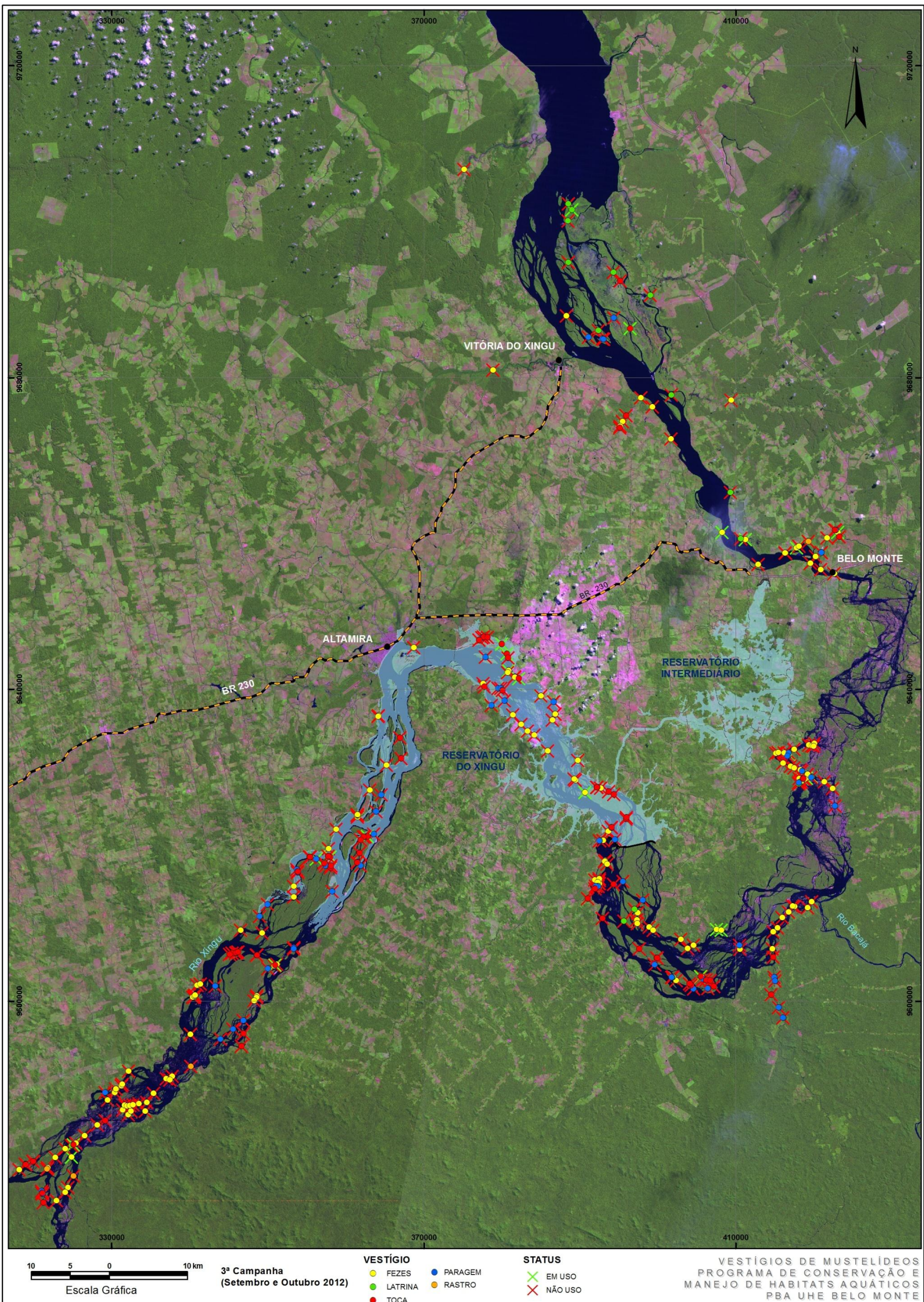


Figura 13.2 - 11 - Mapa da área de influência da UHE Belo Monte com a localização dos pontos em que vestígios de mamíferos aquáticos (fezes, latrina, toca, paragem, pegadas e rastro) e seu status (em uso ou não) observados durante a seca de 2012 (setembro e outubro).

### 13.2.3.5. CONSIDERAÇÕES

Os resultados do monitoramento da fauna aquática deixa evidente que a heterogeneidade espacial do rio Xingu e dos seus tributários e a variação no ciclo hidrológico são fatores que causam mudança nos locais de avistamentos e, conseqüentemente, na abundância da fauna monitorada.

Como previsto, a campanha de vazante apresentou número de vestígios de mustelídeos maior, pois os ambientes estavam expostos (e mais acessíveis) à observação. É esperado que com a campanha de seca se possa aumentar ainda mais o número de vestígios, quando mais ambientes ficarem ainda mais expostos nos trechos monitorados. A importância deste levantamento específico e da sua visualização espacial é relacionada à identificação das áreas de uso efetivas da fauna, bem como as áreas tróficas e de reprodução, quando possível. A agregação futura de informações complementares do ictioplâncton, dos bancos de macrófitas aquáticas, da qualidade de água, da biota aquática e da dinâmica das águas também facilitará a delimitação das áreas de interesse da fauna e a definição do *status* de conservação dos diferentes habitats aquáticos na área de influência da UHE Belo Monte.

Portanto, a continuidade deste estudo contribuirá para o aumento do conhecimento dos habitats aquáticos da área de influência da UHE Belo Monte, para elaboração do mapa de integração bem como para dar suporte às futuras ações de manejo e conservação.

### 13.2.4. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS

As atividades encontram-se de acordo com as metas previstas para o projeto, não havendo necessidade de ajustes.

### 13.2.5. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Cristiane Peixoto Vieira	Engenheira Civil, M.Sc.	Coordenação Geral	CREA/MG 57.945D	2.010.648
Luis Augusto da Silva Vasconcellos	Biólogo, M. Sc.	Coordenador de Obra	CRBio 20.598/01-D	1.772.130
André Jean Deberdt	Biólogo, M. Sc.	Coordenado de Meio	CRBio 23.890/01-D	490.315

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Luciana Cláudia Melo	Bióloga, Ph. D.	Coordenadora do Projeto	CRBio 30.552-4D	2.019.589
Maria Betânia Souza	Bióloga, M. Sc.	Análise de dados e elaboração de relatórios	CRBio 80.493/04-D	5.281.857
Carlos Chicarelli	Geógrafo	Apoio de Campo	CREA/MG 120.924 D	4.963.386
Andrey Silva	Técnico de Edificações	Apoio de Campo	CREA	
Luciano Ferraz Andrade	Geógrafo	Geoprocessamento e design gráfico	-	-
Francisco de Paula Ribeiro	Técnico em Informática	Assistente Técnico e elaboração de Banco de Dados	-	-

### 13.2.6. ANEXOS

Não há anexos para este projeto.