

## SUMÁRIO – 14.2.4 PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRAESTRUTURA FLUVIAL

---

14. PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DA VOLTA GRANDE DO XINGU .....	14.2.4-1
14.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DE NAVEGABILIDADE E DAS CONDIÇÕES DE VIDA .....	14.2.4-1
14.2.4. PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRAESTRUTURA FLUVIAL....	14.2.4-1
14.2.4.1. INTRODUÇÃO .....	14.2.4-1
14.2.4.2. ATIVIDADES REALIZADAS .....	14.2.4-3
14.2.4.2.1. PLANO DE AÇÃO PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DE NAVEGABILIDADE .....	14.2.4-3
14.2.4.2.2. PLANO DE APOIO – LARGO DA TABOCA .....	14.2.4-17
14.2.4.2.3. MITIGAÇÃO DEFINITIVA DOS “BANZEIROS” NO LARGO DA TABOCA .....	14.2.4-23
14.2.4.2.4. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E ALERTA DA UHE BELO MONTE E DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE EMBARCAÇÕES – STE ..	14.2.4-28
14.2.4.2.5. DISCUSSÕES COM USUÁRIOS E OPERADORES .....	14.2.4-38
14.2.4.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS/METAS DO PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRAESTRUTURA FLUVIAL .....	14.2.4-40
14.2.4.4. ATIVIDADES PREVISTAS .....	14.2.4-42
14.2.4.5. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS .....	14.2.4-42
14.2.4.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	14.2.4-44
14.2.4.7. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO .....	14.2.4-46
14.2.4.8. ANEXOS .....	14.2.4-46

## **14. PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DA VOLTA GRANDE DO XINGU**

### **14.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DE NAVEGABILIDADE E DAS CONDIÇÕES DE VIDA**

#### **14.2.4. PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRAESTRUTURA FLUVIAL**

##### **14.2.4.1. INTRODUÇÃO**

O Projeto de Recomposição da Infraestrutura Fluvial (PBA 14.2.4) tem como objetivo principal o acompanhamento das dinâmicas do transporte fluvial em face da evolução das obras e, na sequência, da operação da UHE Belo Monte para identificar possíveis necessidades de recomposição da infraestrutura associada. O Projeto abrange os acessos à Altamira ou aos imóveis rurais e/ou núcleos comunitários da região da Volta Grande do Xingu, ao longo do Reservatório Xingu e no Trecho de Vazão Reduzida (TVR).

O presente Projeto está inserido no Programa de Monitoramento das Condições de Navegabilidade e das Condições de Vida, que, por sua vez, visa o monitoramento e a compreensão do processo adaptativo do rio Xingu e de seus moradores à implantação e à operação da UHE Belo Monte, especialmente no TVR.

No âmbito deste Projeto, as atividades já realizadas nas etapas de implantação e operação da usina se caracterizam pelos contínuos levantamentos dos locais críticos para navegação, pelos resultados obtidos na modelagem matemática fluvial e pela implantação do Plano de Ação para Atendimento às Demandas de Navegabilidade, além de outras ações de suporte à navegação e de estudos específicos que vêm se mostrando necessários ao longo da execução do Projeto. Estas atividades têm propiciado, de maneira contínua e efetiva, o refinamento e a consolidação dos estudos das condições de navegabilidade na região da Volta Grande do Xingu. Além disso, fornecem uma gama robusta de dados e resultados que, analisados de forma conjunta, têm a capacidade de evidenciar a eventual necessidade da implementação de intervenções em pontos específicos diagnosticados nos estudos realizados.

Os levantamentos de campo realizados evidenciaram a inexistência, quase que por completo, de suporte estruturado à navegação ao longo da região da Volta Grande do Xingu. Verificou-se, então, que as interferências relevantes na infraestrutura de navegação na região de influência da UHE Belo Monte, com a consequente formação do Reservatório Xingu, poderiam ocorrer principalmente na cidade de Altamira, onde estão situados os principais locais de embarque/desembarque e de todos os serviços de apoio ao transporte fluvial, tais como portos, empresas de transporte fluvial, estaleiros e o comércio de apoio aos usuários do sistema local.

Em função disso, as estruturas de atracação, reparo e manutenção de embarcações de Altamira foram objeto de recomposição por meio da integração e interface com o Projeto de

Parques e Reurbanização da Orla (PBA 5.1.8). Nesse contexto, foram implantadas na cidade de Altamira, ao todo, seis estruturas de atracação, sendo: duas no igarapé Pannels; três no rio Xingu, ao longo da orla; e uma no Igarapé Altamira. Além disso, foi construído o Centro Náutico, localizado na foz do igarapé Altamira, e entregue à Associação de Carpinteiros Navais de Altamira e Xingu (ASCANAX) em fevereiro de 2017.

Não obstante, ao longo dos anos de execução desse projeto, diversas atividades foram realizadas visando manter condições adequadas à navegação ao longo do rio Xingu, na área de influência da UHE Belo Monte. No último ano, quatro temas foram foco de maior atenção, e serão tratados com mais detalhes ao longo desse relatório:

- 1) Plano de Ação para Atendimento das Demandas de Navegabilidade – relacionado aos pontos críticos à navegação, identificados ainda no tempo do EIA e para os quais a Norte Energia realiza, anualmente, desde o fechamento do reservatório, apoio aos navegantes na época crítica de seca;
- 2) Plano de Apoio – Largo da Taboca – referente ao apoio que a Norte Energia oferece aos navegantes do largo da Taboca em função dos “banzeiros” que se tornaram mais frequentes após a formação do reservatório Xingu;
- 3) Mitigação Definitiva dos “Banzeiros” no Largo da Taboca – após solicitação do IBAMA e discussões internas e com a comunidade, apresenta-se solução encontrada para mitigação aos impactos causados pelos banzeiros nessa área do reservatório Xingu;
- 4) Sinalização de Segurança e Alerta da UHE Belo Monte e do Sistema de Transposição de Embarcações – STE – descrição das atividades relacionadas a avaliar possível impacto após a entrada em operação da UHE Pimental e a encontrar uma solução definitiva que concilie a rota de navegação para aproximação ao STE a partir do TVR e a área de segurança de barragem a jusante da UHE Pimental.

Cada item será abordado em tópico específico, com sua respectiva Contextualização, que permitirá compreender o histórico de acontecimentos que culminaram com as atividades efetivamente realizadas em 2018, que são detalhadas a partir do item seguinte.

#### 14.2.4.2. ATIVIDADES REALIZADAS

##### 14.2.4.2.1. PLANO DE AÇÃO PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DE NAVEGABILIDADE

###### 14.2.4.2.1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O Plano de Ação para Atendimento das Demandas de Navegabilidade se inicia ainda no EIA, quando foram realizados estudos da aplicação de modelagens matemáticas específicas, a partir de diferentes condições de vazão para simular, com maior precisão, as condições de navegação na região do TVR. Essa modelagem matemática teve como objetivo principal a caracterização hidráulica e morfológica de cada seção crítica para simular quais seriam as dificuldades de navegação em condições de vazões reduzidas, correspondentes ao cenário futuro mais crítico de vazão de 700 m<sup>3</sup>/s liberada para o TVR, conforme estabelecido no Hidrograma Ecológico de Consenso (Resolução da Agência Nacional das Águas – ANA nº 48 /2011) para o mês de outubro.

Os resultados e conclusões auferidos no EIA indicam que os canais com dificuldades de navegação localizam-se, no TVR, predominantemente à margem esquerda, além de alguns pequenos canais de ligação entre as margens esquerda e direita. Pela margem direita, o canal é sempre mais profundo e tem condições de navegação ao longo de todo o ano, mesmo após o fechamento da barragem Pimental e formação do TVR. Em maiores detalhes, conforme já apontado nos Relatórios Consolidados (RCs) anteriores, o produto final da modelagem identificou cinco pontos de atenção a serem monitorados nas suas condições de navegabilidade: Percata, no rio Bacajá; Landir, Curupira, Kaituká e Três Pancadas, no rio Xingu.

Esses resultados subsidiaram e nortearam as atividades do Projeto de Monitoramento da Largura, Profundidade e Velocidade das Seções do TVR (PBA 11.1.3). Esse projeto tem permitido avaliação da necessidade de elaboração e implantação de medidas mitigadoras e corretivas para a manutenção da navegação do rio Xingu durante as etapas de construção e operação da UHE Belo Monte. Para isso, foram realizados cinco levantamentos de campo desses pontos críticos, além da identificação de outros eventuais locais críticos para navegação. Os resultados desses levantamentos foram integrados ao presente Projeto 14.2.4. Esta atividade continua sendo realizada anualmente, no período de estiagem, e, consequentemente, em caso de identificação de novos locais de atenção, os mesmos deverão ser incluídos no presente Projeto. Isso porque, além dos pontos de atenção supracitados, os resultados do modelo matemático indicam a possibilidade de existência de outros locais com profundidade inferior a um metro que podem vir a representar algum tipo de restrição à navegação ao longo do TVR.

Finalmente, a integração de todos os dados obtidos, incluindo os levantamentos realizados a termo no Projeto 14.2.4 confirmam que as dificuldades para o transporte fluvial nos pontos identificados como de maior criticidade para a navegação ocorrem, principalmente, no período do final da vazante e da seca (agosto a novembro).



Embasado por todos esses resultados, a Norte Energia estabeleceu o Plano de Ação para Atendimento das Demandas de Navegabilidade, elaborado objetivando estabelecer a continuidade dos procedimentos de verificação das condições de navegação e da adoção de medidas de garantia da mobilidade das embarcações no TVR do rio Xingu para o período de menores vazões (setembro e outubro) a partir da adoção do Hidrograma Ecológico de Consenso, após a emissão da Licença de Operação (LO) nº 1317/2015 da UHE Belo Monte. Além disso, tal atividade visa à caracterização e acompanhamento das condições de navegabilidade, que corresponde a um dos componentes do Plano de Gerenciamento Integrado da Volta Grande do Xingu (PGIVGX), e que pode acarretar algum impacto socioambiental em função de alterações no fluxo de água na região do TVR.

Especificamente, o referido Plano de Ação fundamenta-se na avaliação das condições de navegação das principais rotas já existentes, atuando preventivamente nos cinco pontos de atenção (Kaituká, Três Pancadas, Landir e Curupira – rio Xingu – e Percata – rio Bacajá) além de aplicar procedimentos de orientação, suporte e sinalização para as embarcações que por ali trafegam (necessidade e identificação de riscos à navegação).

A área de abrangência do Plano de Ação compreende o trecho do rio Xingu a jusante da Barragem Principal até a região do Jericoá, englobando ainda o trecho do rio Bacajá que vai da sua foz até a região do Percata, sendo este último um dos pontos de atenção definidos para manutenção das condições de navegabilidade (**ver Figura 14.2.4-1**).

O Plano teve início com o enchimento do reservatório e consequente início de controle da vazão no TVR, quando a Norte Energia passou a dar apoio e orientação aos navegantes, instalando bases de apoio nos cinco pontos identificados pela modelagem matemática. A primeira campanha ocorreu durante o período de enchimento do Reservatório Xingu, entre os dias 25/11 (data de início da formação do reservatório) e 31/12/2015.

Em função do sucesso alcançado por essa campanha, foi estabelecida a realização de mais uma campanha de campo, similar à anterior, nos meses de setembro e outubro de 2016, abrangendo o mesmo conceito metodológico e executivo. Entretanto, em atendimento a reivindicações dos indígenas da etnia Juruna da Aldeia Müratu (Terra Indígena Paquçamba) nesse ano foram adicionadas mais duas bases de apoio: uma na região do Limão, e uma nas cachoeiras da região conhecida como Paraíso.

A terceira campanha foi executada no ano de 2017, abrangendo os meses de setembro a novembro. Nesse ano foi instalada outra base nas cachoeiras da região conhecida como Curupira, que foi separada da região de Três Pancadas (nas campanhas de 2015 e 2016 havia uma base de apoio que abrangia estas duas regiões), também por solicitação dos indígenas da TI Paquçamba. Os resultados desse período foram contemplados no âmbito do 13º RC. A quarta campanha foi realizada entre os dias 24/09/2018 e 15/12/2018, abrangendo os sete pontos de apoio, e seus resultados são apresentados neste RC.

O planejamento logístico e executivo do Plano de Ação no ano de 2018 foi embasado nas percepções e resultados obtidos nas outras três campanhas realizadas nos anos de 2015, 2016 e 2017. Assim, a distribuição e os quantitativos das equipes em campo, bem como a forma de atuação e de abordagem aos navegantes foram ajustados à luz das experiências

anteriores. A abordagem aos pilotos de embarcações foi dividida em dois tipos: orientação e apoio ao usuário. As orientações consistiram em esclarecimentos de dúvidas e respostas aos questionamentos apresentados pelos usuários. Os apoios, por sua vez, consistiram em ações de acompanhamento, auxílio no transporte de carga e reboque para transposição dos trechos de atenção, ou seja, ações que demandam intervenção direta das equipes de apoio.



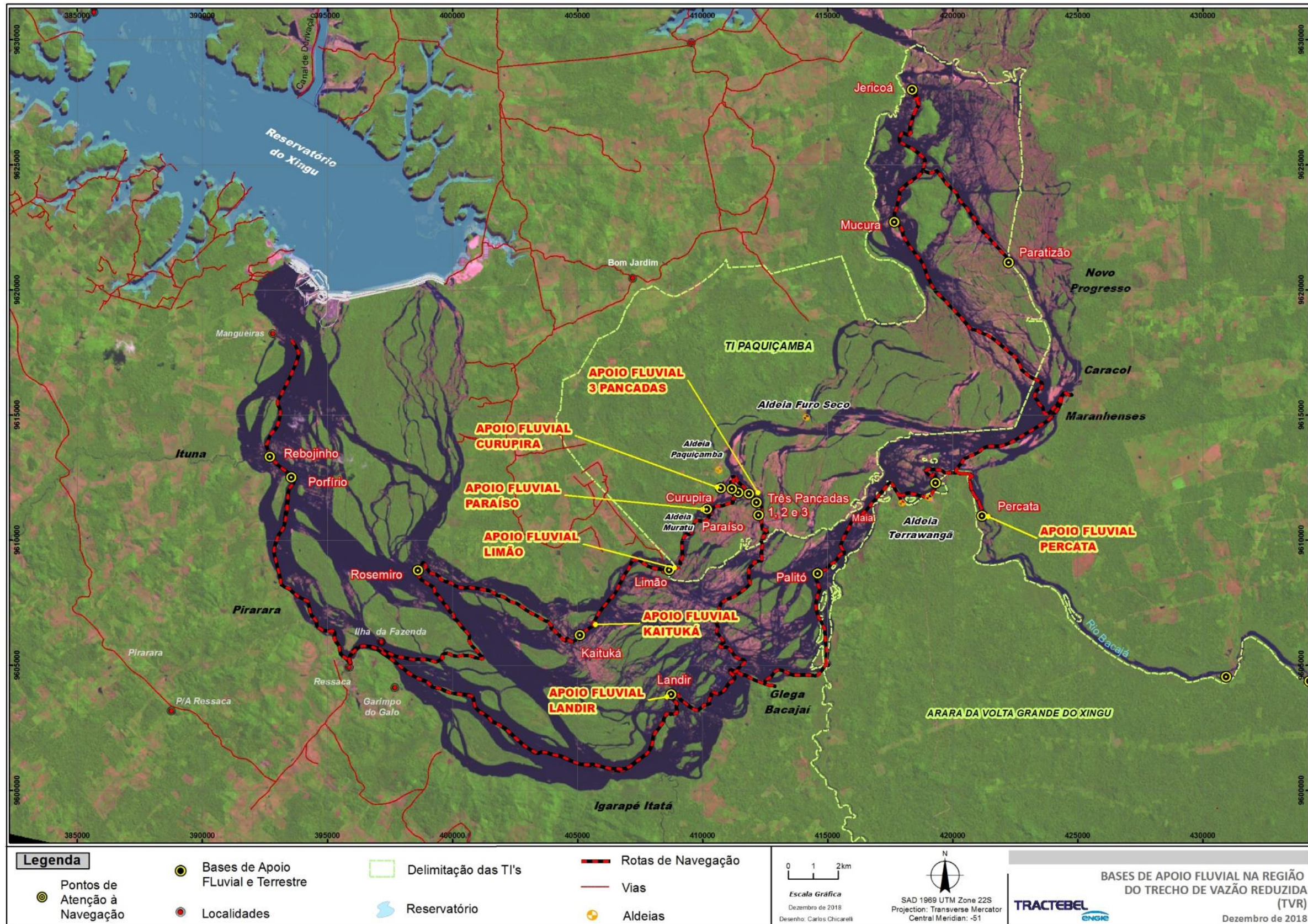


Figura 14.2.4 - 1 – Posição das equipes de apoio fluvial durante a execução do Plano de Ação e localização das principais rotas de navegação e dos pontos de atenção no TVR.



O Plano de Ação teve início, como de praxe, com a realização de um levantamento de campo prévio para avaliação das profundidades ao longo das principais rotas de navegação existentes. Tal atividade não identificou novos pontos de restrições à navegação que pudessem ser incorporadas aos sete pontos de atenção previamente definidos.

As equipes de apoio terrestre foram alocadas em dois pontos: na margem esquerda, próxima à comunidade Jericoá e na margem direita, na Estação Mangueiras, próxima à Barragem de Pimental. Durante a quarta campanha, as equipes fluviais móveis foram suprimidas.

A equipe móvel fluvial foi criada para atenderem parte de uma solicitação feita pelo IBAMA no Ofício 02001.003101/2017-12 CGENE/IBAMA, datado de 17/04/2017, que recomendou coleta de dados complementares de navegabilidade no rio Xingu, na região a jusante da foz do rio Bacajá até a região do Jericoá, abarcando as comunidades Maranhenses, Caracol, Nova Conquista, Rio das Pedras, Paratizão, Mucura, Terra Preta, Paquiçamba II e Jericoá. Os dados obtidos por essa equipe foram detalhadamente apresentados no item 14.2.4.2.1.5 do 14º RC. Assim sendo, não houve necessidade de manter a mobilização das equipes fluviais móveis na quarta campanha.

#### 14.2.4.2.1.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DO PLANO DE AÇÃO

As principais atividades que foram executadas no âmbito do Plano de Ação são listadas a seguir:

- Análise detalhada dos resultados obtidos das campanhas executadas em 2015, 2016 e 2017 do Plano de Ação, para composição das equipes de apoio e definição da distribuição espacial na área de abrangência da atividade;
- Monitoramento prévio *in loco* de profundidades ao longo das principais rotas de navegação existentes (período de estiagem), verificando possíveis restrições de navegação não indicadas pelas modelagens matemáticas e tampouco percebidas nas atividades realizadas anteriormente;
- Apoio e orientação para as embarcações vencerem as corredeiras em pontos com baixa profundidade, principalmente nos cinco pontos de atenção definidos em estudos anteriores e, adicionalmente, na região da corredeira Paraíso e Curupira; e
- Na região da Percata – rio Bacajá, implementação de um sistema de transposição de apoio provisório para a passagem das embarcações pelo canal de maior criticidade.

Para execução das atividades caracterizadas acima, foram implantadas infraestrutura e logística específicas para o pleno atendimento dos objetivos estabelecidos pelo Plano de Ação. Esta infraestrutura é formada por sete equipes de campo em bases fixas implantadas nos pontos críticos (**Figura 14.2.4-2**):

- Kaituká;
- Landir;
- Três Pancadas;
- Limão;
- Paraíso;
- Curupira; e
- Percata, no rio Bacajá.

Cada base fluvial está equipada com um barco de apoio tipo voadeira, tendas, *kit* de primeiros socorros, sistema de comunicação, materiais para sinalização, puxadores, cabos, cordas e proteções para serem utilizados em casos emergenciais de maior dificuldade de transposição de embarcações, com equipe composta por três colaboradores, sendo um piloto e dois auxiliares. Os atendimentos ocorriam todos os dias da semana, inclusive domingos e feriados, entre as 7h e 18:30h.

As principais ações do Plano de Ação caracterizadas acima foram iniciadas no dia 15/09/2018, com as primeiras ações de reconhecimento em campo para verificação das profundidades nos locais de monitoramento, treinamento das equipes de campo e instalação das bases de apoio fluvial para o monitoramento das rotas e possibilitar, quando necessário, a continuidade da navegação.

É importante enfatizar que todas as equipes foram treinadas para eventuais ações de orientação e reboque das embarcações que apresentassem dificuldades na transposição dos trechos monitorados. Adicionalmente, as equipes de campo foram equipadas com sistema de comunicação composto por rádios comunicadores com alta frequência para uso ao longo de toda a área de atuação para troca de informações.

Para auxiliar na compreensão da dinâmica da navegação nos pontos, nesse ano de 2018 passou-se também a quantificar o número de embarcações que não precisou de apoio em cada ponto. Com isso, é possível avaliar com mais precisão as melhores épocas e locais com maior necessidade de apoio, fazendo adequações na equipe, se necessário.

A **Figura 14.2.4 - 1** apresenta o mapa da região do TVR, onde se pode visualizar a localização estabelecida para cada uma das equipes de campo em atuação, enquanto a **Figura 14.2.4 - 2** apresenta imagens aéreas dos pontos de apoio, com as bases já instaladas.



**Figura 14.2.4 - 2 – Imagens aéreas dos pontos de auxílio à navegabilidade na área de influência da UHE Belo Monte. A: Corredeira 3 Pancadas; B: Corredeira Curupira; C: Corredeira Kaituká; D: Corredeira Landir; E: Corredeira Limão; F: Corredeira Paraíso; G: Corredeira Percata**

No caso especial da região da Percata, no rio Bacajá, local historicamente conhecido por ser de difícil navegabilidade na época de seca, a exemplo das ações realizadas



durante a primeira campanha do Plano de Ação, foi reinstalado o sistema específico de catraca, utilizado para auxiliar a passagem das embarcações que ali trafegam.

Em atendimento à recomendação do IBAMA, solicitada por meio do Ofício 408/2017/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA de 05/12/2017, os motores das voadeiras utilizadas na campanha de 2017 foram substituídos na campanha de 2018 e o sistema de catraca foi aperfeiçoado, objetivando facilitar seu manuseio, de forma que o esforço físico dos trabalhadores fosse minimizado ao rebocar as embarcações. Para isso, foi construída uma nova catraca com a inclusão de duas manivelas para que dois auxiliares pudessem operar o sistema, além de reposicionamento das engrenagens com objetivo de reduzir e dividir a força necessária para movimentar a embarcação (Figura 14.2.4 – 3).

Foram avaliadas mais duas alternativas para o sistema atual: a implantação de um guincho elétrico industrial com uso de painel solar para sua energização e a construção de um novo sistema de catraca com motor a combustão acoplado. Ambas as alternativas foram descartadas em razão da complexidade de implantação e de manutenção dos equipamentos, bem como segurança de operação. A opção pelo aperfeiçoamento do sistema atual, conforme descrito acima, se justifica, além da sua efetividade e da facilidade de operação, pelo menor custo de operação e manutenção.

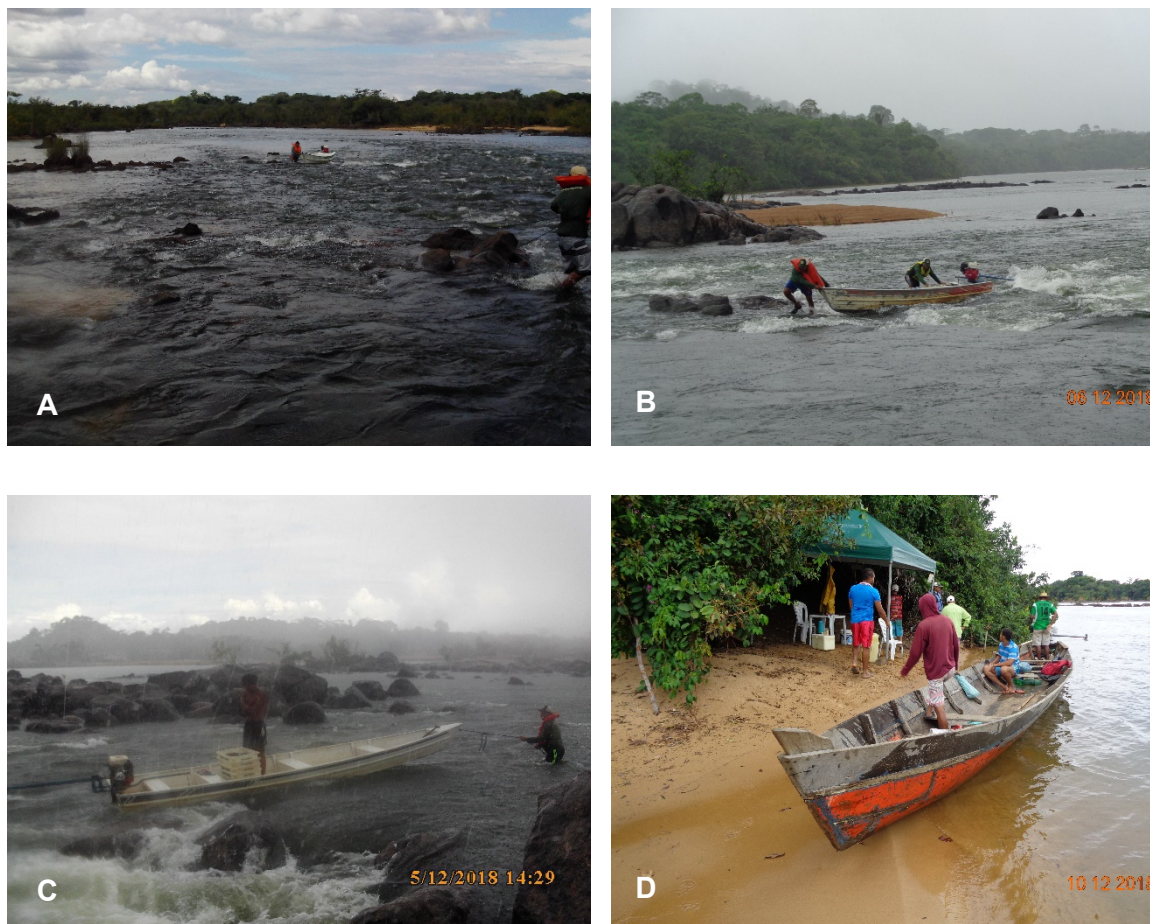


**Figura 14.2.4 - 3 – Nova catraca com a inclusão de duas manivelas para dois auxiliares operarem o sistema, no canal da Percata no rio Bacajá.**

#### 14.2.4.2.1.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO

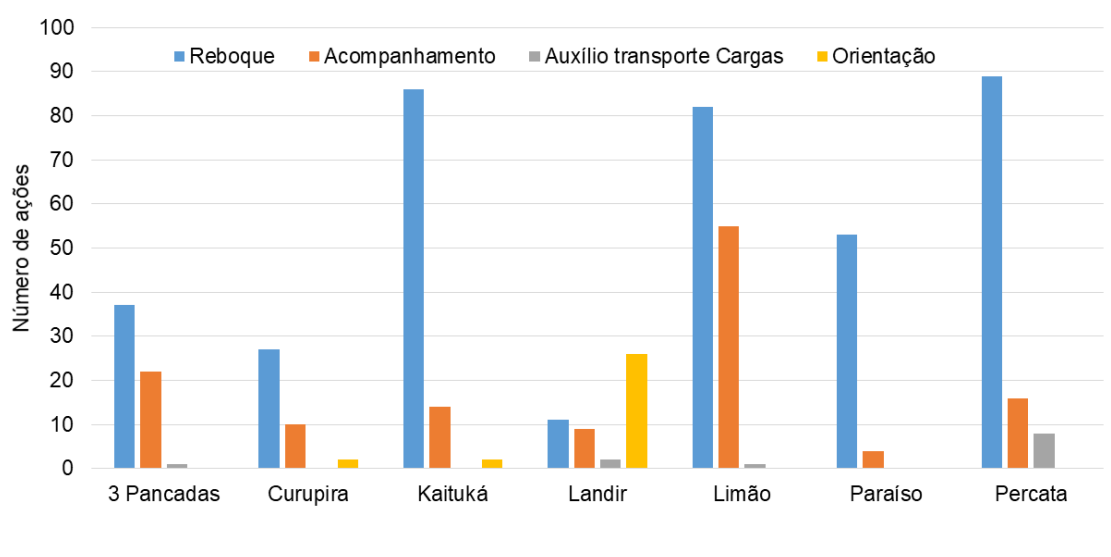
O Plano de Ação foi realizado entre os dias 24/09/2018, quando a vazão média defluente da UHE Pimental foi de 736 m<sup>3</sup>/s, e 15/12/2018, quando a vazão média defluente superou os 3.000 m<sup>3</sup>/s. Nesse período, foram feitas 557 abordagens, divididos em 30 ações de orientação a 107 pessoas, e as atividades de apoio efetivo (acompanhamento, auxílio no transporte de cargas e reboque) totalizaram 527 ações a 1.670 pessoas.

A **Figura 14.2.4 - 4**, apresenta algumas imagens das atividades realizadas, enquanto a **Figura 14.2.4 - 5** faz uma síntese geral das ações executadas no Plano de Ação, que serão melhor detalhadas na sequência.



**Figura 14.2.4 - 4 – Orientação e suporte à Navegabilidade no Trecho de Vazão Reduzida A: Equipe rebocando embarcação na corredeira das 3 Pancadas; B: Suporte no reboque de embarcação na corredeira do Limão; C: Reboque de embarcação na corredeira Paraíso; D: Embarcação utilizando a base de suporte na corredeira do Landir.**

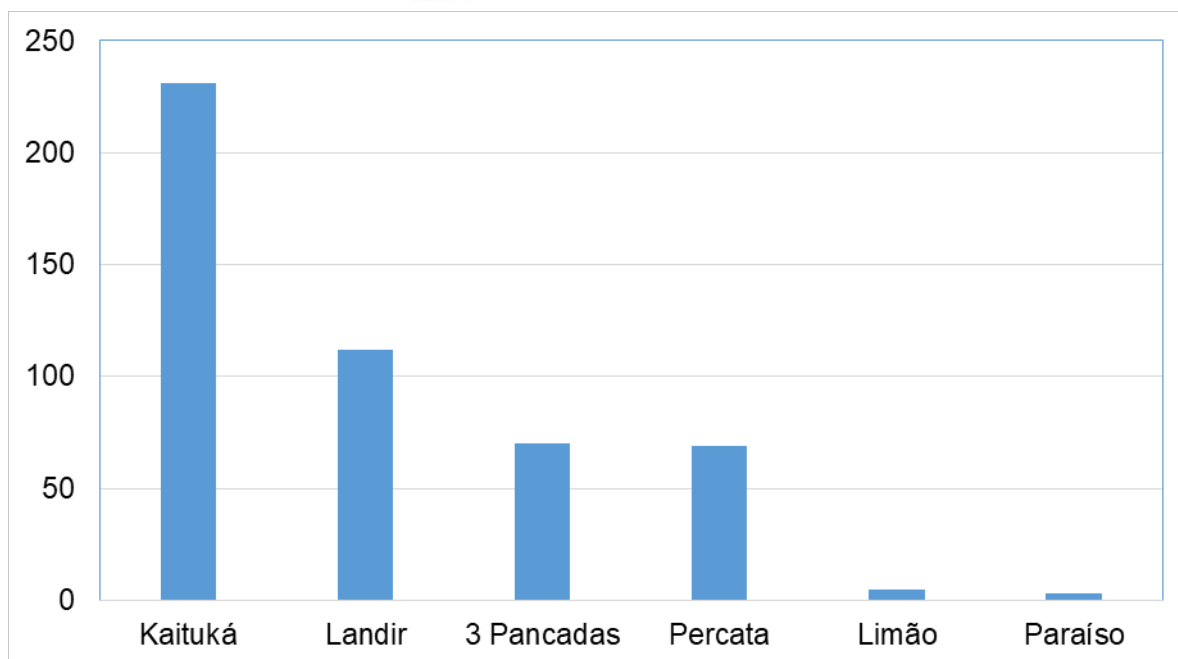




**Figura 14.2.4 - 5 – Síntese das atividades de orientação e apoio realizadas no período de execução do Plano de Ação, no ano de 2018 (meses de setembro a dezembro).**

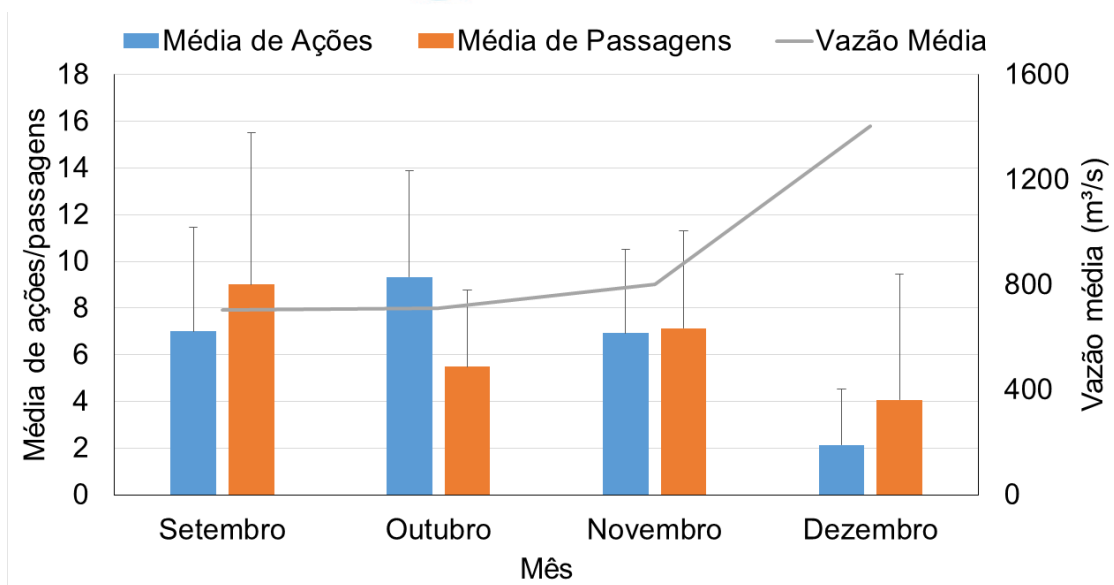
Os dados apresentados na **Figura 14.2.4 - 5**, indicam que o maior número de ações foi de reboque, com 385 ações (~70%), com destaque para os pontos da Percata (89), Kaituká (86) e Limão (82). Em seguida, a segunda atividade com maior representatividade foi o acompanhamento, novamente com a cachoeira do Limão se destacando, pois, nesse ponto, foi realizado cerca de 42% das ações desse tipo. Especificamente em relação às bases de apoio, houve maior número de ações na cachoeira do Limão, com 138 (~24% de todas as ações), seguida da Percata, com 113 (~20%) e do Kaituká, com 102 (~ 18%). A cachoeira do Curupira foi onde houve menos ações, 39 (7%).

Interessantemente, embora o ponto de Kaituká tenha sido o terceiro em número de ações, ele também foi o que o maior número de embarcações passou sem solicitar qualquer tipo de atendimento (**Figura 14.2.4 - 6**). Do total de 490 passagens registradas que não solicitaram nenhum tipo de apoio, 231 (~47%) foram no Kaituká. Na sequência, a base que teve o maior número de passagens sem apoio foi Landir, com 112 (~23%), e Três Pancadas e Percata, com 70 e 69 passagens (~14%), respectivamente. Para o Limão e o Paraíso, apenas cinco e três passagens sem apoio foram registradas, respectivamente. Infelizmente, não foram coletados dados de passagens sem apoio na base de Curupira.



**Figura 14.2.4 - 6 – Número de embarcações que passaram por cada base de apoio e não solicitaram nenhum tipo de apoio, no ano de 2018 (meses de setembro a dezembro).**

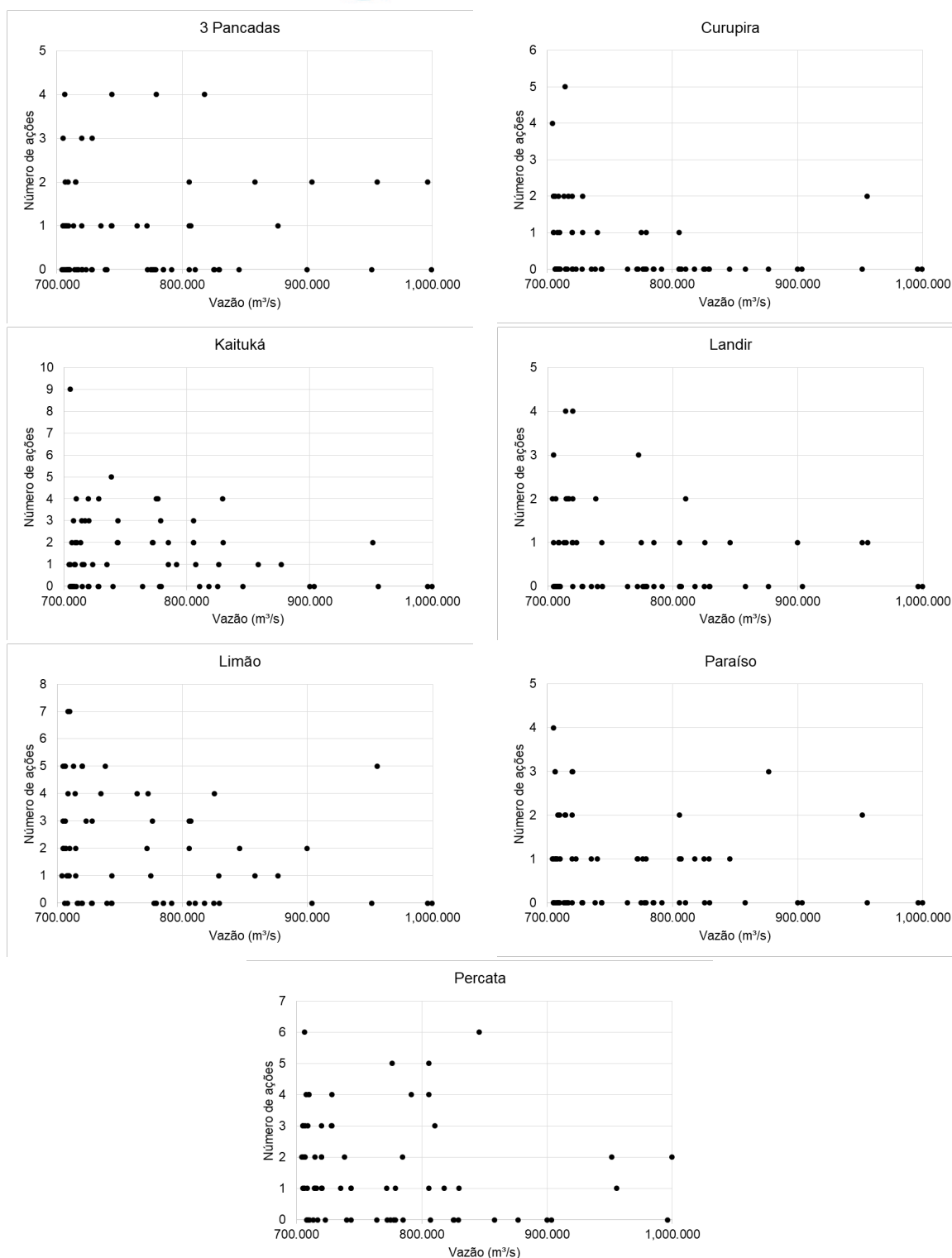
Para se analisar a variação temporal das ações de atendimento e de embarcações que passaram sem solicitar apoio, fez-se a média mensal do total de ações/passagens por dia (**Figura 14.2.4 - 6**). O mês de outubro foi o mais crítico, como era de se esperar, por ser o que apresentou a menor vazão média (712 m<sup>3</sup>/s). Foi o mês que apresentou maior número de ações, bem como o menor número de passagens sem atendimento. Em dezembro ocorreu exatamente o oposto, mas muito em função de um aumento súbito na vazão do TVR, que passou de uma média diária de quase 830 m<sup>3</sup>/s no dia 01/12 para mais de 4.000m<sup>3</sup>/s no dia 15/12. Esse aumento foi atípico para a região, e causado por um aumento também atípico na vazão afluente. Devido a serviços de manutenção no sistema de transmissão brasileiro, a ONS solicitou a parada de Unidades Geradoras integrantes da casa de força principal da UHE Belo Monte. Assim, foi necessário desviar toda a vazão afluente para o TVR, causando esse aumento de vazão. Mas é interessante notar que o mês de novembro, que teve uma vazão média de cerca de 803 m<sup>3</sup>/s, valor muito próximo ao estabelecido pelo Hidrograma Ecológico de Consenso, já teve número médio de ações de atendimentos semelhantes ao número de passagens que não necessitaram de qualquer tipo de apoio (**Figura 14.2.4 - 7**).



**Figura 14.2.4 - 7 – Número médio (com desvio padrão) de embarcações que tiveram algum apoio (barras azuis) e que passaram sem solicitar nenhum tipo de apoio (barras laranjas), por dia de cada mês, no ano de 2018. Linha cinza representa a vazão média defluente na UHE Pimental.**

Para buscar aprofundar na relação entre o número de ações que foram realizadas e a vazão do TVR, para cada um dos pontos de apoio fez-se a relação entre o número de atendimentos no dia e a vazão média. Mesmo para a Percata, que está localizada no rio Bacajá, tal correlação é válida, uma vez que existe um efeito de remanso do rio Xingu sobre essa área do rio Bacajá, e uma redução na vazão do Xingu irá aumentar o desnível da cachoeira da Percata, e, conseqüentemente, irá aumentar a dificuldade de navegação naquele trecho.

Os dados indicam que há uma redução para dois ou menos atendimentos por dia para todas as bases de apoio quando a vazão no TVR atinge 850 m³/s (**Figura 14.2.4 - 8**). Para todo esse período, houveram apenas duas exceções a esse padrão: o dia 19/11 na corredeira do Limão, onde em que seis embarcações foram atendidas quando a vazão média foi de 955 m³/s, e o dia 05/12, quando três embarcações foram atendidas na corredeira Paraíso quando a vazão média foi de 876 m³/s (**Figura 14.2.4 - 8**).



**Figura 14.2.4 - 8 – Relação entre o número de ações realizadas por dia em cada base de apoio e a vazão defluente para o TVR naquele dia. Foram excluídos os dados a partir de 08/12, quando o número de atendimentos foi igual a zero em todas as bases.**

#### 14.2.4.2.1.4. CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS DO PLANO DE AÇÃO

As atividades de apoio e orientação realizadas se mostraram satisfatórias para atender às demandas de navegabilidade nos pontos de atenção nas rotas de navegação durante os meses de setembro a dezembro de 2018 ao longo da Volta Grande do Xingu. Ressalta-se que a efetividade e eficiência destas atividades também foram observadas durante as três campanhas anteriores (2015, 2016 e 2017).

Durante as três primeiras campanhas executadas, verificou-se que o Canal da Percata, no rio Bacajá, se configurou como o ponto de maior atenção à navegação e que demanda maior número de apoio aos usuários, seguido da corredeira Kaituká e Limão. Para o ano de 2018, a corredeira do Limão foi a que apresentou maior necessidade de apoio, seguida pelo canal da Percata e da corredeira Kaituká.

Além disso, é importante se destacar que a execução do Plano de Ação para o Atendimento das Demandas de Navegabilidade em 2015, durante o enchimento do Reservatório Xingu, atendeu a 3.207 usuários em um período de 36 (trinta e seis) dias de execução, que corresponde a um valor médio de 89,0 usuários/dia. Estes números são superiores àqueles observados durante as ações realizadas em 2016, que teve um total de 2.788 usuários em um período de 61 (sessenta e um) dias, com valor médio de 45,7 usuários/dia; e em 2017, com o atendimento de um total de 6.913 usuários em 111 dias, com valor médio de 62,3 usuários/dia. Já em 2018, foi atendido um total de 1.170 usuários em um período de 79 (setenta e nove) dias, com valor médio de 14,8 usuários/dia. Para entender a redução na média diária de atendimentos, é importante lembrar que o período em que o apoio está sendo ofertado está aumentando, de forma que está havendo um maior período no qual as condições de navegação estão adequadas à navegação direta, sem necessidade de apoio. Os dados coletados em 2018, do número de embarcações que passaram sem solicitar apoio, ajudam a ilustrar isso: para três dos quatro meses, o número médio de embarcações que passaram direto foi maior que o número que pediram algum tipo de apoio. Além disso, a população pode estar se adaptando às novas condições e buscando rotas alternativas.

Assim, vale destacar que o principal objetivo da implantação do Plano de Ação foi a sua realização para os meses de menor vazão do Hidrograma Ecológico de Consenso (setembro e outubro) para garantia das condições de navegabilidade na região do TVR, sendo que o prolongamento do período de sua execução no ano de 2017 e 2018 foi determinado em atendimento às solicitações de cunho social, feitas pelas comunidades indígenas da região e não baseado nos estudos técnicos executados que embasaram a determinação do Hidrograma Ecológico de Consenso. Os dados apresentados de correlação entre o número de atendimentos e a vazão do rio Xingu demonstram isso, uma vez que vazões superiores a 850m³/s reduzem o número de ações de apoio em todas as bases instaladas, inclusive no canal da Percata. Assim, a análise dos anos subsequentes permitirá uma definição mais clara e definitiva do período e das localidades em que o apoio é realmente necessário.

#### 14.2.4.2.2. PLANO DE APOIO – LARGO DA TABOCA

##### 14.2.4.2.2.1. ANTECEDENTES

Foram verificadas pelos usuários e operadores do sistema fluvial de navegação no rio Xingu na área de influência da UHE Belo Monte, dificuldades de navegação, principalmente para aquelas embarcações de pequeno porte, na região do Largo da Taboca. Segundo informações dos usuários (pescadores, ribeirinhos, pilotos, entre outros), nesta região estaria ocorrendo a formação de banzeiros. Este assunto já foi amplamente discutido com o órgão licenciador e a Norte Energia elaborou a Nota Técnica (NT) NE-PR-SSI-0026-0 especificamente para responder às recomendações e considerações estabelecidas pelo IBAMA no Ofício nº 56/2017/COHID/CGTED/DILIC-IBAMA, datado de 12/05/2017. Esta NT foi encaminhada ao referido órgão ambiental por meio da CE 0959/2017-SSI, datada de 18/12/2017, e o seu conteúdo foi exposto no âmbito do 13º RC.

Além disso, enquanto se discutia uma solução definitiva para os impactos observados pela população local, foi estabelecido pela Norte Energia um Plano de Ação contemplando medidas mitigadoras para essa situação.

As medidas mitigadoras implementadas se caracterizaram por atividades de apoio à navegação aos usuários que solicitassem os serviços disponibilizados para auxiliar na transposição dos locais de atenção à navegação. Este apoio se fez por meio de mobilização de duas voadeiras, uma delas alocada na região do Largo da Taboca e a outra na saída de montante do STE. Num primeiro momento, essas voadeiras foram alocadas por meio de uma parceria com a Cooperativa de Pilotos e Barcos e Voadeiras de Altamira (Coopibavox).

Antes da definição da mobilização das duas voadeiras, foi feita uma vistoria *in loco*, na qual se constatou que as informações de dificuldades de navegação eram pertinentes, requerendo a elaboração de um Plano de Ação. Este Plano de Ação estabeleceu que as atividades de apoio à navegação na região do Largo da Taboca fossem divididas em duas etapas distintas: a primeira etapa no período compreendido entre os dias 18/03/2017 a 16/06/2017 e a segunda etapa no período compreendido entre os dias 12/08/2017 a 11/11/2017. Os resultados dessas duas etapas foram apresentados no conteúdo dos 12º e 13º RC, ambos encaminhados ao IBAMA.

Conforme já informado no 14º RC, diante do surgimento de uma nova demanda, a Norte Energia proativamente realizou a terceira etapa de apoio à navegação na região do Largo da Taboca no período compreendido entre os dias 02/01/2018 a 21/02/2018. Ainda ao longo do ano de 2018 foi realizada a quarta etapa, no período compreendido entre 21/09/2018 a 21/12/2018.

Diferentemente da primeira etapa, as atividades de apoio à navegação realizadas na quarta etapa estão ocorrendo somente na região do Largo da Taboca (antiga ilha que

foi submersa), pois não existe a mais a forte turbulência causada pela grande abertura dos vertedouros da UHE Pimental.

As embarcações utilizadas nas três etapas foram do tipo “voadeira” (bote de alumínio com motor de popa), com 10,40 m de comprimento, motores de 90 e 115 HP, com cobertura (capota), bordas altas, assentos para 14 (quatorze) pessoas e equipadas com coletes salva vidas. Já para a quarta campanha, ao se averiguar que o uso de menores embarcações atenderia ao propósito, foram utilizadas “voadeiras” de 8,40 metros, motor de 60 HP, com cobertura (capota), bordas altas e equipadas com coletes salva vidas, *kit* de primeiros socorros e sistema de comunicação. Este modelo de embarcação atende às premissas exigidas para o exercício da atividade de apoio. O modelo da embarcação utilizada pode ser observado na **Figura 14.2.4 - 9**.



**Figura 14.2.4 - 9 – Modelo da voadeira de apoio à navegação atracada a montante do STE, trecho final do Largo da Taboca (referência – fluxo natural do rio Xingu).**

Antes da mobilização das duas voadeiras para atendimento aos usuários na região do Largo da Taboca, os pilotos contratados para capitanear as embarcações foram submetidos a um processo de ambientação, recebendo orientação técnica de abordagens, manuseio de mercadorias, ética profissional e responsabilidade na condução das ações. Além disso, os pilotos foram devidamente equipados com rádio de comunicação para otimizar as atividades e agilizar o atendimento, além de serem facilmente identificados em campo pelo fato de estarem devidamente uniformizados e munidos de crachás de identificação contendo nome e foto. Também foram treinados para preenchimento de formulário contendo informações técnicas relativas às atividades de apoio, tais como carga transportada, origem e destino da viagem, tipo de apoio e o tempo gasto em cada ação.



#### 14.2.4.2.2.2. PERIODICIDADE E DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

Com toda logística definida e mobilizada, a partir do dia 21/09/2018 procedeu-se à retomada das atividades de apoio à navegação na região do Largo da Taboca, com tempo de duração de 91 (noventa e um) dias ininterruptos, sendo que o seu término ocorreu no dia 21/12/2018. A periodicidade e o tempo de duração desta quarta etapa foram definidos com base nas informações fornecidas pelos ribeirinhos, pescadores e pilotos da região, que informaram que esse período é considerado crítico no que se refere à presença de banzeiros.

A **Figura 14.2.4 - 10** ilustra dois momentos distintos em que as embarcações de apoio prestam assistência uma canoa/rabeta na saída do STE, a montante do barramento do Pimental (1), e a outra nas proximidades do Largo da Taboca (2).



**Figura 14.2.4 - 10 – Atividades de apoio a embarcações sendo prestadas aos usuários na região do Largo da Taboca.**

#### 14.2.4.2.2.3. RESULTADOS

##### 14.2.4.2.2.3.A. AÇÕES DE APOIO

No período em que a atividade foi executada, ao se avaliar os serviços ofertados entre 21/09/2018 a 21/12/2018, registrou-se um total de 169 ações de apoio para diferentes tipos de embarcações. Vale destacar que as ações de apoio foram classificadas em sete tipos distintos: acompanhamento, apoio com tripulantes, auxílio no transporte de cargas, orientação aos usuários, auxílio no transporte de passageiros, reboque e outros serviços. Contudo não foram verificados a ocorrência de apoio com tripulantes e o auxílio no transporte de passageiros.

O **Quadro 14.2.4 - 1** mostra os quantitativos registrados para cada tipo de atividade de apoio executada no período descrito. Importante salientar que, nessa quarta etapa de apoio, não foi solicitado apoio com os tripulantes, auxílio no transporte de passageiros ou alguma atividade diferente categorizada como “Outros”.



**Quadro 14.2.4 - 1 – Caracterização e quantitativos das atividades de apoio realizadas no período de atividade (setembro a dezembro de 2018).**

ATIVIDADE DE APOIO	QUANTITATIVOS	(%)
ACOMPANHAMENTO	143	85%
REBOQUE	12	7%
ACOMPANHAMENTO/AUXÍLIO TRANSPORTE DE CARGAS	7	4%
ORIENTAÇÃO	5	3%
AUXÍLIO TRANSPORTE DE CARGAS	2	1%
<b>TOTAL</b>	<b>169</b>	<b>100%</b>

Analisando o **Quadro 14.2.4 - 1**, verifica-se que 143 embarcações (correspondendo a 85% do valor total desta ação) solicitaram o acompanhamento, apenas cinco usuários (correspondendo a 3% do valor total desta ação) receberam algum tipo de orientação e duas embarcações (correspondendo a 1% do valor total desta ação) precisaram de auxílio para transporte de cargas.

**14.2.4.2.2.3.B. TIPOS DE EMBARCAÇÃO**

Outra avaliação importante que deve ser considerada refere-se aos quantitativos relacionados à caracterização dos tipos de embarcação que receberam apoio. O **Quadro 14.2.4 - 2** mostra os quantitativos dos tipos de barcos registrados nas 169 ações de apoio catalogadas.

**Quadro 14.2.4 - 2 – Caracterização dos tipos de embarcação correlacionada com os quantitativos gerais de apoio registrados no período monitorado (setembro a dezembro de 2018).**

TIPOS DE EMBARCAÇÃO	APOIO ASSOCIADO A EMBARCAÇÃO	PORCENTAGEM
RABETA MADEIRA	90	53%
RABETA ALUMÍNIO	51	30%
VOADEIRA	16	9%
BARCO DE MADEIRA > 1,3 TONELADAS	12	7%
<b>TOTAL</b>	<b>169</b>	<b>100%</b>

O **Quadro 14.2.4 - 3** evidencia que a maior parte das embarcações que receberam algum tipo de apoio foram aquelas classificadas como tipo rabeta com casco de madeira ou de alumínio, com um total de 141 ações, o que corresponde a 83% do total, seguida pelas embarcações do tipo voadeira, com 16 (quinze) ações (9% do total) e, por último, os barcos de madeira (> 1,3 toneladas), com 12 (doze) ações (7% do total) durante o período em que a atividade se desenvolveu.

Os resultados obtidos já eram esperados, haja vista que as embarcações do tipo rabeta/canoa são de pequeno porte e possuem motores menos potentes ou, até

mesmo, ausência de motor (uso de remo), e ficam mais vulneráveis durante a travessia no que se refere ao efeito das ondas geradas pela ação dos ventos, localmente chamados de banzeiros na região do Largo da Taboca.

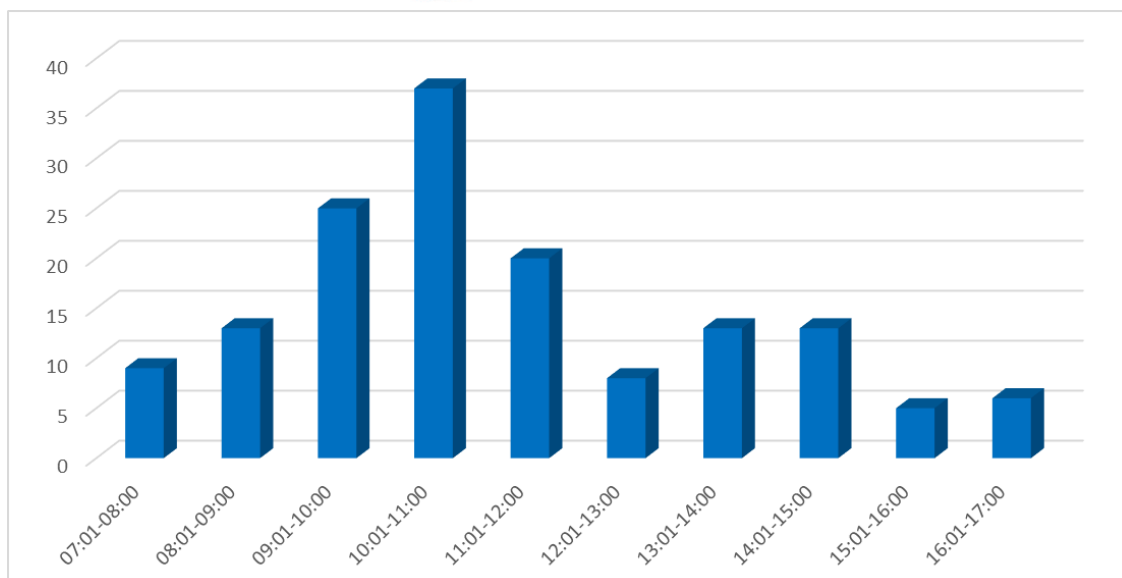
Adicionalmente, uma avaliação relativa pode ser realizada entre o número total de embarcações transpostas pelo STE (total de 2.566 registros) com o número total de embarcações (total de 169 registros) que necessitaram de uma ou mais ações de apoio no período monitorado. O **Quadro 14.2.4 - 3** ilustra esses quantitativos, fundamentado nos resultados obtidos, e evidencia que apenas 6,59% das embarcações transpostas no STE entre setembro e dezembro necessitaram de apoio.

**Quadro 14.2.4 - 3 – Análise comparativa dos quantitativos de embarcações transpostas no STE em relação com os quantitativos daquelas que necessitaram de ações de apoio.**

ANÁLISE COMPARATIVA - AÇÕES DE APOIO X TRANSPOSIÇÃO PELO STE	
EMBARCAÇÕES	QUANTITATIVOS
TOTAL DE AÇÕES DE APOIO	169
TOTAL DE TRANSPOSIÇÃO PELO STE	2.566
<b>Relação entre embarcações que necessitaram de ações de apoio em relação às transpostas pelo STE (percentagem)</b>	<b>6,59%</b>

#### 14.2.4.2.3.C. FAIXA HORÁRIA DE AÇÃO DE APOIO

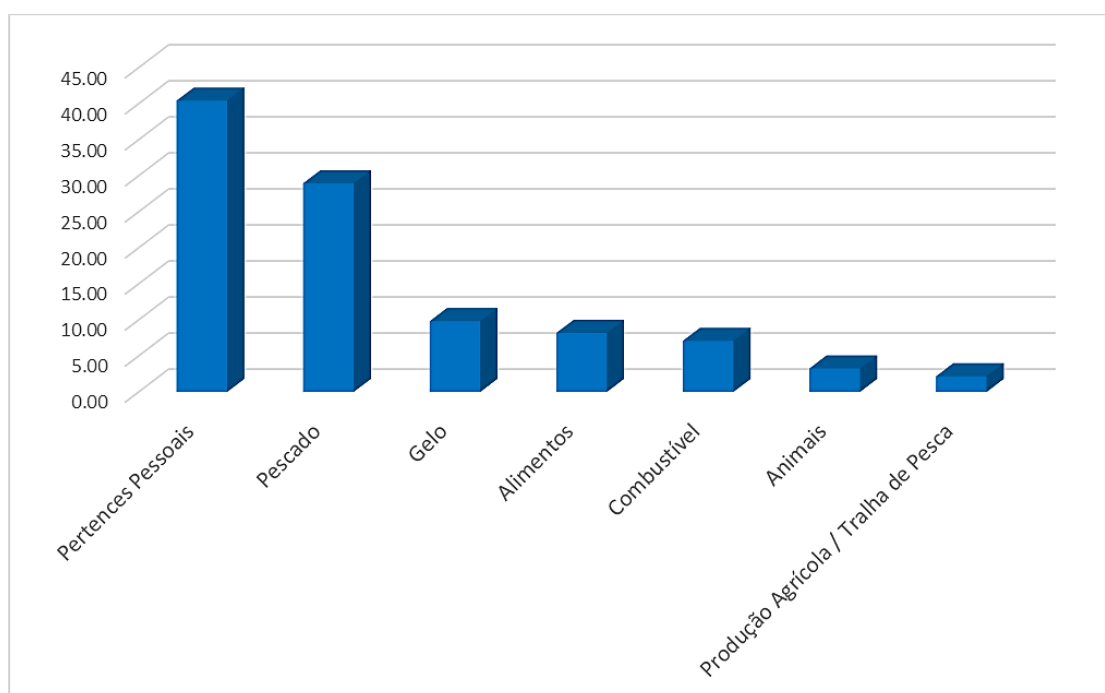
Outro aspecto importante avaliado foi o registro das faixas horárias mais significativas quanto à ocorrência das atividades de apoio. O maior número de ações de apoio se concentra na faixa das 09:01 h até 12:00 h, sendo que o pico diagnosticado fica situado na faixa entre as 10:01 e 11:00 h da manhã, com um total de 37 (trinta e sete) ações de apoio (**Figura 14.2.4 - 11**). No período da tarde, verifica-se que entre os horários de 13:01 h e 15:00 h há maior ocorrência de ações de apoio, cujos quantitativos foram distintos do relatório anterior (14ºRC).



**Figura 14.2.4 - 11 – Quantitativos de ações de apoio a embarcações por faixa horária.**

#### 14.2.4.2.3.D. CARGAS TRANSPORTADAS

Considerando que cada usuário pode transportar mais de um tipo de carga em sua embarcação, se tem um cenário bem diversificado em relação às cargas que são transportadas, baseado nas declarações dos pilotos das embarcações que receberam algum tipo de apoio (**Figura 14.2.4 – 12**). Nota-se uma grande quantidade de usuários transportando pertences pessoais (40%), pescado (28,96%) e gelo (9,84%).



**Figura 14.2.4 - 12 – Caracterização e incidência dos tipos de carga transportada pelos usuários.**

#### 14.2.4.2.3. MITIGAÇÃO DEFINITIVA DOS “BANZEIROS” NO LARGO DA TABOCA

O IBAMA, por meio do Ofício nº 408/2017/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, datado de 05/12/2017, resultado da vistoria embarcada executada no dia 09/11/2017 na Volta Grande do Xingu, recomendou a implantação de pontos de apoio e atracação em locais estratégicos do Reservatório Xingu, objetivando mitigar os impactos dos “banzeiros”.

A Norte Energia, por meio da CE 0947/2017, datada de 19/12/2017, informou, no item sete, que a alternativa de pontos de aporte e espera de embarcações no Largo da Taboca é uma medida mitigadora que seria proposta e discutida no âmbito da Comissão do Plano de Gerenciamento Integrado da Volta Grande do Xingu, seguindo as recomendações do IBAMA no Ofício nº 56/2017/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA.

Para tanto, foi elaborado estudo específico para verificar a viabilidade de um sistema de plataformas flutuantes para apoio dos navegantes, de forma a mitigar o impacto identificado em decorrência da supressão vegetal do Largo da Taboca e o aumento da ocorrência de banzeiros. Posteriormente, a proposta foi discutida durante vistoria do IBAMA, ocorrida em novembro de 2017, e o estudo foi concluído pela Norte Energia em maio de 2018, com apresentação à população ocorrendo em 28 de junho de 2018, durante a 20ª Reunião do Fórum de Acompanhamento Social da UHE Belo Monte (FASBM). Na oportunidade, a plenária deliberou como encaminhamento a realização de visita técnica, ainda em julho de 2018, com representantes apontados pelas lideranças comunitárias para validação dos locais propostos para instalação das plataformas.

Deste modo, durante o segundo semestre de 2018 foi realizada uma reunião na localidade Mangueiras/Cana Verde, com os representantes das comunidades Palhal, Landir, Pontão, Mangueiras/Cana Verde, Ilha da Fazenda, Garimpo do Galo e Ressaca – localizadas na Volta Grande do Xingu, além de pilotos da Cooperativa dos Pilotos de Barcos e Voadeiras do Xingu (COOPIBAVOX). Esta reunião teve por objetivo apresentar as alternativas de instalação dos flutuantes de apoio à navegação na região do Largo da Taboca. Em seguida, realizou-se visita técnica *in loco* com os participantes da reunião, quando foram indicados os principais trechos com maiores dificuldades impostas à navegação em dias de ocorrência de banzeiros.

A proposta inicial, apresentada pelos técnicos durante a reunião realizada juntamente aos representantes das comunidades da Volta Grande do Xingu e descrita no 14º RC, foi o modelo dos flutuantes em formato de “U”, como pode ser verificado na **Figura 14.2.4 - 13**. A escolha inicial deste modelo se deu a partir da elaboração de um projeto baseado nas características das embarcações existentes na região e que trafegam diariamente pelo rio Xingu. Neste caso, o projeto apresentado foi desenvolvido no intuito de atender a embarcações de até 10,40 m de extensão, abarcando, inclusive, as voadeiras de alumínio. É importante lembrar que a maioria das embarcações que necessitam deste apoio, ou seja, as canoas e rabetas, tem, em média, 5,50 m de comprimento. Observa-se que em cada plataforma seria possível atracar até três

embarcações por vez, uma ao centro e duas nas laterais. A plataforma teria dimensão de 45 m<sup>2</sup>. Contudo, após análise junto aos representantes das comunidades, verificou-se que as plataformas deveriam ter o formato “retangular”, por oferecer maior segurança, estabilidade e facilitar a atracação.

O modelo escolhido pelos representantes pode ser verificado na **Figura 14.2.4 - 14**. Este modelo final possibilita a atracação de até quatro embarcações por vez, com dimensão de 100 m<sup>2</sup>, e foi projetado em formato “retangular” para facilitar a atracação das embarcações. Além disso, a vida útil dessa plataforma fabricada em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), com aditivação UV, é de aproximadamente 15 (quinze) a 20 (vinte) anos. Ressalta-se que plataformas flutuantes já são utilizadas para embarque e desembarque de passageiros nas estruturas do STE, conforme se pode visualizar na **Figura 14.2.4 - 15**.



**Figura 14.2.4 - 13 – Exemplo de modelos de flutuante proposto para a região da Ilha da Taboca.**

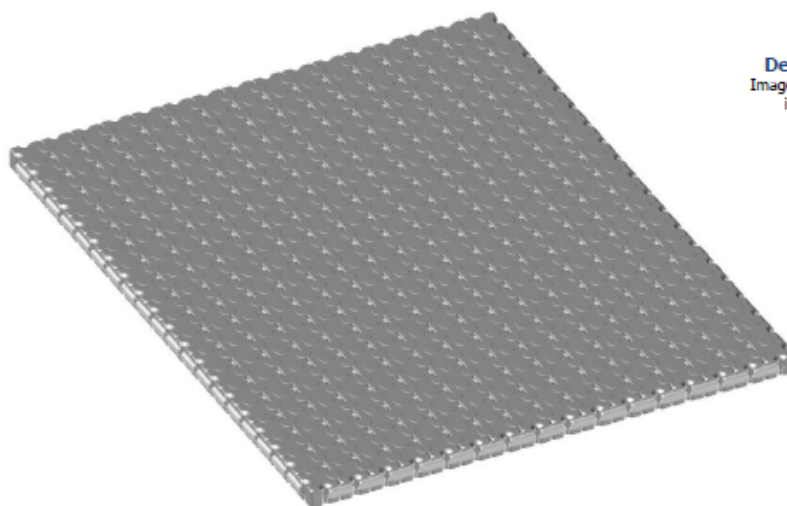
Proposta para Fornecimento de Estrutura Flutuante Modular PierPlas®

**Projeto Plataforma PierPlas - Retangular 10m x 10m**

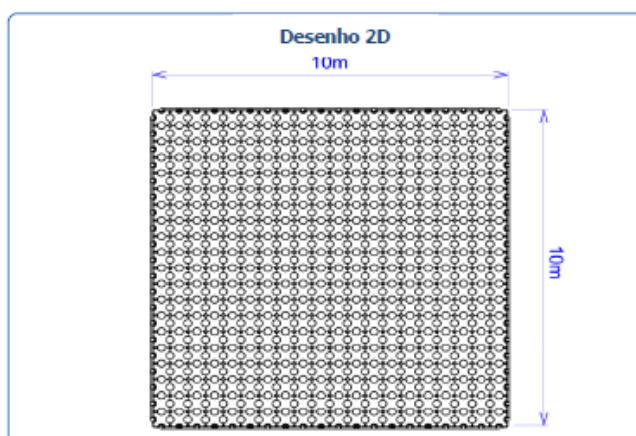
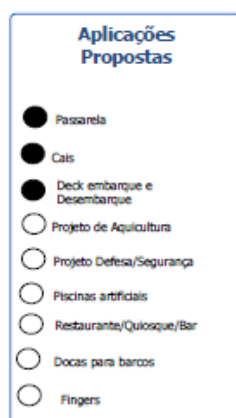
**Proposta: nº 085/18-2**

**Área total da estrutura: 100m²**

**Data: 19/10/18**



**Desenho 3D**  
Imagem meramente  
ilustrativa.



**Figura 14.2.4 - 14 – Desenho esquemático do modelo de flutuante escolhido pelos representantes das comunidades da Volta Grande do Xingu, para a região da Ilha da Taboca.**





**Figura 14.2.4 - 15 – Plataforma flutuante utilizada nas estruturas do Sistema de Transposição de Embarcações (STE) da UHE Belo Monte para embarque e desembarque de usuários das embarcações.**

#### 14.2.4.2.3.1. QUANTIDADE ESTIMADA DE PLATAFORMAS A SEREM INSTALADAS

Para estimar a quantidade de plataformas flutuantes necessárias para atender à demanda da região, inicialmente foi realizado um levantamento quantitativo das embarcações que trafegam pelo rio Xingu, considerando os dados das transposições realizadas no STE. Os resultados obtidos somente para as embarcações de menor porte, ou seja, aquelas que geralmente necessitaram receber auxílio para transpor o trecho do Largo da Taboca -- neste caso classificadas como barcos de madeira < 1 tonelada, contemplando as rabetas e canoas - demonstraram uma média diária de 5,1 embarcações/dia ao longo de todo o ano de 2017, o que corresponde a um ciclo hidrológico completo. Este número serviu como base para definir o total de plataformas que inicialmente seriam instaladas na região do Largo da Taboca.

Assim, ao se considerar que a média de tráfego diário pela região é de cinco embarcações de pequeno porte, inicialmente a instalação de duas plataformas flutuantes teria capacidade para atender aos requisitos do apoio/demanda, haja vista que, conforme citado anteriormente, cada plataforma comporta a atracação de até três embarcações. No entanto, foi inserido um ponto a mais para garantir que em uma situação atípica, em que o número de embarcações de pequeno porte fosse maior que o calculado, haveria a possibilidade de atendimento.

Contudo, durante a vistoria de campo, as lideranças identificaram cinco principais trechos com maiores dificuldades impostas à navegação em dias de ocorrência de

banheiros e, portanto, sugeriram que para cada trecho deveria haver uma plataforma, totalizando cinco plataformas ao longo do Largo da Taboca.

#### 14.2.4.2.3.2. LOCALIZAÇÃO DAS PLATAFORMAS A SEREM INSTALADAS

Quanto à localização para instalação das plataformas flutuantes, no RC anterior foram apresentados pontos apenas de caráter propositivo (**Figura 14.2.4 - 16**). Os mesmos foram levados para validação junto aos representantes das comunidades que indicaram localizações que serão ideais para a instalação das plataformas.

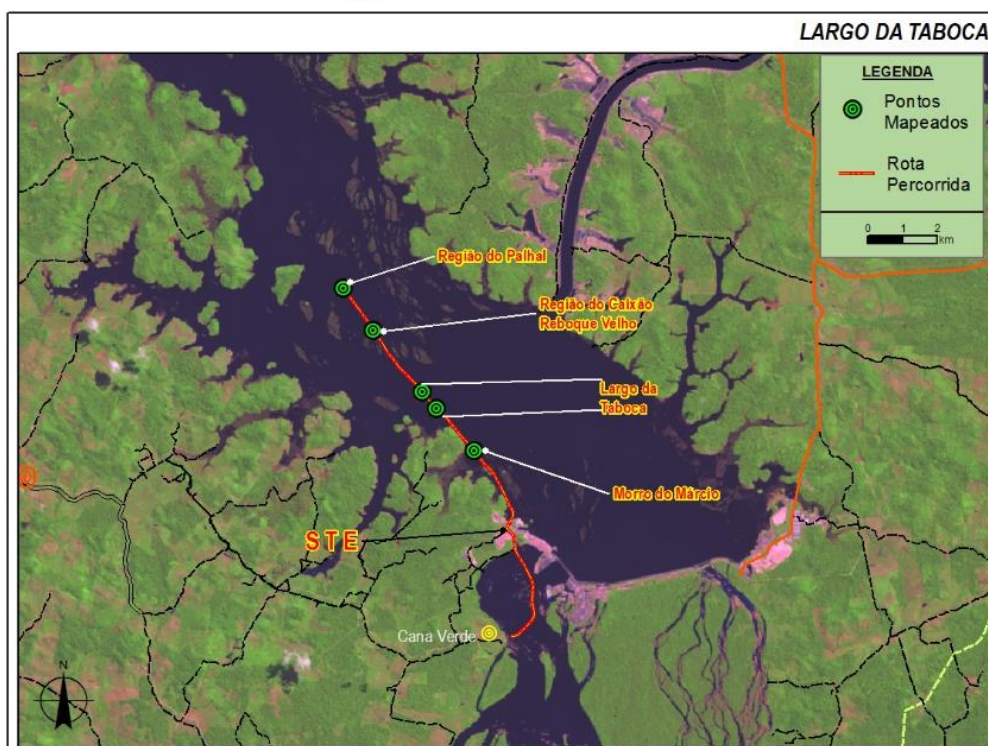
Além disto, foi realizado contato pela Norte Energia junto à Capitania dos Portos do Amapá, responsável pela fiscalização de embarcações na região do Xingu, para verificar a necessidade ou não de se instaurar um processo de licenciamento para a instalação dessas bases de apoio, bem como proceder com as questões relacionadas à sinalização nas proximidades dos locais onde as mesmas serão instaladas.

Assim, conforme indicado pelos representantes, a **Figura 14.2.4 - 17** apresenta a distribuição das plataformas, ao longo da rota preferencial de navegação, em cinco pontos distintos nas proximidades do Largo da Taboca.



**Figura 14.2.4 - 16 – Pontos sugeridos, em caráter preliminar, para instalação dos pontos de apoio à navegação nas proximidades da Ilha da Taboca.**





**Figura 14.2.4 -17 – Pontos escolhidos pelos representantes das comunidades da Volta Grande do Xingu, para instalação dos pontos de apoio à navegação nas proximidades da Ilha da Taboca.**

#### 14.2.4.2.4. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E ALERTA DA UHE BELO MONTE E DO SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE EMBARCAÇÕES – STE

O projeto de sinalização fluvial de isolamento da UHE Belo Monte contempla áreas que necessitam de sinalização náutica para segurança, alerta e orientação das embarcações e usuários que utilizam o rio Xingu, tais como: as três praias permanentes implementadas em Altamira (Orla, Assurini “Adalberto” e Massanori), em regiões a montante e a jusante do Canal de Derivação, região a montante e a jusante do Barramento Pimental, e região do Canal de Fuga e próximo à Tomada de Água do barramento do Sítio Pimental.

Esse projeto teve seu início de implantação no primeiro semestre de 2017 e está concluído, restando finalizar apenas a recomposição do balizamento de alguns trechos do cordão de isolamento à jusante do barramento de Pimental (**Figura 14.2.4 - 18**), que foram danificadas devido às fortes correntezas do período de cheia. A sinalização náutica definitiva já foi implantada e finalizada nas praias artificiais a montante e jusante do Canal de Derivação (**Figura 14.2.4 - 19** e **Figura 14.2.4 - 20**), na Tomada de Água, Canal de Fuga da UHE Belo Monte e a montante da UHE Pimental.

As questões de segurança na navegação e sinalização fluvial são temas trabalhados desde a formação dos reservatórios pelas ações do Programa de Interação Social e Comunicação (PBA 7.2) e do Programa de Comunicação Indígena do PBA-CI, este

último por meio do sistema de radiofonia e celular. Já no âmbito do Programa 7.2, é realizada uma série de ações com moradores da Volta Grande do Xingu e usuários do rio. Dentre as ações, destacam-se reuniões comunitárias no TVR, comunicados veiculados em rádios locais, visitas porta a porta e informes divulgados à Rede de Comunicação Popular estabelecida pelo Programa. O tema também é abordado na Comissão de Acompanhamento do Plano de Gerenciamento Integrado da Volta Grande do Xingu do FASBM.



**Figura 14.2.4 - 18 – Sinalização a jusante do Vertedouro da UHE Pimental.**



**Figura 14.2.4 - 19 – Sinalização a montante do Canal de Derivação.**



**Figura 14.2.4 - 20 – Sinalização das praias artificiais edificadas no Reservatório Xingu.**

Com relação ao histórico do processo, durante a fase de construção do empreendimento, em concordância com as diretrizes estabelecidas pela Marinha do Brasil por meio da Portaria nº 9/CPAP, de 27 de fevereiro de 2013, foram instalados balizamentos fluviais que delimitaram os canais de navegação, a jusante e montante do barramento de Pimental, para garantir a navegação segura das embarcações que por ali trafegam.

Com o início da operação da UHE Belo Monte e a chegada do período de seca, foi apontado pelos usuários de embarcações das comunidades ribeirinhas e indígenas que o canal de navegação delimitado pela sinalização fluvial, traçado na fase de obras, não estaria adequado, dificultando a navegabilidade dentro das áreas delimitadas pelo balizamento, uma vez que, segundo os mesmos, alguns trechos se encontram com pouca profundidade. Por este motivo, os navegadores da região passaram a reutilizar um canal de navegação a jusante da Casa de Força Complementar, fora dos limites do balizamento, mas já anteriormente utilizado.

Além disso, havia uma reclamação das comunidades locais que o início da operação da casa de força complementar teria causado assoreamento na margem direita do rio Xingu, o que prejudicaria ainda mais a navegação pela rota preestabelecida, situada principalmente nessa margem do rio.

Assim, com a necessidade de implantação da sinalização fluvial de isolamento nas proximidades de empreendimentos hidrelétricos, conforme regulamenta a NORMAN 17/DHN, visando isolar uma distância segura a fim de se evitar acidentes com as movimentações das águas nas estruturas, o traçado do cordão de isolamento acabou sobrepondo o local mais seguro de navegação dos ribeirinhos para acessar o STE.

Por isto, optou-se por não completar o fechamento do cordão de isolamento enquanto não fosse assegurada a navegação no balizamento.

Objetivando solucionar a questão e obter subsídios técnicos para determinação de resultados conclusivos, foi realizado nos dias 31 de janeiro e 01 de fevereiro de 2018 um levantamento hidrográfico, por meio de batimetria, a jusante da barragem principal. A partir dos resultados obtidos neste levantamento de 2018, procedeu-se uma análise comparativa com os dados de batimetria levantados em março de 2012 para avaliação e verificação da ocorrência de possíveis impactos no leito do rio Xingu à jusante de Pimental, entre as fases de pré e pós-enchimento. Ressalta-se que os mapas com os levantamentos das curvas batimétricas de 2012 e 2018 foram apresentados no âmbito do 14º Relatório Consolidado. A **Figura 14.2.4 - 21** apresenta um mapa que foi elaborado a partir dos resultados dos levantamentos batimétricos realizados na área de forma comparativa com o objetivo de identificar as possíveis alterações na morfologia do fundo. De uma forma geral não são observadas grandes alterações entre os levantamentos realizados na área à jusante.



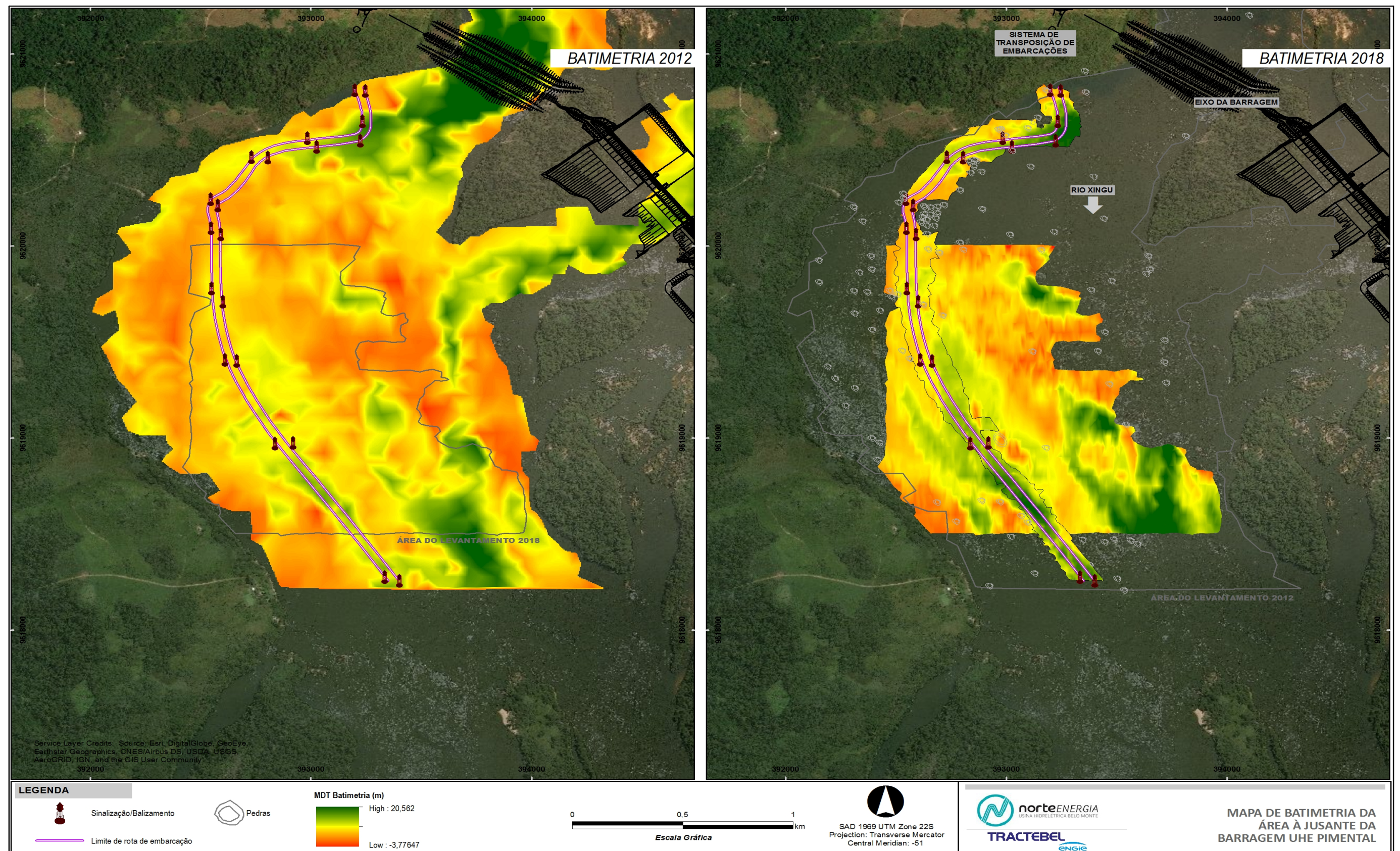


Figura 14.2.4 - 21 – Espacialização dos resultados dos levantamentos batimétricos realizados no TVR (jusante de Pimental) em março de 2012.



Com o intuito de quantificar a diferença entre os dois levantamentos ao longo da rota identificada como viável foi realizada uma análise comparativa a partir da interpolação dos pontos levantados nos levantamentos. Para tal foram gerados modelos digitais comparativos e calculados a diferença a cada elemento de discretização da malha modelada. A **Figura 14.2.4 - 22** apresenta o mapa do trecho da rota onde é indicada a variação entre os levantamentos. Considerando os extremos da escala de profundidade observada, tem-se que nos trechos com coloração vermelha são representados os locais onde a profundidade observada em 2018 foi menor do que em 2012 e nos trechos em verde a profundidade em 2018 foi maior do que em 2012. Adicionalmente, nos trechos com a coloração em amarelo indica que não foram identificadas alterações entre os levantamentos.



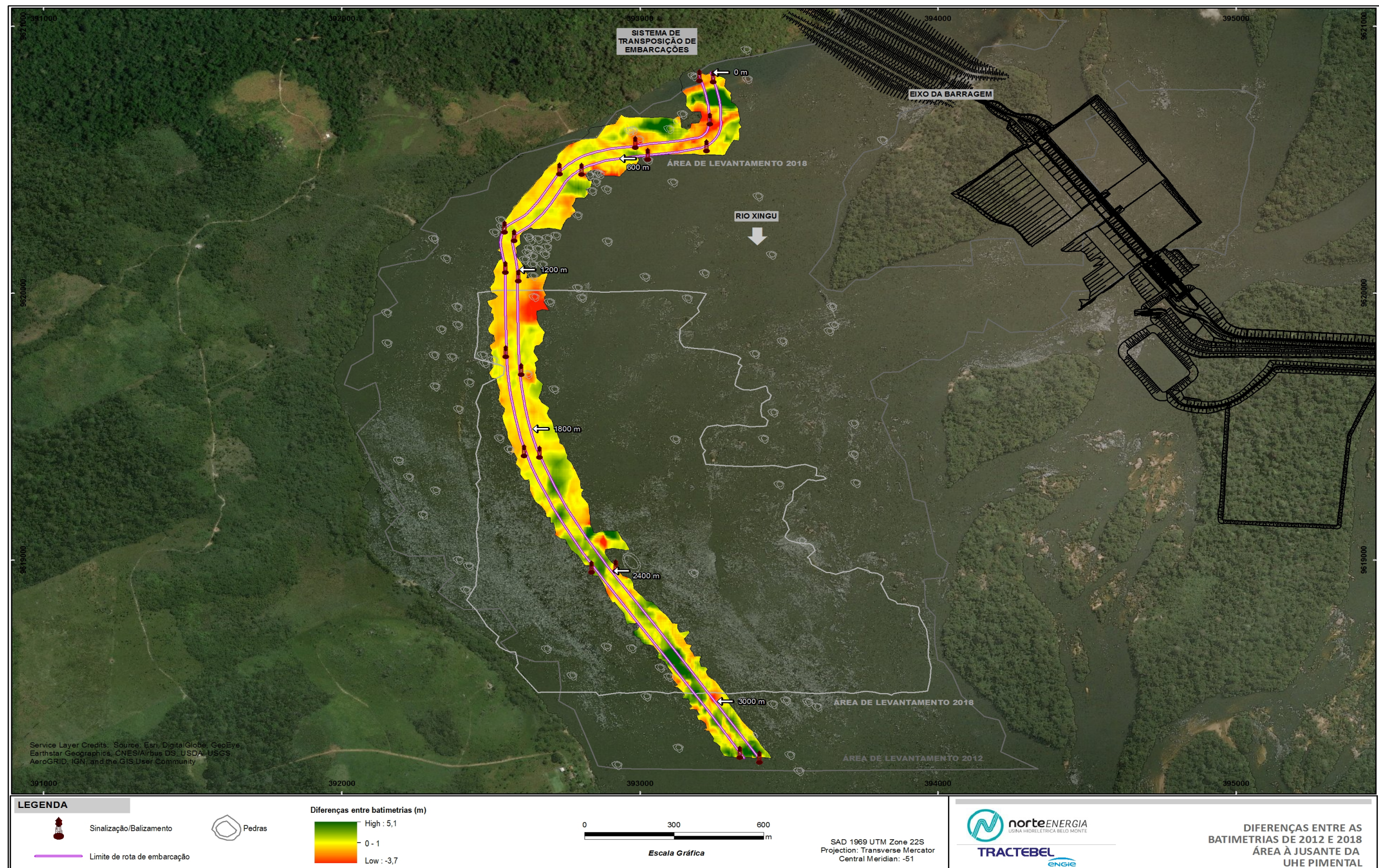
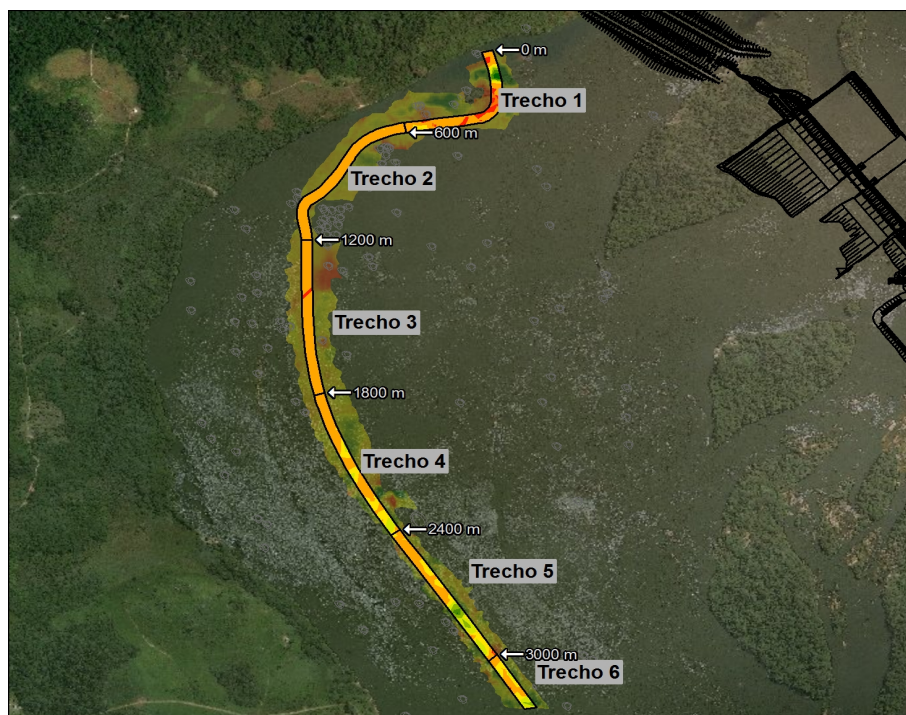


Figura 14.2.4 - 22 – Modelo Digital da diferença entre as profundidades observadas entre os levantamentos realizados no TVR (jusante de Pimental) em março de 2012 e janeiro/fevereiro de 2018.



Para facilitar a quantificação da diferença observada entre os levantamentos realizados, o traçado da nova rota proposta foi subdividida em trechos a partir do STE conforme croqui esquemático apresentado na **Figura 14.2.4 - 23**.



**Figura 14.2.4 - 23 – Croqui esquemático com a subdivisão para auxílio à análise de diferença entre os levantamentos batimétricos realizados ao longo da rota proposta.**

O quantitativo dos percentuais das diferenças por trecho é apresentado no **Quadro 14.2.4 - 4**.

**Quadro 14.2.4 - 4 – Resumo da análise quantitativa da diferença entre os levantamentos batimétricos (2012/2018) ao longo da rota proposta**

TRECHO	ÁREA POR TRECHO (M <sup>2</sup> )	DIFERENÇA ENTRE AS PROFUNDIDADES - 2012-2018 (%)		
		REDUÇÃO DA PROFUNDIDADE	AUMENTO DA PROFUNDIDADE	SEM ALTERAÇÃO
Trecho 1	22.713	22	17	61
Trecho 2	25.092	0	0	99
Trecho 3	24.322	3	0	97
Trecho 4	24.279	0	36	64
Trecho 5	24.234	1	50	49
Trecho 6	9.540	1	55	44

Observa-se que os trechos com a maior variação percentual entre os levantamentos foram os trechos 5 e 6, com respectivamente, 50% e 55% de variação em termos de profundidade. Já os trechos 2 e 3 praticamente não apresentaram alteração e no trecho 1 foi observado a maior redução percentual da profundidade entre os levantamentos.



Por fim, a **Figura 14.2.4 - 24** apresenta o mapa de localização das boias de sinalização fluvial implantadas, atualmente, na região a jusante e montante do barramento de Pimental. Ressalta-se que a definição da localização de todas as boias implantadas foi baseada nos estudos de batimetria realizados, que objetivaram a caracterização e definição da rota de navegação mais segura a ser utilizada na região em estudo, garantindo assim a segurança das embarcações que por ali trafegam. Destaca-se ainda que as boias recebem adesivos de cores de segurança e alerta específicos que visam a orientação segura dos navegantes e informar sobre os riscos da ultrapassagem dos cordões de isolamento e dos trechos considerados críticos a navegação.

Destaca-se em amarelo, os cordões de isolamento que se constituem de um conjunto de boias de apóitamento interligadas por cordões formados por cabos de aço e boias esféricas de flutuação, objetivando restringir a passagem de qualquer tipo de embarcação muito próxima à estrutura do Vertedouro da UHE Belo Monte, além de estabelecer, para os pilotos, uma rota mais segura para o tráfego das embarcações (guia de orientação) para se chegar ao STE, face ao baixo nível das águas no canal que era utilizado próximo a margem direita do TVR. Já o conjunto de boias verdes e vermelhas implementadas evidenciam a rota mais segura a ser seguida pelas embarcações que por ali trafegam, desde que se mantenham as boias verdes à bombordo (esquerda) da embarcação, e as boas vermelhas a estibordo (direita).

Importante ressaltar que a rota implantada é um pouco diferente da rota apresentada na **Figura 14.2.4 - 22**, visto que a Norte Energia já estuda rotas alternativas, uma vez que a rota atualmente implantada foi inicialmente rejeitada pelos usuários.

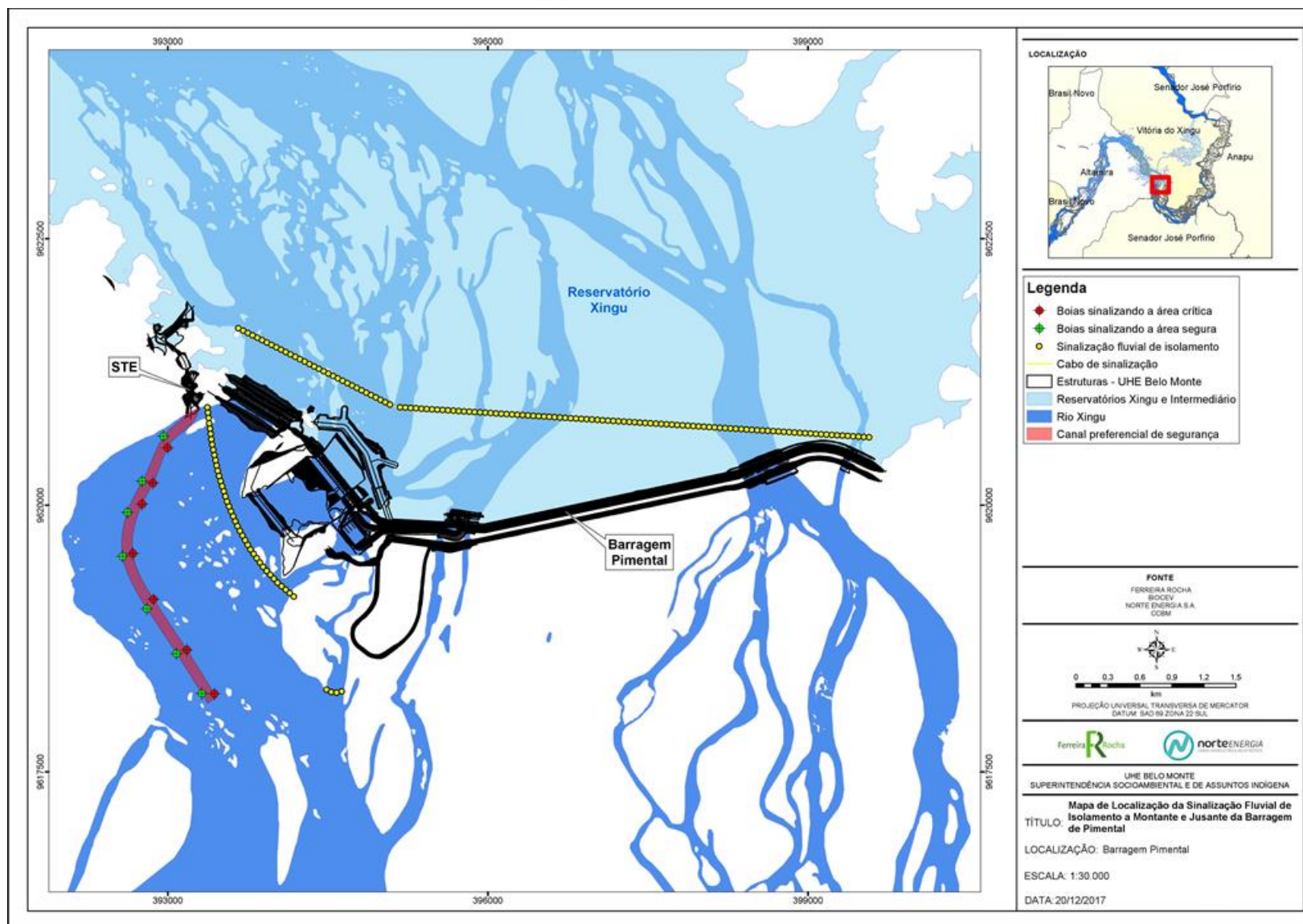
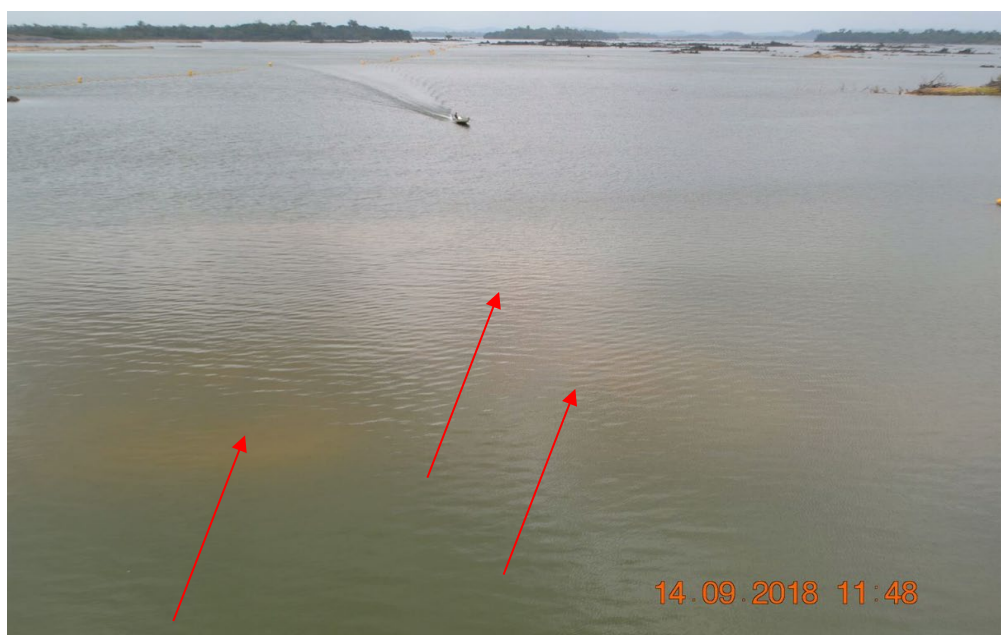


Figura 14.2.4 -24 – Mapa de localização da sinalização fluvial na região montante e jusante do Barramento Pimental.

Além da questão da rota de aproximação ao STE, também foi constatado visualmente a formação de banco de areia nas proximidades do STE, no período de estiagem. Para averiguar essa informação e avaliar se tais bancos de areia estão afetando de alguma forma a navegação no local, foi realizada uma visita técnica no local. É importante ressaltar a data da vistoria, não havia tido quaisquer reclamações advindas dos usuários que fazem uso do STE.

A vistoria foi realizada no dia 14/09/2018 em que a vazão afluyente do rio Xingu estava em torno de 1.064 m<sup>3</sup>/s, com o NA do reservatório em 96,9 (m). Já para o Trecho de Vazão Reduzida (TVR), a vazão defluente, ou seja, a quantidade de água liberada para o TVR foi em média de 847 m<sup>3</sup>/s.

Através desta vistoria, pode-se verificar que as formações destes bancos de areia não se encontram ao longo da rota preferencial de navegação, portanto a navegação neste local continua sendo exercida normalmente (**Figura 14.2.4 – 25**). Apesar de não haver ocorrência de prejuízos a navegação devido a este banco de areia, eles deverão ser levados em conta quando da definição final da rota de aproximação ao STE, e eventualmente uma sinalização especial pode ser necessária.



**Figura 14.2.4 - 25 – Vista geral dos bancos de areias (setas) localizados a jusante do STE.**

#### 14.2.4.2.5. DISCUSSÕES COM USUÁRIOS E OPERADORES

Em 19/09/2018, no âmbito do Fórum de Acompanhamento Social da UHE Belo Monte (FASBM), especificamente durante a 21ª Reunião da Comissão do Plano de Gerenciamento Integrado da Volta Grande do Xingu e a 17ª reunião do Comitê Permanente de Acompanhamento do Sistema de Transposição de Embarcações

(STE), foi aprovada a implantação de plataformas flutuantes como pontos de apoio no Largo da Taboca.

Ainda no tocante ao processo participativo de contínua interação entre Norte Energia e população usuária e os operadores do sistema de navegação na Volta Grande do Xingu, durante os meses de setembro a novembro de 2018 foram realizadas 17 (dezessete) reuniões nas comunidades da Volta Grande (**Quadro 14.2.4 - 5**) para apresentação dos últimos resultados dos monitoramentos realizados na Volta Grande do Xingu.

**Quadro 14.2.4 - 5 – Lista de reuniões realizadas na Volta Grande do Xingu e das localidades abrangidas**

REUNIÃO	DATA	LOCALIDADES ABRANGIDAS	LOCAL DA REUNIÃO
1	4/9/2018	Ramal João Aranha	Jericoá
2	5/9/2018	Jericoá I	Jericoá
3	6/9/2018	Jericoá II	Jericoá
4	13/9/2018	Rio das Pedras	Rio das Pedras
5	24/9/2018	Maranhenses	Maranhenses
6		Caracol	Caracol
7	1/10/2018	Nova Conquista	Nova Conquista
8	8/10/2018	Belo Monte e Belo Monte do Pontal	Belo Monte e Belo Monte do Pontal
9		Terra Preta	Terra Preta
10	18/10/2018	Landir	Landir
11		Bacajaí	Bacajaí
12	25/10/2018	Pontão Pirarara/Ituna	Pontão Pirarara
13		Mangueira/Cana Verde	Mangueira
14	31/10/2018	Garimpo do Galo	Garimpo do Galo
15		Kaituká	Kaituká
16	7/11/2018	Ressaca	Ressaca
17		Ilha da Fazenda	Ilha da Fazenda

#### 14.2.4.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS/METAS DO PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRAESTRUTURA FLUVIAL

O quadro de atendimento aos objetivos/metasp do Projeto é apresentado na sequência.

OBJETIVOS / METAS	STATUS DE ATENDIMENTO
Garantir aos usuários do sistema de transporte fluvial, durante a construção do empreendimento e em sua operação, condições satisfatórias para o escoamento da produção e o deslocamento da população por via fluvial.	Em atendimento. Os resultados dos monitoramentos realizados no âmbito dos projetos componentes do Plano de Gerenciamento Integrado da Volta Grande do Xingu identificam que não há até o momento alterações na dinâmica de escoamento da produção e deslocamento da população por via fluvial. As análises seguirão em curso e as medidas cabíveis serão tomadas, se necessário.
Manutenção das condições de navegabilidade no TVR, incluindo o rio Bacajá e afluentes da região da Volta Grande do rio Xingu;	Em atendimento. No ano de 2018, foi executada a quarta campanha do Plano de Apoio à Navegação no TVR, com medidas de orientação aos usuários e apoio a estes e às embarcações, a exemplo do que já foi feito em 2015, 2016 e 2017. Para o ano de 2019 já está prevista a continuidade para os meses de setembro e outubro. Por fim, no ano de 2018 foram realizadas atividades de orientação e suporte na região do Largo da Taboca, em função da ocorrência de banzeiros.
Proposição de medidas complementares de garantia de navegabilidade para a população da Volta Grande, se necessário.	Em atendimento. Foi apresentada ao IBAMA NT referente à ocorrência de banzeiros no Largo da Taboca, abordando aspectos hidrodinâmicos e morfológicos do Rio Xingu, e propondo alternativas de apoio à navegação no mesmo local, tais como instalação de atracadouros para espera de embarcações. Foi elaborada, apresentada e definido, junto à população, a utilização de plataformas flutuantes que devem ser instaladas no largo da Taboca. Após ter sido elaborado estudo para a implantação definitiva do sistema de catraca na região da Percata, como andamento do processo de identificação da medida mitigadora mais eficiente para aquela localidade, foi instalado uma nova catraca com duas manivelas para facilitar a operação.



#### 14.2.4.4. ATIVIDADES PREVISTAS

As atividades previstas no Projeto de Recomposição da Infraestrutura Fluvial (PBA 14.2.4) continuarão a ser desenvolvidas conforme preconizadas em seu cronograma para atendimento de suas metas e objetivos.

Nesse contexto, está prevista uma quinta campanha do Plano de Ação para Atendimento das Demandas de Navegabilidade no ano de 2019, para acompanhamento das condições de navegabilidade na região do TVR, inicialmente estabelecida para o período mais acentuado de estiagem (setembro a outubro de 2018), sendo que esta abrangência foi modificada em função de tratativas com as comunidades indígenas localizadas na região da Volta Grande do Xingu, conforme mencionado no bojo do presente relatório. Assim, as ações relativas ao Plano de Ação ocorrerão entre os meses de setembro e dezembro de 2019, igualmente sendo realizada avaliação quanto à pertinência de se estender o prazo do referido apoio.

Informa-se ainda que tal atividade estará integrada com a medição da largura e profundidade em trechos críticos para navegação previstos no Projeto de Monitoramento da Largura, Profundidade e Velocidade em Seções do TVR (PBA 11.3.1).

Conforme mencionado no presente RC, considera-se que o aperfeiçoamento do sistema de catraca atual, usado na região da Percata, no rio Bacajá, é uma solução definitiva e mais efetiva, técnica e ambientalmente, tendo sua operação facilitada e já aceita e avaliada de forma positiva pelos usuários que a utilizam. No primeiro ciclo das reuniões comunitárias de 2019, as informações sobre o aperfeiçoamento e efetividade do sistema serão apresentadas e discutidas junto às comunidades ribeirinhas que usam a catraca.

Para o primeiro semestre de 2019, será dada continuidade ao processo para a implantação das plataformas flutuantes na região da Taboca como solução definitiva de mitigação frente à ocorrência de banzeiros, considerando a continuidade da integração junto aos pescadores, ribeirinhos e pilotos que navegam pelo Reservatório Xingu.

Por fim, informa-se que as atividades inerentes à implantação/readequação definitiva da sinalização náutica em toda a região de influência do Reservatório Xingu prosseguirão durante o ano de 2019, com a contínua participação dos ribeirinhos e indígenas.

#### 14.2.4.5. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS

O Cronograma das Atividades previstas para a continuidade do Projeto de Recomposição da Infraestrutura Fluvial é apresentado a seguir.

Atividades I Produtos																																																	
Item	Descrição	2019				2020				2021				2022				2023				2024				2025				2026				2027				2028				2029				2030			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	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																																																	
	14.2.4 - Projeto de Recomposição da Infraestrtrura Fluvial																																																
1	Discussão das propostas de recomposição da infraestrutura afetada e as restrições de navegação com a população e organismos representativos do Poder Público.																																																
2	Análise e acompanhamento dos projetos de sinalização e alerta na obra.																																																
3	Comunicado e informativo aos usuários e operadores do sistema de transporte fluvial das eventuais restrições e cuidados a serem tomados.																																																
4	Proposição e implementação de medidas, subsidiadas pelos resultados dos Projetos de Monitoramento do Dispositivo de Transposição e da Navegabilidade, melhorias para o funcionamento do sistema, locais críticos no que tange alterações no tráfego de embarcações.																																																
5	Produção de Relatórios																																																

#### 14.2.4.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme já exposto em relatórios anteriores, as atividades inerentes ao Projeto de Recomposição da Infraestrutura Fluvial se desenvolveram conforme previsto durante o segundo semestre de 2018, garantindo a continuidade do atendimento dos objetivos e metas preconizados no PBA, no que se refere ao tema de navegabilidade no TVR.

Outro resultado deste Projeto 14.2.4 é a constatação de que, até o atual estágio da entrada em vigor gradual do Hidrograma Ecológico de Consenso, as dificuldades sazonais para navegação existentes nas condições anteriores à implantação e operação da usina passam a ocorrer, agora, em períodos mais longos do ano. Isso corrobora o previsto pela avaliação de impactos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

As ações de apoio às embarcações implementadas como medidas mitigadoras para manutenção das condições de navegabilidade na região do Largo da Taboca foram desenvolvidas de forma eficaz, participativa e efetiva no ano de 2018, sendo que continuaram em andamento no ano de 2019. Além disso, durante o segundo semestre de 2018, foi aprofundada a discussão e consolidada junto aos pescadores, ribeirinhos e pilotos quanto às localizações e à quantidade de plataformas flutuantes a serem implantadas.

Ressalta-se que o Plano de Ação está estreitamente relacionado com a incidência de banheiros nessa região, sendo que, para outras regiões, principalmente a montante de Altamira, as condições hidrodinâmicas e morfológicas do rio Xingu não foram alteradas a ponto de provocar um aumento na incidência dos mesmos. Conforme mencionado no presente RC, foi encaminhada NT ao IBAMA consolidando e caracterizando estas afirmações.

A quarta campanha do Plano de Ação para Atendimento das Demandas de Navegabilidade foi desenvolvida no ano de 2018. Esta campanha seguiu os moldes da campanha realizada em 2017, quando foram inseridos mais dois pontos de apoio devido a tratativas entre Norte Energia e populações indígenas da Volta Grande, além de ter se estendido até meados de dezembro de 2018. Para o ano de 2019, já está prevista a quinta campanha desse Plano.

Especificamente para a região da Percata no rio Bacajá, considera-se que as avaliações apresentadas no contexto do presente RC são suficientes para indicar o sistema de catraca como a medida mitigadora mais efetiva e menos impactante a ser aplicada. Ressalta-se que melhorias neste sistema de catraca foram implementadas em atendimento à recomendação do IBAMA, solicitada por por meio do Ofício 408/2017/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA.

Já a implantação da sinalização náutica na região a jusante do barramento Pimental continua em desenvolvimento, conforme relatado neste RC.

Por fim, destaca-se que a Norte Energia continua a desenvolver atividades de comunicação junto às comunidades da Volta Grande do Xingu, incluindo a cidade de Altamira, por meio de vistorias de campo e de realização de reuniões comunitárias de esclarecimento e de apresentação de resultados, objetivando uma integração e participação das mesmas no desenvolvimento dos projetos integrantes do PGIVGX, como também aprimorar constantemente as ações de atendimento e apoio aos usuários.

#### 14.2.4.7. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Cristiane Peixoto Vieira	Engenheira Civil, MSc.	Gerente de Meio Ambiente	CREA/MG 57.945/D	2.010.648
Alexandre Luiz Canhoto de Azeredo	Geólogo	Coordenador Meio Físico	CREA/RJ 100.015/4-D	567.608
Raoni Rosa	Dr. em Ecologia	Coordenador de Projetos	CRBio 57.417/04-D	4.694.669
César Batista	Cientista Social, M.Sc. Cientista Político	Gerente do Projeto	-	2.605.630
Carlos Chicarelli	Geógrafo	Supervisor	CREA/MG 120.924/D	4.963.386
Victória Bezerra Fontes	Eng. <sup>a</sup> Pesca, MSc.	Analista Ambiental (Redação do Relatório)	CREA/PA 48578	5.022.700
Viviane Pinto Ferreira Magalhães	Engenheira Civil, Dr <sup>a</sup>	Análise e interpretação de dados	CREA/MG 94.502/D	5.883.844
Francisco Ribeiro	Técnico em Informática	Banco de Dados	-	-
Luciano Ferraz Andrade	Geógrafo	Geoprocessamento e design gráfico	CREA/MG 164.360/D	5.552.542

#### 14.2.4.8. ANEXOS

Não há anexos para o presente documento.