

## SUMÁRIO – 14 PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DA VOLTA GRANDE DO XINGU

---

14.	PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DA VOLTA GRANDE DO XINGU .....	14-1
14.1.	INTRODUÇÃO .....	14-1
14.2.	OBJETIVOS.....	14-1
14.3.	PROCEDIMENTOS .....	14-2
14.4.	SÍNTESE DO ANDAMENTO DOS PROJETOS ESPECÍFICOS .....	14-8
14.5.	SÍNTESE DO ANDAMENTO DOS PROJETOS COM INTERFACE .....	14-14
14.6.	ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL – ISSA.....	14-31
14.6.1.	METODOLOGIA .....	14-31
14.6.2.	GLOBAL .....	14-35
14.6.3.	POR COMPONENTE.....	14-39
14.7.	ANÁLISE INTEGRADA .....	14-46
14.8.	RECOMENDAÇÕES PARA DIRETRIZES GERAIS DE ATUAÇÃO .....	14-51
14.9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	14-51
14.10.	EQUIPE TÉCNICA.....	14-52

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

### **14.1. INTRODUÇÃO**

O Plano de Gerenciamento Integrado da Volta Grande do Xingu (PGIVGX) foi apresentado no documento “PL\_SFV\_Nº001\_PGIVG\_25-02-20-LEME”, em 2014, protocolado junto ao Ibama, em atendimento à condicionante 2.2 da Licença de Instalação (LI) nº 795/2011 da UHE Belo Monte. O referido Plano sugeriu o Índice de Sustentabilidade Socioambiental (ISSA) como principal ferramenta para a construção da análise integrada das condições socioambientais da Volta Grande do Xingu (VGX) em face das interferências potenciais induzidas pelo fechamento da barragem principal, pela formação dos reservatórios e, conseqüentemente, do Trecho de Vazão Reduzida (TVR).

A partir do Parecer Técnico (PT) nº 140/2017-COHID/CGTEF/DILIC, encaminhado por meio do Ofício nº 4/2018/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, de 09/01/2018, que analisou o 11º e o 12º Relatórios Consolidados (RCs) da UHE Belo Monte, as análises estatísticas específicas de cada projeto integrante do Plano 14 do Projeto Básico Ambiental (PBA) passaram a ser apresentadas nos seus respectivos relatórios.

No contexto acima, este relatório apresenta os resultados da quinta rodada de avaliação do ISSA. Adicionalmente, são apresentados sumários informativos dos projetos específicos do PGIVGX e dos projetos que guardam interface com o mesmo. Ao final, é feita uma análise integrada das condições socioambientais das Volta Grande do Xingu (VGX) com base nas análises do ISSA, nos resultados dos projetos específicos e com interface, e na experiência da equipe envolvida nas atividades associadas ao PGIVGX. O mapa integrado das ações e monitoramentos realizados na VGX pela Norte Energia segue em anexo.

### **14.2. OBJETIVOS**

O Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHE Belo Monte estabelece que objetivo geral do PGIVGX é garantir a implementação de todos os programas e projetos propostos para a Volta Grande do Xingu, especificamente na região onde se forma o TVR. É também função do PGIVGX garantir a análise integrada e sinérgica, bem como a complementariedade entre os diferentes programas e projetos. O resultado esperado é a avaliação adequada das conseqüências ambientais da implementação do Hidrograma Ecológico de Consenso e a proposição de recomendações para a operação da usina, adicionais àquelas já contempladas no PBA.

O objetivo específico deste relatório é apresentar uma análise integrada da VGX com base em três ferramentas: nos resultados de dados da VGX por projetos específicos e

com interface com este Plano; no ISSA e em suas análises global e por componente; e na avaliação integrada das informações, apresentadas em formato discursivo e que se baseia, também, na experiência da equipe no projeto no contato direto com as populações locais e com as observações técnicas feitas em campo.

### **14.3. PROCEDIMENTOS**

#### **1) DIRETRIZES METODOLÓGICAS**

A metodologia do PGIVGX se organiza em dois eixos de acompanhamento: direto e indireto. O acompanhamento direto se pauta por visitas sistemáticas a campo, realização de reuniões com as equipes dos diferentes programas e projetos integrantes do PBA e discussões e planejamento de ações, avaliações de resultados e proposições de medidas ambientais mitigadoras, compensatórias e de controle. O acompanhamento indireto se realiza por meio de análises de relatórios consolidados dos diversos programas e projetos do PBA e da elaboração de relatórios semestrais de acompanhamento (Leme, 2011<sup>1</sup>, pp. 390-1).

Para isso, se faz necessária a estreita cooperação entre a equipe responsável pelo PGIVGX, aquela a cargo da gestão ambiental da usina e a equipe encarregada do Programa de Interação Social e Comunicação, integrante do PBA. É imprescindível, ainda, o acompanhamento próximo da execução dos programas e projetos relacionados ao Plano 14.

Assim, o PGIVGX vem sendo executado segundo essas diretrizes metodológicas. As incursões a campo são constantes, para avaliações técnicas ou atendimento direto à população da Volta Grande. Essa experiência em campo se reflete em informes, comunicações e notas técnicas que subsidiam as discussões técnicas sobre soluções e planejamento de novas ações eventualmente necessárias.

Também fazem parte desse processo eventos de divulgação e diálogos com a população sobre temas relevantes e discussões coletivas para busca e/ou aprimoramento de soluções. Nesses eventos, as ações do Programa de Interação Social e Comunicação faz a interface diretamente, contribuindo na interlocução com a população por meio da mobilização social, organização de reuniões e outras iniciativas.

Cumprе lembrar que, entre os fatores potencialmente indutores de impactos socioambientais associados à operação da UHE Belo Monte, relacionados à liberação do Hidrograma Ecológico de Consenso para o TVR que se forma na VGX constituem o foco do PGIVGX.

---

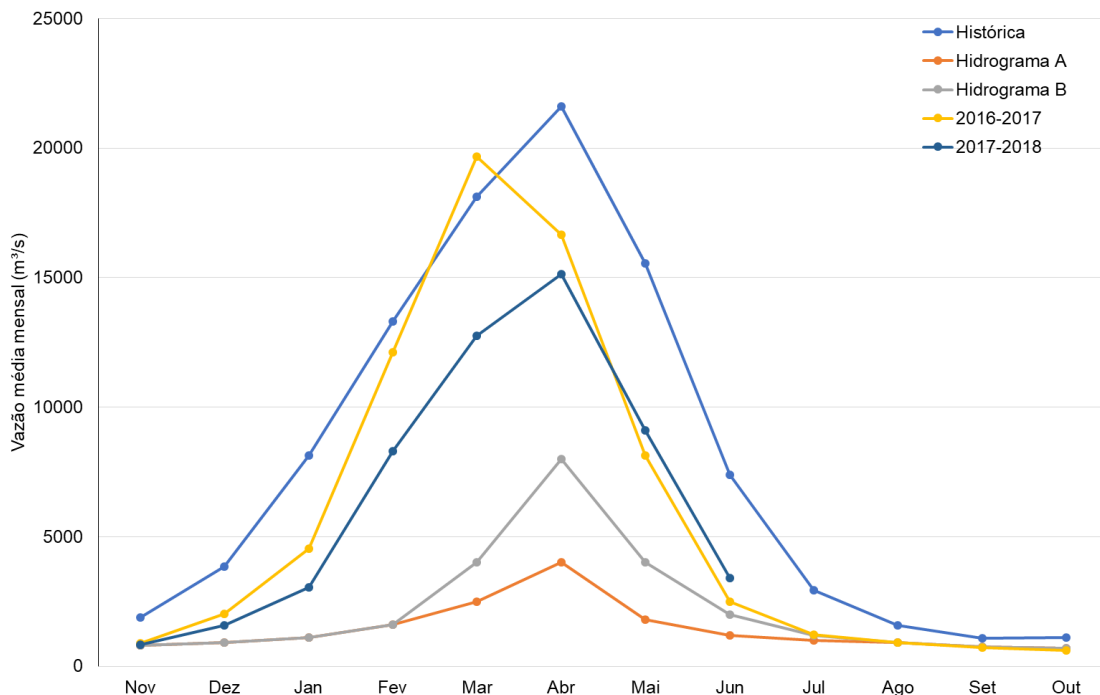
<sup>1</sup> Leme, 2011. Projeto Básico Ambiental da UHE Belo Monte. Versão Final, setembro 2011.

Nesse sentido, insta pontuar que, conforme evidenciado pela **FIGURA 14 - 1**, as vazões da Volta Grande do Xingu nos dois últimos ciclos hidrológicos foram menores do que a média histórica, em especial a duração da cheia e o período de seca, mas consideravelmente maiores do que aquelas previstas pelo Hidrograma Ecológico de Consenso.

Em que pese as secas atípicas dos dois últimos anos e a entrada paulatina em operação das máquinas (a operação plena da Casa de Força Principal está prevista para ser iniciada em dez/2019), é de se esperar, conforme previsto no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UHE Belo Monte, que os efeitos socioambientais mais significativos decorrentes da alteração da dinâmica hidrológica ainda estejam para ser sentidos na VGX.

Diante disso, o PGIVGX tem como orientação estratégica o planejamento participativo e a implantação de ações socioambientais que possibilitem o fortalecimento do território por meio da alavancagem gradativa de sua capacidade de assimilação dos impactos oriundos da entrada em vigor, paulatinamente, do Hidrograma Ecológico de Consenso.

Vale ainda lembrar que, em acordo com condicionantes específicas das Licenças Prévia (LP), de Instalação (LI) e de Operação (LP), após a entrada em operação a plena carga da Casa de Força Principal deverá vigorar na VGX, durante seis anos, o denominado Hidrograma “B” (vide **FIGURA 14-1**), concomitante à continuidade de desenvolvimento de um plano robusto de monitoramento socioambiental.



**Figura 14 - 1 – Comparação da vazão histórica no TVR (linha azul claro), com a vazão praticada nos anos de 2016-2017 e 2017-2018 após a entrada em operação**

gradativa do empreendimento (linhas laranja e azul escuro, respectivamente), e com os dois tipos de Hidrograma Ecológico de Consenso previstos (linhas cinza e vermelho clara).

## 2) FONTES DE INFORMAÇÃO

O PGI VGX se estrutura sobre a execução de Projetos Específicos (**Quadro 14-1**) e Projetos com Interface (**Quadro 14-2**).

Os Projetos Específicos são os que compõem o PGI VGX e executados exclusivamente no seu âmbito. Seus escopos foram definidos especificamente para acompanhamento das dinâmicas socioambientais da VGX, de forma que suas especificações executivas, tais como delimitação espacial ou público alvo, são restritas àquela região e a ela estão diretamente relacionadas. Os relatórios dos Projetos Específicos seguem em anexo. Subsidiariamente, são utilizadas informações fornecidas pela operação da Usina.

Os Projetos com Interface são projetos integrantes do PBA da Usina com escopos e abrangências variadas, mas que estão associados a atributos socioambientais sensíveis relacionados à VGX. Ou seja, são projetos com especificações executivas variadas (se circunscrevem em diferentes públicos e recortes espaciais dentro das áreas de influência do empreendimento), mas cujas análises de alguma forma contribuem para o acompanhamento das dinâmicas da Volta Grande (TVR).

**Quadro 14 - 1 – Projetos Específicos do PGI VGX.**

PBA	PROJETO	PROGRAMA	PLANO
14.1.1	Monitoramento da Atividade Garimpeira	Acompanhamento das Atividades Minerárias	Acompanhamento Geológico-geotécnico e de Recursos Minerais
14.2.1	Monitoramento do Dispositivo do Sistema de Transposição de Embarcações (STE)	Monitoramento das Condições de Navegabilidade e das Condições de Vida	
14.2.2	Monitoramento da Navegabilidade e das Condições de Escoamento da Produção		
14.2.3	Monitoramento das Condições de Vida das Populações da VGX		
14.2.4	Recomposição da Infraestrutura Fluvial		

**Quadro 14 - 2 – Projetos com Interface com o PGI VGX.**

PBA	PROJETO	PROGRAMA	PLANO
11.4.1	Monitoramento de Qualidade da Água Superficial	Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	Gestão de Recursos Hídricos
11.4.2	Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas		

PBA	PROJETO	PROGRAMA	PLANO	
11.1.3	Monitoramento da Largura, Profundidade e Velocidade em Seções do TVR	Monitoramento Hidrológico, Hidráulico e Hidrossedimentológico		
13.1.1	Monitoramento das Florestas Aluviais	Monitoramento da Flora	Conservação dos Ecossistemas Aquáticos	
13.1.2	Monitoramento das Formações Pioneiras			
13.4.1	Monitoramento de Mamíferos Aquáticos e Semi-Aquáticos	Conservação da Fauna Aquática		
13.4.2	Monitoramento da Avifauna Aquática e Semi-Aquática			
13.4.3	Monitoramento e Manejo de Crocodilianos			
13.5.3	Monitoramento e Manejo de Quelônios			
13.3.6	Implantação e Monitoramento do Mecanismo de transposição de Peixes	Conservação da Ictiofauna		
13.3.4	Monitoramento da Ictiofauna			
7.4		Monitoramento dos Aspectos Socioeconômicos		Relacionamento com a População
4.6.1	Acompanhamento e Monitoramento Social das Comunidades do Entorno da Obra e das Comunidades Anfitriãs	Acompanhamento Social		Atendimento da População Atingida
4.6.2	Atendimento Psicossocial ao Público Pescador			

A execução dos Projetos Específicos não raro leva ao desenvolvimento de alguns trabalhos internos aos respectivos escopos que constituem praticamente serviços independentes, na medida em que têm como objeto questões localizadas, apontadas pela população, pelo órgão licenciador e/ou pelo próprio empreendedor. O estudo sobre os "banzeiros" e a proposta de instalação de plataformas-atracadouros, o estudo de alternativas para o apoio à navegação na cachoeira da Percata e o atendimento direto de demandas da população via canais de comunicação da Norte Energia ("0800", etc.) são exemplos de trabalhos desenvolvidos dentro de Projetos Específicos.

O desenvolvimento desses serviços localizados agrega um tipo singular de informação, pois exige a presença constante e atuante em campo e o contato direto com a população, muitas vezes absolutamente individualizado (p.e., visitas a uma determinada propriedade cujo morador reclama de dificuldades de acesso, nas quais o mesmo é atendido individualmente, ouvido, seu pleito é registrado em relatório, com dados mensurados e registros fotográficos).

Ou seja, esses trabalhos localizados aprofundam a proximidade com o território inerente ao PGIVGX e fornecem informações técnicas em escala bastante particularizada, permitindo agregar a experiência do trato direto com a população. Neste relatório, as informações técnicas dos estudos localizados são consideradas no bojo dos dados obtidos dos Projetos Específicos, sem serem individualizadas. Informações associadas à experiência em campo e ao contato com a população foram articuladas em processo de avaliação qualitativa prévia e serão incorporadas de forma discursiva no tópico “Análise Integrada”.

Por fim, o Mapa Integrado da Volta Grande do Xingu especializa ações de vários projetos abordados no relatório e exprime de forma visual a abrangência e a correlação entre as ações desenvolvidas pela Norte Energia na região. O mapa segue em anexo.

### **3) ETAPAS DE TRABALHO**

O trabalho foi desenvolvido por meio das etapas de levantamento de dados e informações, seu processamento, avaliação e apresentação de resultados, por meio da análise integrada e da proposição de recomendações de gestão.

Quadros síntese organizam e sistematizam sucintamente as principais informações quali-quantitativas de todos os projetos. No caso dos Projetos com Interface, são sumarizadas as informações diretamente correlacionadas à VGX. No caso dos Projetos Específicos, informações não sumarizadas e que demandam apresentação extensiva (tais como relatos de reuniões etc.) estão incluídas descritivamente no tópico “Análise Integrada”.

O ISSA foi calculado com base em dados quantitativos obtidos juntos aos 11 (onze) projetos considerados<sup>2</sup>. Ele foi adaptado do Índice de Sustentabilidade Ambiental

---

<sup>2</sup> Projetos do PBA utilizados para composição do ISSA: 11.5 Programa de Monitoramento do Microclima Local, 11.1.2 Projeto de Monitoramento de Níveis e Vazões, 11.3.1 Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas, 11.4.1 Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial, 13.3.4 Projeto de Monitoramento da Ictiofauna, 13.3.5 Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável, 13.4.1 Projeto de Monitoramento de Mamíferos Aquáticos e Semiaquáticos, 13.4.3 Projeto de Monitoramento de Crocodilianos, 14.2.1 Projeto de Monitoramento do Dispositivo de Transposição de Embarcações, 14.2.2 Projeto de Monitoramento da Navegabilidade e das Condições de Escoamento da Produção, 14.2.3 Projeto de Monitoramento das Condições de Vida das Populações da Volta Grande.

(*Environmental Sustainability Index – ESI*), uma iniciativa multi-institucional apresentada no Fórum Econômico Mundial realizado em 2001, na Suíça, tendo sido modificado para as condições locais. Originalmente, era composto por 21 (vinte e uma) variáveis agrupadas em 14 (quatorze) indicadores e seis componentes. Após ajustes sucessivos para garantir a representatividade das dinâmicas socioambientais da VGX pelos parâmetros considerados, hoje o ISSA é composto por 38 (trinta e oito) variáveis agrupadas em 16 (dezesesseis) indicadores e seis componentes. A seleção das variáveis foi feita conjuntamente entre a equipe técnica do empreendedor e do órgão licenciador. A metodologia do ISSA é descrita em tópico específico deste relatório (14.6.1).

A análise com base em indicadores quantitativos e na sua avaliação estatística, por meio do ISSA, é complementada e subsidia a “Análise Integrada”, que articula, em formato discursivo, os aspectos relevantes dos projetos e procura incorporar ao PGIVGX elementos da experiência da execução dos Projetos Específicos e Projetos com Interface. Nesse sentido, a Análise Integrada visa apresentar um quadro abrangente dos monitoramentos e intervenções promovidos pela Gestão Ambiental da UHE Belo Monte até o presente e, assim, fornecer elementos para a proposição de recomendações, ou melhoria de ações já postas em prática para o gerenciamento integrado da Volta Grande do Xingu. A **Figura 14-2** ilustra o esquema de etapas e procedimentos do trabalho.



**Figura 14 - 2 – Fluxo de procedimentos para formulação do relatório.**



## 14.4. SÍNTESE DO ANDAMENTO DOS PROJETOS ESPECÍFICOS

14.1.1	PROJETO DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE GARIMPEIRA
<p>As atividades de acompanhamento da evolução dos processos minerários da região da Volta Grande do Xingu e das vistorias semestrais de campo na calha do rio Xingu, que caracterizam o desenvolvimento do Projeto de Monitoramento da Atividade Garimpeira (PBA 14.1.1), têm sido executadas de acordo com o seu cronograma e atendido plenamente aos objetivos e metas preconizados, que se baseiam, principalmente, na possibilidade de retorno e/ou de intensificação das atividades de garimpagem na calha do rio Xingu devido à formação do TVR.</p> <p>Reitera-se que atenção especial foi dada ao acompanhamento do processo de implantação da Belo Sun Mineração, já que, devido a sua magnitude, o mesmo influenciará significativamente na região da Volta Grande, principalmente junto às comunidades da Ressaca e do Garimpo do Galo, aliás, como já vem fazendo em função da dinâmica toda especial que tem caracterizado seu processo de licenciamento ambiental, com várias paralisações e retomadas. Também se buscou ampliar a área de monitoramento dos Processos junto ao Agência Nacional Mineração (ANM), em relação aos Direitos Minerários, para coincidir com a área de vistoria em campo, ou seja: do barramento de Pimental até Jericoá.</p> <p>Ressalta-se que, conforme observado nas campanhas de campo executadas em outubro de 2016, março e outubro de 2017, ambas as comunidades supracitadas vinham apresentando um crescimento com a construção de novas residências e abertura de alguns estabelecimentos comerciais, derivados exclusivamente das expectativas acerca da viabilização do empreendimento minerário da Belo Sun. Vale destacar, no entanto, que com os resultados obtidos na campanha de março de 2018, ao menos no Garimpo do Galo, a percepção dos moradores é de que a Belo Sun Mineração vai interromper as atividades temporariamente em função da suspensão do processo de licenciamento ambiental em decorrência de ações impetradas pelo Ministério Público Federal (MPF).</p>	<p>Dessa forma, as tratativas junto às referidas comunidades, pela empresa mineradora, deverão ser postergadas, sem prazo definido. Informa-se ainda que se deu continuidade ao acompanhamento dos trâmites jurídicos relacionados ao licenciamento ambiental do empreendimento da Belo Sun Mineração.</p> <p>Por meio do acompanhamento dos Processos Minerários no DNPM, observa-se que a Cooperativa dos Garimpeiros da Região do Galo, Ressaca, Ouro Verde, Itatá e Ilha (COOGROVIF) conseguiu a regularização de um título minerário (Permissão de Lavra Garimpeira – PLG), junto ao DNPM, em janeiro de 2018. Destaca-se, no entanto, que a área envolvida no processo 850.973/2007 (ORD 12) situa-se a mais de 5 km do leito do rio Xingu, em sua margem direita. Ou seja, não haverá qualquer interferência relacionada à formação do TVR com as atividades de garimpo da referida cooperativa.</p> <p>Por fim, ressalta-se que até o presente momento não foram observados quaisquer indícios de ocorrência de atividades garimpeiras na calha do rio Xingu, entre Pimental e Jericoá, que indiquem alguma perspectiva de incremento em função do cenário atual do TVR, resultante do barramento do rio Xingu, no Sítio Pimental, no contexto do empreendimento da UHE Belo Monte. Mesmo considerando-se a reativação de forma lenta do Garimpo Ouro Verde, ou mesmo dos demais informados no presente RC, todos em terra firme, a interferência no rio Xingu é localizada, aumentando a turbidez de forma leve, apenas na região de desemboque da água utilizada nas atividades, tal como a que escoava por calha escavada pelos garimpeiros até o rio Xingu, no garimpo Ouro Verde</p>

**14.2.1**

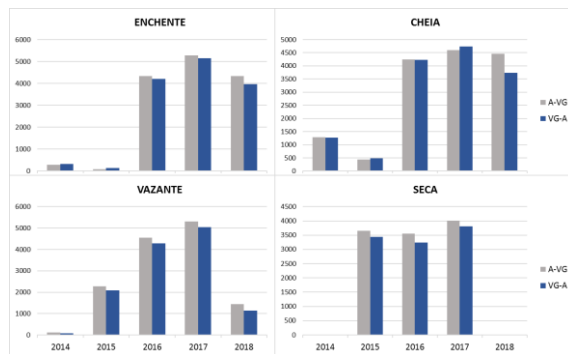
**PROJETO DE MONITORAMENTO DO DISPOSITIVO DE TRANSPOSIÇÃO DE EMBARCAÇÕES**

Entre fev/2013 e jun/2018, foram transpostas 30.928 embarcações, 108.251 usuários e transportadas 4.948 toneladas de carga. O número médio de transposições por dia passou de 2,7, entre fev/2013 e jul/2015, para 20,8 no período compreendido entre ago/2015 (fechamento do canal direito) e nov/2015. De dez/2015 (emissão da Licença de Operação - LO) até dez/2016, o número médio de transposições por dia passou a 22,9.

A tendência de aumento no número de transposições foi mantida em 2017, com média diária de 30,9. A média de transposições no primeiro semestre de 2018 foi de 26,1 por dia (total de 4.721 em 181 dias).

As voadeiras e os barcos de madeira de pequeno porte são as embarcações mais transpostas.

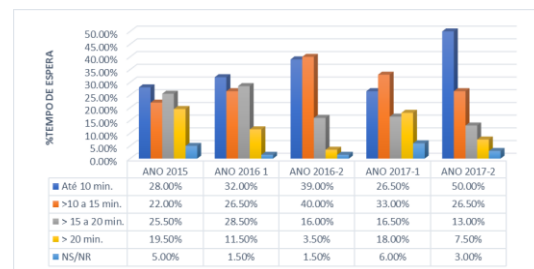
Em 2013, 2.649 pessoas utilizaram o STE. Em 2014, foram 3.394 pessoas atendidas e em 2015, 15.618. Em 2016 houve um salto, com 32.597 pessoas utilizando o sistema (muito provavelmente em função do fechamento do canal direito em ago/2015). Em 2017, 38.160 utilizaram o sistema. Entre jan/2018 e jun/2018, 15.833 pessoas foram transportadas por meio do STE. Comparado com o mesmo período de 2017, houve uma de 5,48%.



**Usuários do STE por ano, segundo ciclo hidrológico e sentido da transposição, jan/2014 a jun/2018.**

Com o fechamento do canal principal do rio, a cheia deixou de ser a época com o maior número de transposições. A variação no número de transposições nas etapas do ciclo hidrológico (enchente, cheia, vazante e seca) tem sido razoavelmente constante após o início da operação do STE. Houve três picos de transposição em 2017: em janeiro (enchente, 1.099), julho (vazante, 1.169) e setembro (seca, 1.008). Em 2018, a variação no volume de atendimentos do STE não se mostra significativa segundo o ciclo hidrológico, no que tem sido compatível com o observado até 2016. O STE atendeu 9,5 passageiros/dia entre fev/2013 e jul/2015; 82 entre ago/15 e nov/2015; 89,7 entre dez/2015 e dez 2016; 104,5 entre jan/2017 e dez/2017 e 87,4 entre jan/2018 e jun/2018.

O número de usuários atendidos pelo STE aumentou gradativamente entre 2013 e 2017.



**Distribuição percentual dos entrevistados, por tempo de espera entre o desembarque ou recolhimento e reembarque.**

O tempo de duração de transposição predominante se encontra no intervalo de oito a quinze min., sendo que os tempos de duração com maior número de transposição são de dez min. (6.055 embarcações), doze min. (3.529) e onze min. (3.427). Este tempo de duração ainda é muito inferior ao limite de vinte minutos, estabelecido em Parecer Técnico Independente, em atendimento à condicionante 2.17 da Licença de Operação (LO) nº 1.317/2015.

A quinta rodada (2º semestre/2017) de pesquisa de satisfação do STE junto aos pilotos e passageiros verificou que a avaliação do sistema permanece alta (8,2 e 8,4), o que representa melhora na nota final de avaliação em relação à rodada anterior de pesquisa de satisfação, indicativo de que a Norte Energia vem colocando em prática, com sucesso reconhecido pelos usuários, medidas para melhoria contínua de seu atendimento.

Constatou-se que há correlação entre o tempo das transposições e a faixa de horário de atendimento. Porém, as variações constatadas não são significativas para o conforto do usuário e

não são gerenciáveis operacionalmente, visto que são da ordem dos segundos.

Por outro lado, não existe correlação entre o número de passageiros e o tempo de transposição, indicando que, em que pese o aumento contínuo da utilização do sistema, a estrutura tem respondido satisfatoriamente, o que se reflete na aprovação dos usuários.

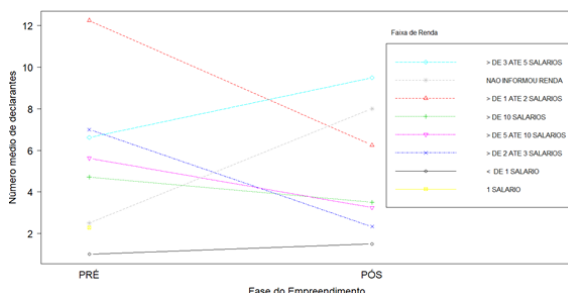
#### 14.2.2

### PROJETO DE MONITORAMENTO DA NAVEGABILIDADE E DAS CONDIÇÕES DE ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO

Foram realizadas 21 (vinte e uma) campanhas de monitoramento, pautadas por três grupos: os proprietários de embarcações de frete/aluguel; os usuários do transporte fluvial; e os proprietários de embarcações de uso próprio

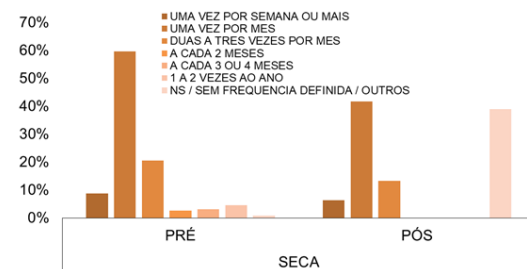
O número de proprietários de embarcações de frete/aluguel tem se mantido constante nas três últimas campanhas (pouco mais de 20 - vinte entrevistados). Os proprietários de embarcações classificados no subgrupo 3 (proprietários de voadeiras autônomas) predominam (pré e pós fechamento). A embarcação predominante é a voadeira (>80% na última campanha). Entretanto, não houve ainda diferenças estatísticas em relação ao total de embarcações, nem ao número de voadeiras, quando comparados os ciclos hidrológicos e a fase do empreendimento (pré e pós enchimento dos reservatórios).

A faixa de renda predominante dos proprietários de frete/aluguel é entre 1 e 2 salários. Houve crescimento da faixa entre 5 e 10 salários, observado nas duas últimas campanhas. As análises estatísticas apontam que houve diferenças apenas entre o número de pessoas nas diferentes faixas de renda, mas não há influência do ciclo hidrológico ou da fase do empreendimento. Portanto, a aparente queda na renda dos proprietários de embarcações, que inclusive vem sendo apregoada por alguns deles, não se confirma.



No último relatório desse projeto, agrupou-se as declarações apresentadas pelos proprietários ao longo dos anos, visando buscar tendências de redução a longo prazo, o que não se confirmou. Ao mesmo tempo, a análise foi integrada com os dados censitários do PBA 14.2.1, que demonstram também uma tendência à estabilidade no número de passageiros transpostos por mês nas voadeiras de linha durante os três anos de funcionamento do STE. Assim, a declaração dos proprietários de embarcação não encontra suporte nem nos dados declarado por eles mesmos, nem nos dados coletados no monitoramento do STE.

A maioria dos usuários reside na Ressaca e na Ilha da Fazenda. As frequências do uso mais constantes são “1x/mês”, “2x/mês” e “sem frequência definida”.



Frequência de viagem (% do total de entrevistados em cada período hidrológico e fase do empreendimento)

Pelos resultados apresentados, se pode concluir que, até o presente momento, para os proprietários de embarcações utilizadas para fins de frete/aluguel, ainda não houve impactos significativos sobre o número de passageiros e sobre a renda.

Segundo os usuários, as principais piores na fase de pré-enchimento foi o aumento do preço da passagem e, no pós-enchimento, a diminuição no número de viagens e a superlotação das voadeiras. A principal

**Interação entre as variáveis fase do e as diferentes faixas de renda. O eixo y apresenta o número médio de declarantes.**

Também se observou que não houve diferenças no tempo médio de deslocamento declarado das viagens entre a Altamira e a Volta Grande, mas houve uma redução do consumo de combustível no período pós-enchimento. O custo da passagem, declarado pelos usuários de transporte de linha reduziu e se estabilizou no período pós-enchimento, quando comparado ao período pré-enchimento.

melhoria no pré-enchimento foi nas condições de conforto e segurança e na redução do tempo de viagem. Esses itens também foram citados no pós-enchimento, ao lado da redução de pedrais e ilhas.

### 14.2.3

## PROJETO DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DE VIDA DAS POPULAÇÕES DA VOLTA GRANDE

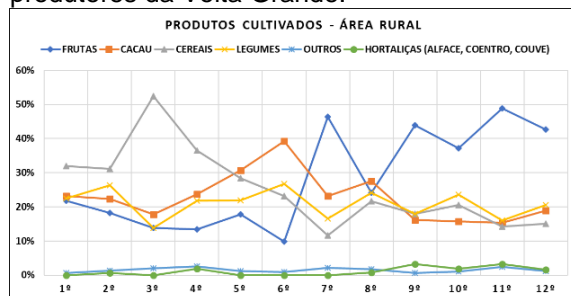
Os domicílios da Área Rural continuam apresentando condições menos favoráveis do que os urbanos em termos de qualidade habitacional e acesso a serviços básicos – como saneamento, água e energia – e também com fontes de renda distintas daquelas mais típicas das Áreas Urbanas. A produção agrícola segue concentrada sobretudo na Área Rural, com destaque para o cacau, que continua sendo o produto mais cultivado entre os produtores da Volta Grande.

Prevalece o abastecimento por meio do poço nas Área Rural e Área Urbana 1, enquanto, na Área Urbana 2, a rede geral se destaca como abastecimento mais presente nos domicílios (ver descrição das Áreas, p 14-49).

Quanto à fonte principal de energia, se tem um cenário interessante de crescimento relacionado às residências que estão interligadas à rede geral em todos os compartimentos da Volta Grande, com destaque para a Área Rural, com incremento bastante significativo nos monitoramentos realizados entre os anos de 2015 e 2017, devido ao avanço na região do programa do Governo Federal “Luz para Todos”.

No tocante às atividades produtivas da região da Volta Grande, houve crescimento da agropecuária, em especial na Área Rural. Conforme visto anteriormente, o cacau segue como o produto mais beneficiado em toda a Volta Grande.

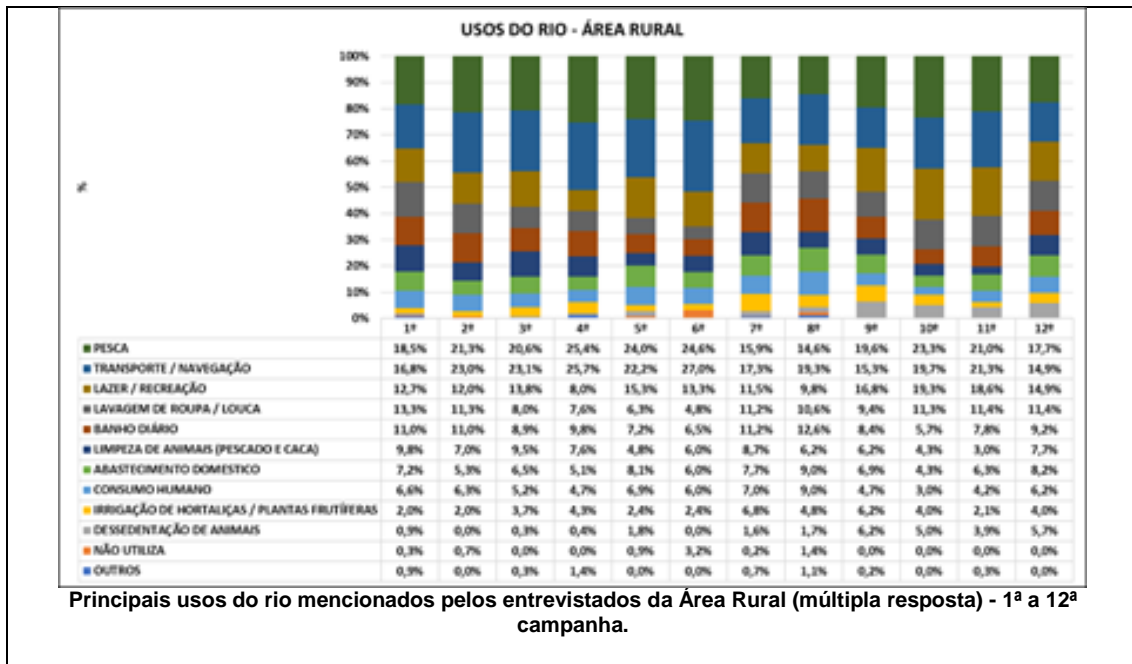
Dificuldades para acesso a serviços públicos – sobretudo saúde, educação, saneamento e transporte/ acessos – permanecem como os principais problemas apontados pelos entrevistados, já existentes antes da instalação da Usina.



Produtos mais cultivados na Área Rural por categorias (1ª a 12ª campanhas).

O rio Xingu é fundamental para usos variados, sobretudo para as comunidades rurais. Os dados das passagens de embarcações pelo STE indicam um total de 4.721 transposições no primeiro semestre de 2018 contra 5.489 de 2017.

Adicionalmente, não foi observada alteração significativa no uso da água para abastecimento, tanto em áreas urbanas, como em áreas rurais.



#### 14.2.4

#### PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DA INFRAESTRUTURA FLUVIAL

Os levantamentos de campo evidenciaram a inexistência, quase que por completo, de suporte à navegação ao longo da região da Volta Grande do Xingu na linha base considerada para fins de diagnóstico para o presente Projeto. Esse diagnóstico ocorreu simultaneamente ao realizado no âmbito do PBA 14.2.2, em 2001, que visou caracterizar e quantificar os tipos de usuários do rio como meio de transporte. Verificou-se, então, que as interferências relevantes na infraestrutura de navegação na região de influência do empreendimento, com a conseqüente formação do Reservatório Xingu, ocorreriam principalmente na cidade de Altamira, onde se situam os 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 portos e estaleiros de Altamira, que foram afetadas pela formação do Reservatório Xingu, foram objeto da recomposição das atividades de apoio à navegação desenvolvido concomitante à fase de negociação para relocação da população e das atividades econômicas urbanas de Altamira diretamente atingidas.

Além dos cinco pontos de atenção identificados (Percata, Landir, Limão, Paraíso, Curupira, Kaituka e Três Pancadas), o modelo

Em síntese, a referida NT demonstra que a percepção do aumento da incidência dos banheiros pelos pescadores, ribeirinhos e pilotos de maneira geral que navegam pelo Reservatório Xingu está sendo tratada de forma efetiva, uma vez que a Norte Energia tem envidado esforços para mapear, medir e analisar a ocorrência dos banheiros, com a participação dos mesmos.

Cumprir registrar que 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 (7.2) realizadas com moradores da VGX e usuários do referido 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.

Por fim, destaca-se que a Norte Energia continua a intensificar as atividades de comunicação junto às comunidades da Volta Grande e Altamira, por meio de vistorias de campo e de realização de reuniões de esclarecimento e de apresentação de resultados, objetivando uma maior integração e participação das mesmas no desenvolvimento dos projetos

matemático gerado também possibilitou uma verificação em busca de outros locais com potencial para algum tipo de restrição à navegação ao longo do TVR. Essa verificação considerou as rotas de verão usualmente utilizadas, quando o trânsito de embarcações fica restrito a trajetos específicos nos períodos de seca. A identificação desses locais passíveis de restrição foi baseada em pontos onde o modelo indicou profundidades inferiores a 1,0 m.

Outro ponto a ser destacado foi a atenção especial dada para o possível aumento de banzeiros na região a montante de Altamira, conforme indicava a percepção dos usuários do rio Xingu. Foi demonstrado junto ao Ibama, por meio de Nota Técnica (NT), que as condições hidrodinâmicas e morfológicas do rio Xingu nesta região específica não foram alteradas com a formação do Reservatório Xingu e que, portanto, a percepção de incremento de banzeiros por alguns usuários não tem respaldo direto nos resultados dos levantamentos técnicos.

da Volta Grande, como também melhorar as ações de atendimento e apoio aos usuários. No caso específico do presente Projeto, tais melhorias dizem respeito aos aspectos relacionados às condições de navegação do Reservatório Xingu e da região do TVR da Volta Grande do Xingu.

## 14.5. SÍNTESE DO ANDAMENTO DOS PROJETOS COM INTERFACE

11.1.3	PROJETO DE MONITORAMENTO DA LARGURA, PROFUNDIDADE E VELOCIDADE EM SEÇÕES DO TVR
<p>Os levantamentos topobatimétricos já realizados no TVR caracterizaram o leito do rio como rochoso, praticamente sem deposição de sedimentos, indicando não haver a necessidade de levantamentos contínuos nas mesmas seções para a caracterização da calha fluvial. Assim, o levantamento da calha fluvial do rio Xingu consiste na medição trimestral de descarga líquida, com utilização de medidores acústicos de efeito <i>Doppler</i> (<i>ADCP- Acoustic Doppler Current Profiler</i>), o que permite também o monitoramento de parâmetros geométricos (velocidade média, largura média e profundidade média nas seções).</p> <p>O levantamento do perfil da linha de água do rio Xingu no TVR consiste em campanhas mensais de medições de nível as mais simultâneas possível em sete seções (1, 2, 3, 4, 6, 7 e Neris), coincidentes com as seções batimétricas do levantamento da calha fluvial.</p> <p>Especificamente para o TVR, o Projeto de Monitoramento Hidrossedimentológico, 11.1.1, fornece subsídios para acompanhar os possíveis locais com potencial de erosão e sedimentação por meio do levantamento da morfologia da calha e coleta de sedimentos na estação Mangueiras</p> <p>Conforme esperado, em função da diferença das condições hidrodinâmicas das calhas que compõem os vários canais do trecho monitorado, percebe-se uma grande variação das relações <math>Q_{min}/Q_{max}</math> e <math>L_{min}/L_{max}</math> entre as seções do TVR.</p> <p>Com a incorporação de novos dados de leitura de nível realizados nas campanhas de dez/2016 a abril/2018, observa-se que os valores mínimos nas seções da Margem Direita do Xingu continuam sendo, na maioria dos meses, compatíveis com os registrados durante 2016.</p> <p>Se considerados os mínimos registrados para cada mês ao longo do monitoramento realizado no âmbito do PBA nas seções das margens esquerda e direita do TVR, observa-se que para quase todos os meses de 2016</p>	<p>Isso pode ser justificado pelos menores registros de aflúncias naturais no rio Xingu ocorridos em 2016 em comparação com os anos anteriores</p> <p>Diante das diferenças apresentadas acima, percebe-se variação de nível ao longo de todo o trecho do rio Bacajá monitorado. Preliminarmente, é pertinente apontar que a redução dos níveis do rio Bacajá, identificada após a formação dos reservatórios, não está relacionada à adoção do Hidrograma Ecológico de Consenso no TVR, sendo determinada pela própria redução de aflúncias naturais da bacia do rio Bacajá, o que também foi observado nos registros mensais de vazão, principalmente nos meses de agosto a novembro dos três últimos ciclos hidrológicos (2015 a 2017).</p> <p>Com a análise dos resultados e consequente incorporação de novos dados de nível e vazão para o período de monitoramento até o início do enchimento do Reservatório Xingu, não foram evidenciadas alterações nas seções de ambas as margens do TVR e do rio Bacajá. As correlações estabelecidas entre vazão, largura, profundidade, velocidade das seções e características do sedimento do leito e em suspensão evidenciam a grande variação entre as diferentes seções ao longo do trecho do rio Xingu e rio Bacajá em questão e que são determinadas pelas mudanças sazonais.</p> <p>Após o monitoramento durante quatro ciclos hidrológicos, foi evidenciado que a variação das principais características geométricas relacionadas ao escoamento acompanha a sazonalidade natural do rio e, no caso dos dois últimos anos (2016 e 2017), também responde às variações decorrentes da adoção do Hidrograma Ecológico de Consenso. A continuidade do monitoramento após dois anos de a implantação do trecho com redução de vazão possibilitará uma análise comparativa mais real entre os dois períodos.</p>

foram registrados os menores níveis para os meses correspondentes.

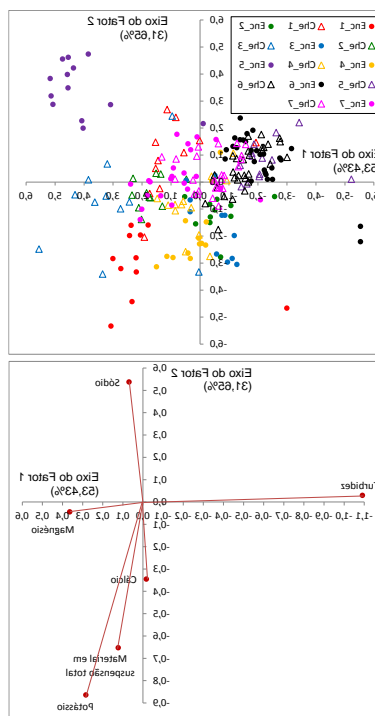
#### 11.4.1

### PROJETO DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DE QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL

A disposição dos agrupamentos dos vetores das variáveis de qualidade da água no plano fatorial, para o TVR foi muito semelhante àquela observada para os pontos do Reservatório Xingu, no qual se verificou correlação entre os vetores dos íons potássio, magnésio e cálcio no quadrante da esquerda, próximos ao eixo do fator 1 (horizontal), atribuído ao ciclo hidrológico do rio Xingu, bem como o agrupamento dos vetores das variáveis turbidez e material em suspensão total, no quadrante superior, junto ao eixo do fator 2 (vertical).

Na Análise do Discriminante (AD), verificaram-se distinções do posicionamento dos agrupamentos dos marcadores referentes aos diferentes ciclos hidrológicos no TVR, em especial do período de enchente do 5º ciclo hidrológico (círculos fechados em roxo), os quais se posicionaram no quadrante direito superior do plano fatorial, influenciado pelas concentrações mais elevadas dos íons sódio e magnésio, possivelmente sob a influência da fase de enchimento do Reservatório Xingu a montante. Já nos períodos de enchente e cheia do 6º e do 7º ciclos hidrológicos, os marcadores correspondentes se agruparam nos mesmos setores de agrupamentos do plano fatorial referentes aos marcadores do 1º ao 4º ciclos hidrológicos de enchente e cheia, ou seja, as variáveis de qualidade da água no TVR voltaram a apresentar padrões semelhantes aos observados durante a fase de pré-enchimento.

Em relação aos pontos localizados na área do TVR, nota-se também, da mesma forma como na área do Reservatório Xingu, pouca variação da riqueza total de gêneros fitoplanctônicos, tanto em termos espaciais, como temporais. Também se verificou uma diminuição da riqueza de gêneros nos períodos de enchente e cheia do 6º e 7º ciclos hidrológicos, atribuída às elevadas precipitação e vazão do rio Xingu ocorridas nesses períodos, que resultaram em condições desfavoráveis ao desenvolvimento do fitoplâncton. Assim como no Reservatório Xingu, no TVR verifica-se, em geral, maiores abundâncias no período de enchente em



**Análise de Discriminante e vetores obtidos por meio das variáveis de qualidade da água nos pontos de coleta na área do TVR nos 7 ciclos hidrológicos de enchente e cheia (dez/2011 a abr/2018).**

Também como no Reservatório Xingu, houve menor abundância de fitoplâncton durante o período de enchente dos 3º e 6º ciclos hidrológicos em relação aos demais ciclos, também atribuída à grande cheia e à elevada precipitação que ocorreram naqueles períodos no Reservatório Xingu (antes de 2016, fase de rio), as quais resultaram em condições desfavoráveis ao desenvolvimento do fitoplâncton, como águas turbulentas e turvas. Na enchente do 7º ciclo hidrológico, houve um aumento considerável de abundância fitoplanctônica em relação ao ciclo anterior, porém, com uma drástica diminuição durante o período de cheia, também atribuída aos fatores desfavoráveis.

O fato das condições no rio Xingu e seus tributários, assim como dos reservatórios, permanecerem ao longo das campanhas anteriores, até o momento, com o enquadramento original (Classe 2) frente à legislação aplicável (Resolução CONAMA 357/2005) sustenta que não houve grandes alterações ambientais da malha amostrada



relação ao período de cheia, atribuídas às condições desfavoráveis na cheia.

trimestralmente face à implantação e operação do empreendimento.

**11.4.2**

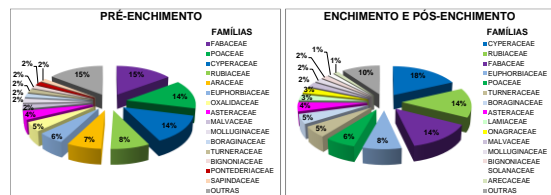
**PROJETO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS**

No total, foram feitas amostragens em 17 (dezesete) pontos na área do TVR ao longo do monitoramento entre dezembro de 2011 a abril de 2018.

Em relação a caracterização das famílias e formas biológicas, a família observada com maior frequência durante a fase de pré-enchimento foi Fabaceae (15% do total), seguida da família Poaceae (14% do total) e da família Cyperaceae (14% do total), sendo que, nas fases de enchimento e pós-enchimento, as famílias mais frequentemente observadas foram Cyperaceae (18% do total), Rubiaceae e Fabaceae (14% do total). Portanto, as espécies dessas famílias observadas com maior frequência ocorreram em proporções semelhantes tanto na fase de pré-enchimento como nas de enchimento e pós-enchimento.

Com relação à riqueza das espécies as macrófitas aquáticas, a campanha de janeiro de 2017, com 73 (setenta e três) espécies identificadas, foi, portanto, a de maior riqueza. A grande maioria das plantas observadas é composta por espécies com hábitos anfíbio e/ou emerso, sem grande potencialidade de infestação.

Comparando-se os valores de índices de diversidade entre as fases de pré-enchimento, enchimento e pós-enchimento, verifica-se que houve um ligeiro aumento da diversidade de espécies no TVR. O aumento da diversidade de espécies de macrófitas aquáticas ali observado nas fases de enchimento e pós-enchimento é um demonstrativo que o represamento do rio Xingu pela Barragem Principal, em Pimental, não resultou em alterações na comunidade de macrófitas aquáticas.

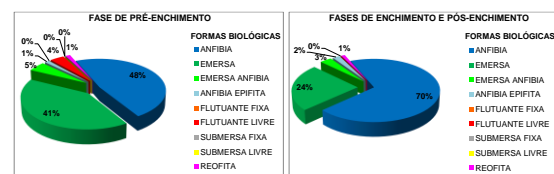


**Representatividade (%) do número de observações de macrófitas aquáticas por família na área do Trecho de Vazão Reduzida durante as fases de pré-enchimento e enchimento e pós-enchimento.**

Já com relação à frequência de ocorrência das formas biológicas (hábitos) das macrófitas aquáticas, as de forma anfíbia foram, em geral, as que ocorreram com maior frequência tanto na fase de pré-enchimento, como nas fases de enchimento e pós-enchimento.

Notou-se uma maior similaridade entre a área do Reservatório Xingu e o TVR, com 42% de similaridade na fase de pré-enchimento. Já na Etapa de Operação, verifica-se novamente maior similaridade entre a área do Reservatório e a área do TVR (47%) que, por sua vez, apresentou maior similaridade com a área dos igarapés interceptados pelos diques do Reservatório Intermediário (IID-RI).

Por fim, os níveis de infestação de macrófitas aquáticas permaneceram sempre baixos até abril de 2018, inclusive, variando de ausência de ocorrência a nível médio, tanto na fase de pré-enchimento como nas fases de enchimento e pós-enchimento. Os bancos que apresentaram nível médio de infestação foram verificados nas localidades Ilha da Fazenda e Ressaca, porém, compostos por plantas emersas e anfíbias, sem grande potencialidade de infestação.



**Frequência de ocorrência (%) das formas biológicas (hábitos) das macrófitas aquáticas na área do Trecho de Vazão Reduzida na fase de pré-**

enchimento e nas fases de enchimento e pós-enchimento.

13.1.1

**PROJETO DE MONITORAMENTO DAS FLORESTAS ALUVIAIS**

Para avaliar a Relação entre a Distância Espacial e a Composição de Espécies, foi aplicado o teste de Mantel.

O teste mostrou que não existe uma relação entre a localização espacial e a composição florística ( $p > 0,05$ ), tanto para os diferentes compartimentos, como para todo o conjunto de parcelas instaladas em formações aluviais, ou seja, as espécies ocorrem ao acaso ao longo dos respectivos compartimentos, não configurando um padrão espacial na distribuição das mesmas.

A comparação florística entre as parcelas de cada compartimento foi realizada com base em uma matriz de abundância de espécies, bem como as alterações na composição florística antes e após o enchimento dos reservatórios da UHE Belo Monte.

Em relação à comparação florística, de maneira geral, as parcelas apresentaram alta dissimilaridade florística, indicando a ocorrência de várias espécies com poucos indivíduos representantes.

No que diz respeito à Dissimilaridade e Agrupamento – antes e após o enchimento dos reservatórios no TVR -, observa-se que a maioria das parcelas (71,4%) apresentou baixa dissimilaridade, não superior a 0,10, evidenciando a ocorrência de poucas alterações no período. Nas parcelas M2T2P1 e M4T1P3 observa-se uma redução no número de espécies e indivíduos amostrados ao longo do período de monitoramento (seca extrema em 2016). Na parcela M4T1P1, ocorreu um aumento no número de espécies e uma redução no número de indivíduos amostrados (sucessão ecológica mais estável). Diferentemente, na parcela M5T1P1 houve uma redução no número de espécies e aumento no número de indivíduos (área altamente antropizada antes da instalação do módulo – atualmente em estágio inicial de regeneração).

Quanto ao monitoramento fenológico, a maioria dos eventos fenológicos para todos os compartimentos ocorreu na fenofase Mudança Foliar, variando de 85% a 90% dependendo do compartimento, enquanto a frutificação variou de 3% a 8% e a floração de 7% a 10%.

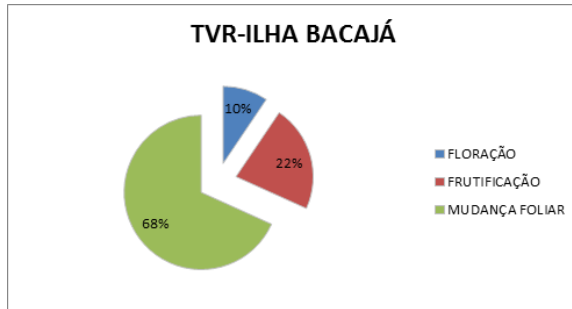
Quanto ao compartimento do TVR, as espécies *Cynometra marginata* e *Discocarpus essequeboensis* foram visualizadas com floração no pós-enchimento. Além das espécies citadas acima, *Hevea brasiliensis* teve frutificação visualizada no pós-enchimento.

Com relação aos Eventos Fenológicos por espécies encontrados nas Campanhas do Monitoramento das Espécies Arbóreas presentes nas ilhas, por compartimento, a *Cynometra marginata* apresentou o maior número de eventos no compartimento Montante do Reservatório Xingu (MRX) e TVR.

Em relação à similaridade entre as parcelas amostradas, foi constatada alta dissimilaridade florística, indicando a ocorrência de várias espécies com poucos indivíduos representantes. Por outro lado, observou-se que a maioria (71,4%) das parcelas apresentou baixa dissimilaridade entre as fases de pré e pós-enchimento dos reservatórios, evidenciando a ocorrência de poucas alterações no período de monitoramento, sendo as dissimilaridades superiores a 0,10 observadas nas parcelas aluviais em módulos RAPELD.

13.1.2

13.1.2. PROJETO DE MONITORAMENTO DAS FORMAÇÕES PIONEIRAS



Distribuição dos eventos fenológicos

Fonte: STCP, 2018.

A maioria dos eventos fenológicos ocorreu na fenofase Mudança Foliar, sendo variado de 68% a 70% das visualizações entre os compartimentos. A floração e a frutificação tiveram 14% e 16%, respectivamente, no compartimento a Montante do Reservatório Xingu (MRX) e 10% e 22% no compartimento TVR. O número de eventos de floração no TVR foi menor quando comparado ao MRX.

Para o TVR apenas a espécie *Strophocactus wittii* não teve a floração observada em nenhum momento, e na frutificação a mesma espécie teve somente eventos observados durante o início da implantação. Nas campanhas de 2018 foi observada apenas a fenofase de floração para *Couepia cataractae*.

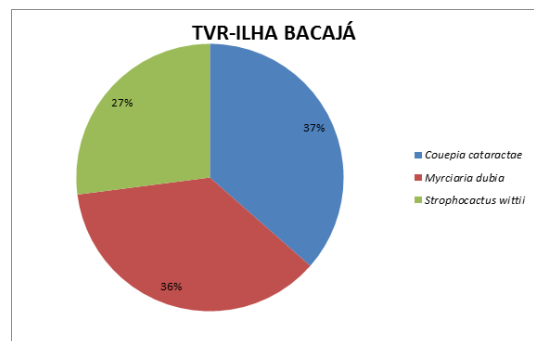
Para todos os compartimentos, a mudança foliar é a que apresenta maior número de eventos, com ênfase nas folhas maduras, com uma amplitude de 6,2 a 33,9% do total de eventos desta fenofase. A floração teve uma porcentagem baixa de observações, com no máximo 4,72 % no TVR. Já no MRX, a floração foi pouco mais significativa com o máximo de 5,34% das observações. A frutificação teve uma amplitude de variação de 1,78 % a 10,30 % entre os compartimentos, sendo o fruto novo mais observado no MRX e o fruto maduro no TVR.

A espécie *Couepia cataractae* obteve o maior número de eventos no MRX e TVR (Figura 13.1.2 - 7). No MRX a segunda espécie com maior número de observações é *Tillandsia arhiza*, enquanto que no TVR é *Myrciaria dúbia*.

Dados meteorológicos de precipitação e temperatura média mensal foram correlacionados às fenofases de cada espécie.

Tal correlação ainda não apresentou padrões para os eventos fenológicos. Porém, da mesma forma que ocorre para as outras formações florestais, há uma tendência de ocorrência dos eventos fenológicos. No caso da formação pioneira, a floração ocorre na transição da vazante para seca e a frutificação na seca.

Para a etapa atual, os dados fenológicos coletados na fase pós-enchimento evidenciaram que apenas as parcelas submersas (Pi1PO e Pi2PO), no Reservatório Xingu, tiveram as características fenológicas afetadas, ou melhor, todo o processo fenológico e suas interações foram interrompidos. Nas demais parcelas do monitoramento, as fases fenológicas ainda continuam dentro do padrão conhecido. O terceiro ciclo hidrológico amostrado se iniciou em 2018. Com a continuidade das campanhas de monitoramento na etapa pós-enchimento, será possível verificar se há ou não efeito da alteração na vazão sobre o padrão geral da fenologia das espécies de *Podostemaceae* naqueles locais que não ficaram totalmente submersos pelo Reservatório Xingu.



Porcentagem de eventos fenológicos por espécie, e por compartimento.

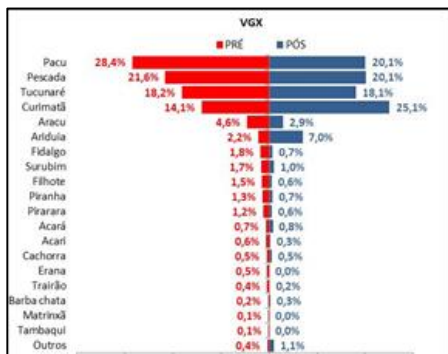
Fonte: STCP, 2018.

13.3.5

PROJETO DE INCENTIVO À PESCA SUSTENTÁVEL (PIPS)

Os resultados mostram a existência de 3.342 pescadores e 2.630 embarcações cadastrados nos portos de desembarque pelos coletores do PIPS desde abril 2012 até abril de 2018.

Em relação à pesca de consumo, a composição das capturas vem sofrendo alterações após a formação dos reservatórios. No trecho da VGX, o curimatã, que geralmente ocupava o quarto lugar nos volumes de captura, se transformou na espécie mais importante, deslocando o pacu que, após o barramento, passou da primeira para a segunda posição. As alterações na VGX também podem estar relacionadas aos eventos extremos que ocorreram na região em 2016 e 2017, com secas mais intensas que a média histórica.

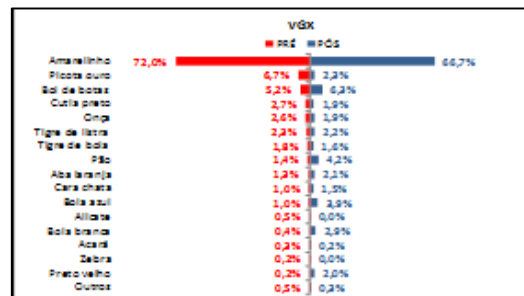


Composição específica relativa das capturas de peixes de consumo antes (2012-2015) e depois (2016-2018) do barramento no VGX.

O rendimento médio estimado para toda a pesca com finalidade de consumo no rio Xingu, em todo o período de análise, foi de 19,24 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> (DP=18,08). Para as rabetas que operam com linhas no trecho da VGX, não houve diferenças da captura média antes e depois do barramento.

Quanto à pesca ornamental, após a formação dos reservatórios, alguns trechos tiveram grandes alterações na composição de espécies. Na VGX, o acari picota ouro, que era o segundo recurso mais capturado antes do fechamento do rio, diminuiu um pouco, com aumento do boi de botas.

No mergulho livre, houve menores rendimentos médios no período pós-enchimento, no trecho da VGX.



Composição específica relativa das capturas de peixes ornamentais antes (2012 a 2015) e depois (2016 a 2018) do barramento no VGX.

Os resultados apresentados neste relatório sobre a pesca no rio Xingu coincidem com os efeitos de barramento do rio previstos nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e com as informações da literatura científica. Chama a atenção as alterações da composição específica de alguns setores, como a VGX. Tais alterações podem estar relacionadas com a atenuação do pulso hidrológico normal, especificamente na sua duração, resultando em um período menor com as áreas alagadas.

Por fim, em relação à segurança alimentar, nota-se que está havendo alteração na alimentação da população, com redução no consumo de pescado e aumento na ingestão de leite e produtos industrializados.

**13.3.6**

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DE MECANISMO PARA TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES**

O entendimento do comportamento dos peixes a jusante do barramento, como negociam a passagem pelo Sistema de Transposição de Peixes (STP) e a via para um eventual retorno para jusante, é fundamental para sugerir ações que visem aumentar a eficiência do STP como medida de mitigação à fragmentação do rio imposta pelo barramento. Assim, o desenho amostral proposto para responder às perguntas relacionadas ao Projeto 13.3.6 definiu que todos os peixes a serem marcados com transmissores de rádio seriam capturados próximos à UHE Pimental. Como não é possível assegurar que os peixes passarão pelo STP, metade desses indivíduos está sendo solta no Reservatório Xingu, de forma a verificar se ocorre a passagem de montante para jusante do barramento de Pimental, qual a vida preferencial dessa passagem e uma eventual taxa de mortalidade associada. A outra metade, solta a jusante do barramento, irá fornecer informações sobre tempo para encontrar a entrada, negociação de passagem, taxas de entrada e tempo para atravessar o STP, e, caso retornem, também informações sobre a passagem montante-jusante.

Até dez/2017, dos peixes soltos a jusante (86 – oitenta e seis), 32 (trinta e dois) foram detectados pelas estações PIM01 e PIM02. Entre a soltura no ponto de jusante e o primeiro registro dos peixes nessas estações, passaram-se, em média, 10 (dez) dias, com barbados e surubins levando cerca de três dias para chegar dentro da área de detecção das antenas e as pirararas levando quase 18 (dezoito) dias, em média. Os indivíduos das diferentes espécies ficaram, em média, entre 40 (quarenta) e 55 (cinquenta e cinco) dias sendo detectados nas estações de jusante, com uma média de 45 (quarenta e cinco) dias.

Doze indivíduos soltos a montante foram detectados pelas estações PIM03 e PIM04. Desses, oito foram identificados a jusante, indicando que houve passagem no sentido montante-jusante pelos vertedouros e pelas turbinas. Dois barbados tiveram a primeira detecção a jusante na EFR-R PIM02, sugerindo que eles fizeram a passagem pelos vertedouros. Esses dois indivíduos tiveram poucas detecções a jusante e não é possível

O sistema de Identificação por Rádio Frequência (RFID) está parcialmente implantado. Por isso, foi acordado entre a Norte Energia e o IBAMA que o ano de 2017 seria usado para avaliar o melhor local para captura e marcação dos peixes.

Assim, iniciou-se um experimento visando avaliar o melhor local de captura e soltura dos peixes marcados com etiquetas PIT (*Transponder* Passivo Integrado). Neste experimento, foi feita a comparação dos peixes capturados dentro do STP com aqueles capturados a jusante do barramento. Das detecções que foram realizadas, se pode observar que os peixes permaneceram muito tempo dentro do STP.

Para a amostragem a jusante do STP, foram realizadas nove campanhas, com periodicidade bimestral. Ao todo, foram capturados 2.218 indivíduos de 125 espécies, sendo que duas não puderam ser identificadas. Mais de 70% das espécies capturadas a jusante do STP tiveram 10 (dez) ou menos indivíduos coletados.

Incluindo todas as campanhas que foram realizadas, praticamente metade das espécies capturadas esteve presente tanto a jusante quanto dentro do STP. Quarenta e nove espécies (31% das espécies capturadas) foram amostradas apenas a jusante e outras 31 (trinta e uma) espécies (19,6%) somente dentro do STP. Assim, pode-se dizer que o STP está sendo pouco seletivo no que diz respeito ao número de espécies presentes nas proximidades do Canal de Fuga da UHE Pimental, pois aproximadamente 70% da ictiofauna de jusante foi capturada dentro do STP.

Os dados de captura dentro do STP mostram que a ictiofauna que utiliza o sistema é bastante sazonal, com algumas espécies sendo capturadas durante todo o ano e outras que aparecem apenas nas capturas experimentais em meses específicos. Com isso, a similaridade entre os meses amostrados foi baixa, refletindo essas diferenças. Cerca de 30% das espécies amostradas a jusante ainda não foram capturadas no STP.

avaliar, ainda, se eles sobreviveram à passagem.

#### 13.3.4

#### PROJETO DE PROJETO DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

Para o Programa de Monitoramento da Ictiofauna, não há separação entre as áreas específicas e sim em ambientes que foram amostrados, sendo que na região do TVR há presença de todos os ambientes, sendo eles Corredeira/Pedral, Igapó, Igarapés, Lagoas, Canal e Praia.

Para a região do TVR, uma clara mudança temporal na composição da ictiofauna foi detectada quando comparado o ano de 2017 com os anos anteriores. Quando consideradas para o ano de 2017 as relações entre abundância e biomassa de peixes, unicamente na lagoa do rio Bacajá foi observado, por meio das curvas ABC, um valor negativo de W, indicando uma potencial alteração ambiental reflexo da dominância de espécies de pequeno tamanho.

De acordo com o mencionado, a execução deste Projeto encontra-se de acordo com as atividades previstas. Até então, os setores fortemente associados com o represamento (e.g. Reservatório Xingu, TVR e Reservatório Intermediário), e os localizados na sua proximidade (e.g. Jusante), apresentaram alterações de diferente magnitude, comprovando quanto a ictiofauna é sensível às modificações ambientais impostas pela formação dos reservatórios da UHE Belo Monte.

Os resultados gerados nestas oito campanhas de monitoramento pós-enchimento comprovaram os padrões ecológicos apresentados no EIA da UHE de Belo Monte e nos relatórios consolidados anteriores referentes à Etapa de Implantação da UHE. De um ponto de vista específico, dentro de cada ambiente as amostras de 2016 e 2017 foram mais dissimilares do que as da fase pré enchimento, indicando algum tipo de modificação temporal da composição da ictiofauna monitorada.

Os ambientes de remanso, lagoa, igapó, corredeiras/pedrais e praia apresentaram, em alguns setores, mudanças em relação à riqueza, abundância, composição das espécies e diversidade funcional quando comparadas as campanhas de pós enchimento com as de pré enchimento. Estas diferenças observadas na estrutura das assembleias foram comprovadas na análise da ecologia trófica da ictiofauna por meio do uso dos isótopos estáveis. As comparações no valor médio de  $\delta^{13}C$  entre as fases de pré e pós enchimento, e entre os períodos hidrológicos, revelaram diferenças significativas no geral para todos os setores, indicando uma clara modificação nos recursos assimilados pelas assembleias de peixes.

13.4.1

**PROJETO DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E SEMIAQUÁTICOS**

Considerando as 20 (vinte) campanhas deste Projeto, foi empregado um esforço amostral de 22.225,53 km nos transectos definidos nas áreas de influência da UHE Belo Monte, dos quais 4.992,59 km foram percorridos na etapa pós-enchimento.

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

ÁREA AMOST.	ÁREA (km <sup>2</sup> )	DISTÂNCIA PERC PRÉ-ENCHIM. (km)	DISTÂNCIA PERC. PÓS-ENCHIM. (km)
1	198,40	2.914,684	678,284
2	245,72	4.869,934	1345,037
3	197,74	3.421,39	841,957
4	297,77	5.797,814	1477,088
5	118,80	3,28*	587,624
6	8,78	225,84	62,6
<b>TOTAL</b>	-	<b>17.232,94</b>	<b>4.992,59</b>

\* Percorrido dentro do Módulo RAPELD.

O número de vestígios de ariranhas variou ao longo dos anos amostrais, com maior valor para o ano de 2016, que marcou o início da fase pós-enchimento dos reservatórios. Diferente do que foi registrado para os outros anos, em 2016 houve o maior número de vestígios para a cheia, quando comparado com a seca.

A distribuição de ariranhas em pontos específicos ao longo dos trechos de monitoramento permaneceu a mesma após o enchimento dos reservatórios, porém com pequenas alterações, considerando ambas as etapas do empreendimento. No TVR (Área 3 do monitoramento), houve uma menor concentração de registros durante a fase de pós-enchimento.

O pequeno número de registros de grupos previamente caracterizados nas campanhas de pré-enchimento durante a fase de pós-enchimento, particularmente nas áreas mais alteradas, como a Área 2 e Área 3, não permite inferir de maneira robusta sobre a influência da UHE Belo Monte na distribuição, composição e arranjo dos grupos, já que a individualização por meio das manchas no pescoço é fundamental para identificar e avaliar se houve dispersão de indivíduos para outras áreas, aumento ou diminuição da natalidade ou mortalidade, ou mesmo a fusão ou subdivisão de grupos.

Em relação às lontras, durante os seis anos de amostragem, foi obtido o maior número de vestígios para os períodos da seca, quando comparado com a cheia. A densidade de vestígios de lontras apresentou pequenas variações anuais entre as áreas amostrais. Considerando vestígios e visualizações, a Área 1 possuiu a maior densidade de registros no pré-enchimento, enquanto no pós-enchimento os maiores valores foram observados para a Área 3.

A distribuição espacial de lontras também variou entre as fases do empreendimento, com densidades de registros mais esparsas no pós-enchimento. De todos os trechos, a região mais a montante da Área 1, algumas regiões da Área 3 e toda a extensão da Área 4 foram as que se mantiveram mais semelhantes ao padrão observado na fase pré-enchimento.

Na fase pós-enchimento, foram realizadas entrevistas com moradores locais com o objetivo de avaliar se está havendo o aumento da pressão de caça sobre os mamíferos semiaquáticos e se há algum conflito entre as espécies e os moradores. Apenas na Área 3 não houve relatos de interferências negativas entre as atividades de pescas e mustelídeos semiaquáticos.

Desde o início da operação da UHE Belo Monte, não foram observadas alterações significativas na biologia e na ecologia de mustelídeos semiaquáticos.

Durante as 20 (vinte) campanhas realizadas no âmbito deste Projeto, foram efetuados 135.813 registros de 410 espécies de aves. Dentre eles, 72.328 (53,3%) indivíduos integram a lista das 101 espécies de aves associadas a ambientes aquáticos *lato sensu* registradas até a 20ª campanha de monitoramento, representadas por 41 famílias e 19 ordens.

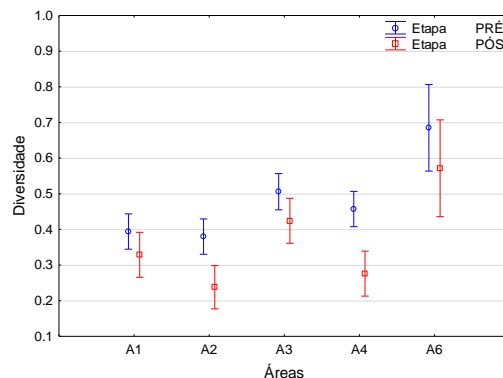
A técnica de amostragem de transectos somou mais registros que os pontos de escuta, sendo responsável por 66% dos registros de aves aquáticas *lato sensu*, revelando-se melhor na detecção de possíveis padrões de diversidade da avifauna aquática do rio Xingu.

Para os dados coletados em transectos foi verificada uma diminuição da diversidade de aves aquáticas após o enchimento dos reservatórios na Área 1 (Montante; Anova simples:  $F(1, 98)=6,44$ ;  $p=0,01$ ) e na Área 3 (TVR; Anova simples:  $F(1, 92)=7,08$ ;  $p=0,009$ ).

A diversidade de aves aquáticas está bem distribuída na área de influência, porém, nota-se uma maior diversidade da avifauna na região da Volta Grande (A3), no Embaubal (A4) e nas proximidades do rio Iriri (A1).

Para os dados coletados por meio da técnica de ponto de escuta, não foi detectada diferença na diversidade das espécies bioindicadoras entre as etapas pré e pós-enchimento em nenhuma das áreas.

. Em nenhuma das áreas houve alterações significativas no número de contatos das espécies bioindicadoras após o enchimento dos reservatórios.



**Diversidade da avifauna bioindicadora registrada pela técnica de transecto nas etapas pré e pós-enchimento dos reservatórios (média e erro padrão).**

O principal impacto que se pode aferir sobre a avifauna é a alteração das comunidades faunísticas devido à perda e alteração dos habitats naturais, acarretada pela supressão da vegetação, redução da vazão e alagamento das margens e ilhas. Os transectos foram notadamente mais eficazes no registro de aves aquáticas *lato sensu*. Por meio dessa técnica foi detectada diminuição da diversidade de aves aquáticas na Área 1 (Montante) e Área 3 (Trecho de Vazão Reduzida); e redução na diversidade das espécies bioindicadoras na Área 2 (Reservatório do Xingu) e na Área 4 (Jusante) após o enchimento dos reservatórios. Estes resultados sugerem a ocorrência de impactos de fatores externos ao empreendimento, podendo-se citar, inclusive flutuações naturais das populações com base na hidrologia dos anos de 2016 e 2017, com períodos extremos de baixa vazão.



**13.4.3**

**PROJETO DE MONITORAMENTO DE CROCODILIANOS**

Durante a fase pré-enchimento dos reservatórios, foram realizadas 16 (dezesseis) campanhas de censos aquáticos, com 3.206 km percorridos nos transectos aquáticos nas áreas I (Montante do Reservatório Xingu), II (Reservatório Xingu), III (TVR) e IV (Jusante da UHE Belo Monte), em igarapés, furos, lagoas e no rio Xingu em transectos com dimensões variadas. Nos transectos aquáticos, na primeira fase, foram contabilizados 7.231 crocodilianos (não foram considerados filhotes de ninhadas), com densidade média de 2,25 ind./km. Também foram realizadas cinco campanhas de monitoramento nos oito módulos RAPELD, onde foram contabilizados 215 registros de crocodilianos.

Na fase pós-enchimento dos reservatórios, foram realizadas quatro campanhas de campo (período de cheia/2016, seca/2016, cheia/2017 e seca/2017). Durante o censo aquático, foram percorridos 649,3 km, em todas as áreas monitoradas (Montante do Reservatório Xingu, Reservatório Xingu, Reservatório Intermediário, TVR e Jusante).

Não foram identificadas alterações representativas na densidade e na distribuição espaço-temporal de crocodilianos ao longo do período de monitoramento (2012 – 2017) e, tampouco, em cada área amostral entre as etapas pré e pós-enchimento. As informações levantadas até o momento indicam que as populações das três espécies de crocodilianos (*Caiman crocodilus*, *Paleosuchus trigonatus* e *Melanosuchus niger*) são vigorosas em todas as áreas em que ocorrem, tendência que se mantém após formação do Reservatório Xingu e do TVR.

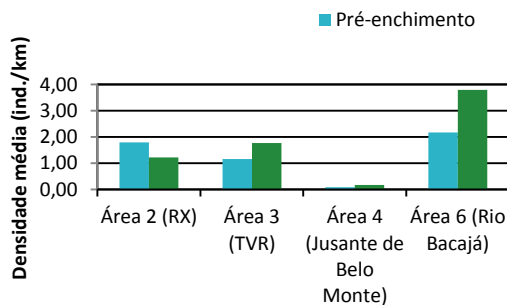
Após o enchimento dos reservatórios, foram encontrados ninhos a montante do Reservatório Xingu, no Reservatório do Xingu, no TVR e a jusante de Belo Monte, sendo 88 (oitenta e oito) de *M. niger*, sete de *C. crocodilus*, 47 (quarenta e sete) de *P. trigonatus* e três não identificados. O maior número de ninhos predados foi registrado na região do Tabuleiro do Embaubal.

13.5.2

PROJETO PESQUISA SOBRE ECOLOGIA DE QUELÔNIOS

Durante a fase pré-enchimento dos reservatórios, foram realizadas 12 (doze) campanhas de monitoramento, sendo percorridos 4.160,1 km em 826 transectos. Após o enchimento dos reservatórios foram realizadas sete campanhas de monitoramento, sendo percorridos 3.360 km em 672 transectos. Registrou-se 4.064 e 3.098 espécimes de *P. unifilis*, respectivamente, antes e depois da formação dos reservatórios.

As diferenças entre as densidades médias de *P. unifilis* nas etapas pré e pós-enchimento, para as áreas 2, 3, 4 e 6, foram estatisticamente significativas.



Densidade média (nº de indivíduos/km percorrido) de *Podocnemis unifilis* de acordo com etapas e áreas estudadas no PPEQ da UHE Belo Monte.

Houve aumento do número médio de espécimes avistados por quilômetro, com destaque para o trecho a Jusante de Belo Monte (Área 4) e o Rio Bacajá (Área 6). Apenas no Reservatório do Xingu (RX) houve diminuição da densidade média, entre as etapas.

No Reservatório Intermediário (área 5), onde as contagens se iniciaram na etapa pós-enchimento, registrou-se apenas um espécime até momento. O espécime foi avistado na campanha de julho de 2017 e classificado como sendo um jovem macho.

Dentre os 7.162 espécimes de *P. unifilis* contados ao longo dos anos de estudo, 2.121 (33,7%) tiveram o sexo identificado. Destes, 592 (33,7%) eram machos e 1.406 fêmeas (66,3%), o que equivale à proporção de 0,51:1 (machos:fêmeas). Com exceção do trecho a jusante da UHE Belo Monte (Área 4), houve aumento no percentual de fêmeas no período pós-enchimento.

As classes de tamanho dos espécimes de *Podocnemis expansa* capturados com maior frequência mudaram da fase pré para a pós-enchimento dos reservatórios. *Podocnemis unifilis* apresentou mudança na classe modal apenas para as fêmeas. Para *Podocnemis sextuberculata*, os tamanhos mais frequentes foram menores na fase pós-enchimento. Tais variações nas classes de tamanhos dos indivíduos capturados podem ter relação com vários fatores abióticos, bióticos e, inclusive, com a preferência de tamanho para o consumo humano.

Com relação à estrutura etária dos indivíduos coletados, para *P. expansa* registrou-se predominância de fêmeas jovens. Os indivíduos de *Podocnemis unifilis* compuseram-se, de maneira geral, por jovens machos e fêmeas. *P. sextuberculata* apresentou maiores proporções de machos jovens e fêmeas adultas. Estes resultados são similares a outros estudos realizados para a região amazônica, o que suscita preocupação quanto à conservação e manutenção destas populações de quelônios, pois as matrizes podem estar sendo consumidas pelo homem. Os resultados das ações de Educação Ambiental e sensibilização das populações que habitam ou frequentam as margens do rio são apresentadas e discutidas no âmbito do Projeto Manejo de Quelônios de Belo Monte.

A razão sexual funcional entre os espécimes capturados de *Podocnemis expansa* foi desviada para as fêmeas. Este resultado é positivo do ponto de vista da conservação, considerando que um macho pode copular com mais de uma tartaruga. Para *Podocnemis unifilis*, houve equilíbrio na proporção entre machos e fêmeas adultos. Não foram coletados machos adultos de *Podocnemis sextuberculata*.

A maioria dos métodos de captura teve eficiência reduzida na fase pós-enchimento. Essa diminuição no índice de capturas também pode ocorrer devido ao deslocamento dos animais para a floresta aluvial alagada.

13.5.3

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE QUELÔNIOS

No TVR, assim como na área do Reservatório do Xingu, foi observada nidificação de *P. expansa* e *P. unifilis*. Entre os anos de 2013 e 2017, foram identificados 34 ninhos de *P. expansa* e 1.410 de *P. unifilis* nestas duas áreas. Até o ano de 2015, não haviam sido localizados ninhos de *P. expansa* nesta área. Da mesma forma que no Reservatório Xingu, segundo informações dos moradores locais, esta espécie foi introduzida na região.

As desovas de *P. expansa* se distribuíram pelos locais denominados Bacabal, Besouro, Cícero, Porfírio e Ilha do Orlando. Para *P. unifilis*, foram identificados 39 (trinta e nove) diferentes locais de nidificação entre os anos de 2013 e 2017. A maioria dos ninhos de *P. unifilis* identificados ao longo dos anos de estudo também foi transferida para chocadeiras.

A transferência dos ovos é realizada devido, principalmente, à intensa predação humana nesses locais. Foram transferidos 89 (oitenta e nove) ninhos no ano de 2013, 88 (oitenta e oito) em 2014, 227 em 2015, 156 em 2016 e 62 (sessenta e dois) em 2017. Vale ressaltar que se os ninhos fossem mantidos nas praias de postura, conforme os dados do EIA, eles possivelmente sofreriam predação antrópica, em sua maioria.

Do ponto de vista estatístico, não houve variação no número médio de ovos por ninhos; a média do tempo de incubação variou de 65,91 a 72,27 dias. O sucesso de eclosão e a taxa de fertilidade foram maiores no ano de 2013.

Entre os anos de 2011 e 2018 foram liberados ao todo 3.465.686 filhotes do gênero *Podocnemis*, considerando as áreas estudadas e manejadas: Reservatório Xingu, TVR e Tabuleiro do Embaubal.

Entre 2012 e 2017 as ações de Educação Ambiental - palestras educativas, reuniões, ações de manejo e expedições a campo - contemplaram os municípios de Vitória do Xingu, Senador José Porfírio, Altamira, Anapu e Brasil Novo, abrangendo 29 (vinte e nove) comunidades/vilas, quatro aldeias e 41 (quarenta e uma) escolas, envolvendo 6.043 participantes.

Nas ações de Educação Ambiental o resultado mostrou-se positivo, pois os participantes, de maneira geral, afirmaram que gostariam de participar de atividades envolvendo o manejo/proteção dos quelônios e também apontaram necessidades de fiscalização, de existência de projetos conservacionistas e de cuidados com a natureza.

7.4	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS
<p>A Norte Energia já vem monitorando o TVR por meio de levantamentos de domicílios no local realizado pelo Projeto de Acompanhamento e Monitoramento Social das Comunidades do Entorno da Obra e das Comunidades Anfitriãs (4.6.1). e pelo Programa de Interação Social e Comunicação (7.2).</p> <p>Como informado anteriormente, em Senador José Porfírio a expectativa da implantação do projeto de mineração da Belo Sun poderia provocar um afluxo populacional para o TVR, na VGX. No entanto, o projeto continua sem confirmação e, por isso, se deve manter o acompanhamento dessa localidade a fim de se verificar se ocorre algum afluxo populacional que já não tem relação com a UHE Belo Monte.</p> <p>Segundo o levantamento realizado pelo Programa 7.2, em setembro de 2017, nas comunidades da Ressaca, Garimpo do Galo, e Ilha da Fazenda, foram identificados 228, 48 (quarenta e oito) e 65 (sessenta e cinco) domicílios, respectivamente, totalizando 341 domicílios. Na Ressaca, constatou-se que, do total, 163 domicílios estavam ocupados ou apresentavam indícios de ocupação e se chegou a uma média de 3,13 moradores por família, ou seja, uma estimativa de 538 pessoas. No Garimpo do Galo, verificaram-se 33 (trinta e três) domicílios nessa situação e 2,7 moradores por família, o equivalente a um total de 89 (oitenta e nove) pessoas estimadas. Já na Ilha da Fazenda, foram encontrados 54 (cinquenta e quatro) domicílios também nessa situação e uma média de 4,0 moradores por família, totalizando 216 pessoas estimadas. Logo, estima-se que, em setembro de 2017, havia um total de 843 moradores nas três localidades pesquisadas do TVR.</p> <p>Em 2015, o Projeto 4.6.1 realizou um levantamento dessas localidades e constatou que na Ressaca havia 95 (noventa e cinco) domicílios ocupados ou com indícios de ocupação, no Garimpo do Galo havia 26 (vinte e seis) e, na Ilha da Fazenda, 43 (quarenta e três) domicílios nas mesmas condições. Comparando-se os dados de 2015 com os de 2017 apresentados acima, verifica-se um aumento de 70%, 27% e 25% nesse intervalo de tempo.</p>	<p>Os dados de 2017 quando comparados àqueles do levantamento de 2015, com exceção da Ressaca, denotam uma variação não significativa e um quantitativo pequeno para as três localidades, sendo que tais cifras não chegam a impactar o cálculo da projeção demográfica. Logo, manteve-se a projeção inercial para Senador José Porfírio, sem alteração de dados.</p> <p>Diante destes fatores, chegou-se à conclusão de que não havia mais sentido manter o monitoramento de certas escolas rurais, pois ao longo do tempo foi constatada uma diminuição do número de alunos matriculados. Além das escolas mais próximas aos núcleos urbanos, foi mantido também o monitoramento das escolas do TVR por conta do um fator externo representado pela potencial implantação do projeto de mineração de ouro antes citado, que pode alterar a realidade local gerando afluxo populacional, mesmo que tal fato não tenha qualquer relação com a UHE Belo Monte.</p> <p>Finalmente, o monitoramento do indicador “Evolução do número de matrículas nas escolas”, para o qual se realizam visitas mensais a determinadas unidades de ensino, manterá a coleta de dados em todas as escolas urbanas da Área de Influência Direta (AID) da UHE Belo Monte, bem como nas escolas das localidades de Leonardo da Vinci e Belo Monte, em Vitória do Xingu, Belo Monte do Pontal e Vila Izabel, em Anapu, que passaram a ser classificadas como escolas urbanas, e as escolas rurais do TVR (EMEFs Céu Azul, Itatá, Luiz Rebelo, Maria do Carmo Farias, PA Ressaca, Planalto e Santa Izabel).</p>

**4.6.1**

**PROJETO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO SOCIAL DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA OBRA E DAS COMUNIDADES ANFITRIÃS – MONITORAMENTO SOCIAL DOS PESCADORES**

A 1ª Campanha de Monitoramento de Pescadores foi concluída em março de 2018, apresentando uma relação de 1.311 pescadores referentes a 909 famílias. Para a região da Volta Grande, o número de famílias identificadas ficou em 99 (noventa e nove) e para os resultados apresentados nos indicadores de vulnerabilidade serão os considerados no universo das 909 famílias.

**Distribuição de famílias de Pescadores por município e localidade – 1ª Campanha – (adaptado) Mar/2018.**

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	FAMÍLIAS DE PESCADORES
<b>ANAPU</b> (60 famílias de pescadores)	Vila De Belo Monte Do Pontal	40
	Vila Izabel	3
<b>SENADOR JOSÉ PORFÍRIO</b>	Garimpo Do Galo	4
	Ilha Da Fazenda	18
	Ressaca	34
<b>TOTAL</b>		<b>99</b>

Fonte: Norte Energia S.A(adaptado).

Os indicadores de risco social e vulnerabilidade foram calculados para o montante de famílias de pescadores monitoradas na 1ª campanha, ocorrida entre o segundo semestre de 2017 e início de 2018, e da 2ª, que está em andamento (base utilizada de 11/07/18).

Somando-se as duas campanhas, até o momento, houve 408 ocorrências (porque há repetição de famílias nas duas campanhas) e 301 famílias no total.

Em relação à evolução de indicadores socioeconômicos, o Projeto 4.6.1 se atém a três variáveis, a saber: (i) a renda familiar média e a renda familiar *per capita*; (ii) a renda familiar *per capita* em comparação à linha de pobreza; e (iii) a escolaridade da população monitorada.

No caso específico do público pescador, os dados se referem à 1ª Campanha, que foi realizada conjuntamente com a 10ª Campanha do público original, no segundo semestre de 2017.

Todavia, o que se constata em relação aos indicadores de renda é que não há diferença estatisticamente significativa entre as famílias de pescadores e não pescadores. A renda familiar média mensal declarada chega a ser maior (R\$ 1.702,69) dentre os pescadores quando comparada a de não pescadores (R\$ 1.641,64). Este valor é corroborado pela mediana, que chega a R\$ 1.400,00 para os pescadores e R\$ 1.350,00 para as famílias de não pescadores, ou seja, mesmo a renda média mensal recebida por 50% desse público chega a ser um pouco maior que o de não pescadores.

**Renda familiar média e renda familiar per capita mensal do público monitorado pelo Projeto 4.6.1, segundo Família de Pescador e de NÃO Pescador (em Reais) – 10ª Campanha**

Renda	Família de pescador <sup>1</sup>	Família NÃO é de pescador	Total
Renda familiar média mensal	R\$ 1.702,69	R\$ 1.641,64	<b>R\$ 1.656,87</b>
Mediana	R\$ 1.400,00	R\$ 1.350,00	<b>R\$ 1.366,67</b>
Renda familiar per capita mensal	R\$ 394,13	R\$ 429,98	<b>R\$ 420,18</b>
Mediana	R\$ 357,22	R\$ 410,00	<b>R\$ 400,00</b>
Diferença entre a Renda familiar e a Linha de Pobreza (R\$ 170,00)	R\$ 224,13	R\$ 259,98	R\$ 250,18
Diferença entre a Renda familiar e a Linha de Pobreza Extrema (R\$ 85,00)	R\$ 309,13	R\$ 344,98	R\$ 335,18

Fonte: Norte Energia S.A.

Deve se considerar que os valores acima apresentados são de todas as famílias de pescadores monitoradas no Projeto 4.6.1, não sendo assim possível identificar valores específicos para os moradores da Volta Grande.

**4.6.2**

**ATENDIMENTO PSICOSSOCIAL AO PÚBLICO PESCADOR**

Para o programa de monitoramento de atendimento psicossocial ao público pescador, os resultados são apresentados em escala municipal, portanto, as comunidades da Volta Grande do Xingu estão contempladas nos resultados apresentados.

Em Altamira e Vitória do Xingu, o atendimento é realizado, desde setembro de 2012, por meio de termos de parceria firmados entre a Norte Energia e as municipalidades em questão.

Conforme a pactuação prévia com os municípios de Anapu, Brasil Novo, Medicilândia e Senador José Porfírio, o Projeto encaminha regularmente uma relação das famílias atendidas, acompanhada de uma cópia do prontuário de cada família.

O formato de atendimento descrito acima é realizado junto a todas as famílias da população atingida diretamente pela UHE Belo Monte e encaminhadas ao Projeto 4.6.2, o que inclui famílias de pescadores.

No que diz respeito às 128 famílias de pescadores em acompanhamento pela Unidade de Atendimento Móvel, a maioria reside no município de Senador José Porfírio (98 – noventa e oito), seguido por Anapu (25 – vinte e cinco), Brasil Novo (três) e Medicilândia (um).

**Tipo de encaminhamentos a famílias de pescadores em Altamira e Vitória do Xingu**

MODALIDADE DE ENCAMINHAMENTO	QUANT.
Saúde - Rede de Serviços	103
Documentação Civil	47
Serviço Conveniado - Atendimento Psicológico	30
Cadastro Único - Inclusão e Atualização	29
Acesso a Benefícios Eventuais	26
Para o CRAS	14
Educação - Rede de Serviços	9
Sistema de Garantia de Direitos	8
Serviço de Convivência e Fortalecimento voltados a crianças e adolescentes	7
Trabalho - Rede Serviços (capacitação, geração de trabalho e renda)	6
Serviço Conveniado - Atendimento Pedagógico	5
Para INSS - visando BPC e outros benefícios	5
Documentação não civil (carteira de pescador ou outros documentos)	1
<b>TOTAL</b>	<b>290</b>

**Balanco sintético das atividades de atendimento a famílias de pescadores**

Unidade de Atendimento	Solicitação de Atendimento	Famílias Em Acompanhamento	Modalidade de Visita	Encaminhamento
Altamira	282	162	628	224
Vitória do Xingu	142	100	350	66
Atd. Móvel	238	128	184	*
<b>Total</b>	<b>662</b>	<b>390</b>	<b>1.162</b>	<b>290</b>

\*Aos Outros Municípios são realizadas recomendações para orientar o atendimento das municipalidades, por isso não são contabilizadas como encaminhamentos.

## 14.6. ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL – ISSA

### 14.6.1. METODOLOGIA

Conforme comentado anteriormente, na versão atual, o ISSA foi calculado a partir de 38 (trinta e oito) variáveis obtidas em 11 (onze) Programas e Projetos<sup>3</sup>, cujos dados são coletados no TVR e adjacências. Essas variáveis são agrupadas em 16 (dezesesseis) indicadores que, por sua vez, formam seis componentes que foram identificados como aqueles que representarão os principais impactos associados à formação do TVR (**QUADRO 14 – 3**). O aumento de variáveis em relação à versão anterior se deve a nova estratificação realizada, com a separação dos grupos urbanos Ressaca, Garimpo do Galo e Ilha da Fazenda, classificados como Urbano 1, e de Belo Monte, Belo Monte do Pontal e Vila Isabel, classificados como Urbano 2 (vide justificativa metodológica no **Projeto de Monitoramento das Condições de Vida das Populações da Volta Grande – 14.2.3**). Assim, todas as variáveis que foram classificadas como ‘grupo urbano’ anteriormente foram divididas em duas para que o ISSA pudesse refletir, de maneira mais acurada e atual, a organização socioeconômica e geográfica da VGX.

**Quadro 14 - 3 – Listagem das variáveis, agrupadas por indicadores e componentes que foram utilizadas para o cálculo do ISSA.**

COMPONENTE	INDICADOR	VARIÁVEL
i) Hábitats Aquáticos	A) Disponibilidade de água	01) Nível de água subterrânea do trecho inicial do TVR (m)
		02) Nível de água subterrânea do trecho final do TVR (m)
		03) Vazão superficial (m <sup>3</sup> /s)
		04) Nível de água superficial (m)
	B) Clima	05) Precipitação Altamira (mm)
		06) Precipitação Pimental (mm)
ii) Fauna Aquática e Semiaquática	C) Estrutura populacional	07) Abundância relativa de crocodilianos (registros/km)
		08) Abundância relativa de mustelídeos (registros/km)
iii) Ictiofauna	D) Qualidade do corpo hídrico	09) Oxigênio dissolvido (mg/L)

<sup>3</sup> Projetos do PBA utilizados para composição do ISSA: 11.5 Programa de Monitoramento do Microclima Local, 11.1.2 Projeto de Monitoramento de Níveis e Vazões, 11.3.1 Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas, 11.4.1 Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial, 13.3.4 Projeto de Monitoramento da Ictiofauna, 13.3.5 Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável, 13.4.1 Projeto de Monitoramento de Mamíferos Aquáticos e Semiaquáticos, 13.4.3 Projeto de Monitoramento de Crocodilianos, 14.2.1 Projeto de Monitoramento do Dispositivo de Transposição de Embarcações, 14.2.2 Projeto de Monitoramento da Navegabilidade e das Condições de Escoamento da Produção, 14.2.3 Projeto de Monitoramento das Condições de Vida das Populações da Volta Grande.



COMPONENTE	INDICADOR	VARIÁVEL
	E) Estrutura da comunidade de peixes	10) Índice de Shannon em peso
iv) Pesca	F) Produtividade Pesqueira	11) CPUE da pesca comercial – sistema rabeta/redes/linhas
		12) CPUE da pesca comercial – sistema rabeta/redes
		13) CPUE da pesca ornamental – rabeta mergulho livre
		14) CPUE da pesca ornamental – rabeta mergulho compressor
	G) Composição de peixes capturados	15) Total de espécies capturadas pela pesca comercial
		16) Total de espécies capturadas pela pesca ornamental
	H) Exploração racional do pescado	17) Comprimento médio da espécie de maior valor comercial da pesca de consumo (cm)
		18) Comprimento médio da espécie mais vendida da pesca de consumo (cm)
19) Comprimento médio da espécie mais vendida da pesca ornamental (cm)		
v) Condições de Vida	I) Classificação do corpo hídrico	20) Turbidez (NTU)
		21) Concentração de <i>E. coli</i> (NMP/100 ml)
		22) Fósforo total na água (µg/L)
		23) Densidade de cianobactérias (org/ml)
	J) Saúde	24) Número de famílias atendidas por Agentes Comunitários de Saúde
	K) Educação	25) Número de alunos transporte escolar fluvial
	L) Renda	26) Faixa de renda mensal dos grupos familiares Urbanos 1 (R\$)
		27) Faixa de renda mensal dos grupos familiares Urbanos 2 (R\$)
		28) Faixa de renda mensal dos grupos familiares rurais (R\$)
	M) Uso da água	29) Número de famílias na área Urbana 1 que possuem abastecimento de rede de água
		30) Número de famílias na área Urbana 2 que possuem abastecimento de rede de água
		31) Número de famílias na área rural que possuem abastecimento de água por poços
	vi) Navegabilidade	N) Dinâmica da navegação
33) Número de pessoas que usam o rio como meio de transporte		
34) Número de passageiros do transporte coletivo		
O) Custo de viagens		35) Custo de viagem de linha na rota Altamira-Ressaca/Garimpo do Galo/Ilha da Fazenda (R\$)

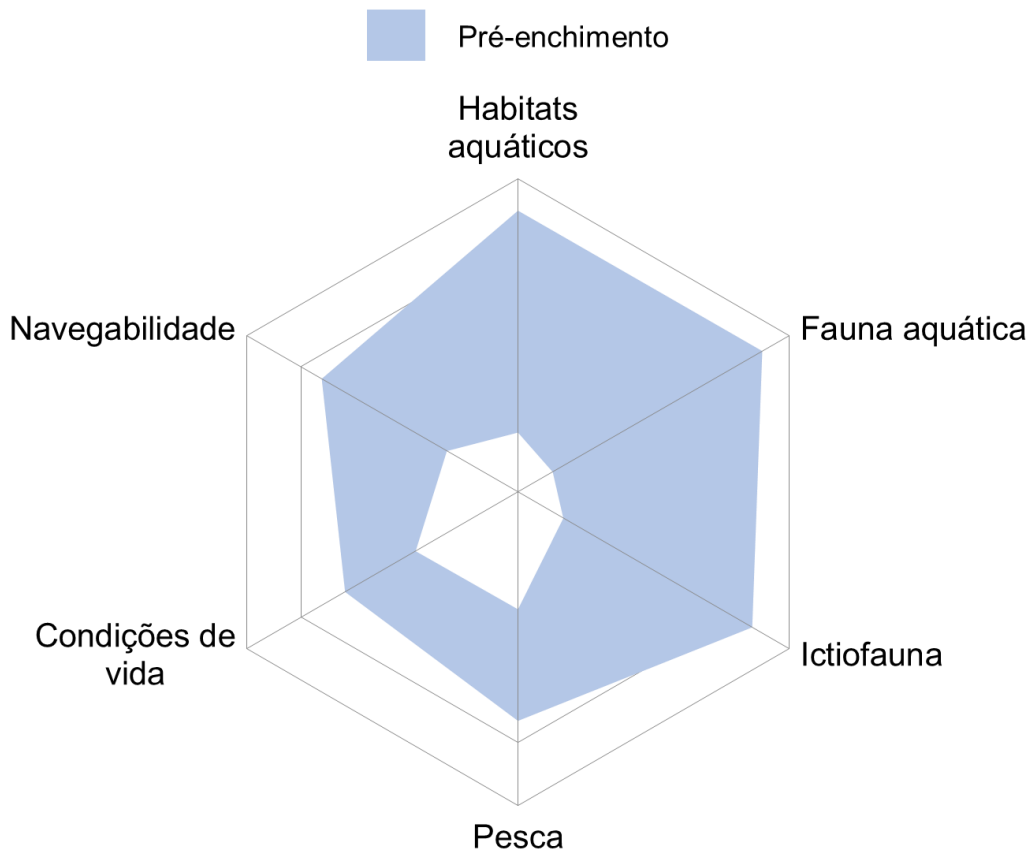
COMPONENTE	INDICADOR	VARIÁVEL
		36) Custo de viagem de linha na rota Ressaca/Garimpo do Galo/Ilha da Fazenda-Altamira (R\$)
	P) Tempo de viagens	37) Tempo de viagem de linha na rota Altamira-Ressaca/Garimpo do Galo/Ilha da Fazenda (min)
		38) Tempo de viagem de linha na rota Ressaca/Garimpo do Galo/Ilha da Fazenda-Altamira (min)

Após o enchimento dos reservatórios e formação do TVR, foi feito o cálculo do ISSA para os anos de pré-enchimento. Consolidado no documento “10º RC - CAP 2 - REL - ISSA – Errata”, enviado ao órgão ambiental por meio da CE 498-2016-DS\_IBAMA em 19/10/2016, o T<sub>0</sub> do ISSA referente aos anos de 2013 a 2015 apresentou a amplitude de variação deste índice dentro das condições naturais de vazão do rio Xingu no trecho da Volta Grande, que serve como referência da condição do TVR antes da implantação do empreendimento.

Entretanto, esse mesmo documento apresentava uma importante ressalva: diversos monitoramentos, a partir do enchimento do reservatório, teriam sua periodicidade alterada, conforme preconizado no PBA. Isso incluía todas as variáveis do componente Fauna Aquática e Semiaquática, e algumas variáveis dos componentes Condições de Vida e Navegabilidade. Os monitoramentos, que eram trimestrais, passaram a ser semestrais. Com isso, a abrangência do ISSA ficou circunscrita à seca e à cheia, pois não havia dados para os períodos de enchente e vazante.

É importante observar que essa adequação metodológica não altera nem invalida as informações já apresentadas, uma vez que estas duas estações representam os picos nos valores das maiorias das variáveis que são influenciadas por variações sazonais. Além disso, as variações intermediárias entre seca e cheia são detalhadas nos RCs dos respectivos projetos. Especialmente porque, a cada rodada, se faz novamente o cálculo para todo o período de análise, conforme explicado no documento “10º RC - CAP 2 - REL - ISSA – Errata”, e nos demais documentos protocolados que explicam a metodologia de cálculo do índice.

Assim, apresenta-se a nova área do ISSA para período pré-enchimento dos reservatórios na **FIGURA 14 - 3**. Essa área corresponde à amplitude (valores mínimos e máximos de cada componente), representando assim a variação natural das condições socioambientais mensuradas antes da entrada em operação do empreendimento. Essa área deve ser considerada como a nova referência que será comparada com as condições futuras, sendo assim utilizada para avaliar eventuais alterações nas condições ambientais do TVR após a implantação e operação da UHE Belo Monte.



**Figura 14 - 3 – Amplitude dos valores do ISSA durante o período pré-enchimento dos reservatórios, que deve ser usado como referência para as comparações futuras.**

Analicamente, o cálculo do valor do ISSA apenas para os períodos de cheia e seca trouxe algumas implicações. Até a quarta rodada de cálculo, existiam quatro valores que poderiam ser comparados entre si – considerados “réplicas” -, permitindo, assim, inferências e comparações estatísticas entre os anos. Com apenas duas “réplicas” anuais, a comparação entre anos é muito frágil, pois reduz pela metade os graus de liberdade disponíveis para a análise. Ao mesmo tempo, com mais um ano após o enchimento dos reservatórios, foi possível separar os valores entre os períodos pré e pós enchimento, havendo três anos (seis “réplicas”) para o período antes do enchimento e dois anos (quatro réplicas) para o período após o enchimento.

Conforme realizado para os anos anteriores, além da comparação do valor global do ISSA, cada componente será analisado separadamente, seguindo essa mesma premissa – comparação entre os períodos pré e pós enchimento. Esse método permite refinar a análise buscando entender as alterações com relação de causalidade com a formação do TVR.

Foram usados modelos lineares generalizados (GLM, na sigla em inglês), para se comparar a influência da Fase do Empreendimento e do Período Hidrológico. Como o baixo número de observações impediu a inserção da interação entre esses dois fatores

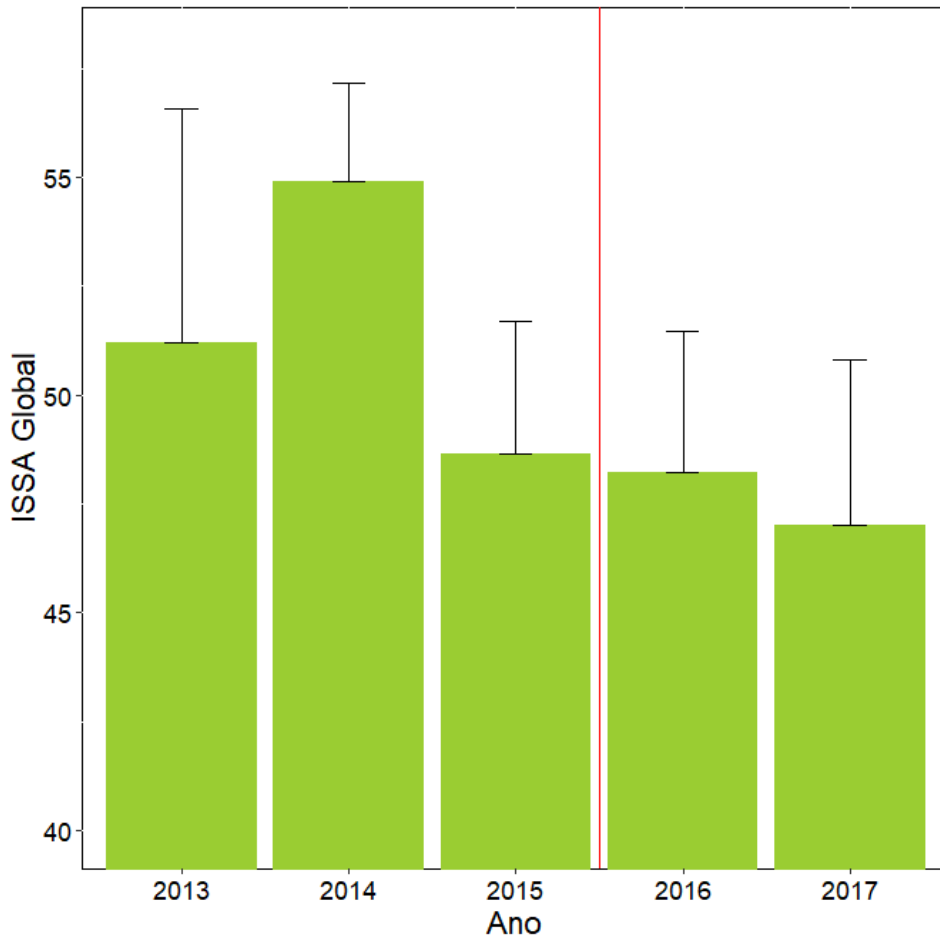
no modelo, avaliou-se apenas graficamente essa possibilidade. Analisou-se a significância do modelo global pela análise de *deviance* (comparando com o modelo nulo – a variável resposta explicada apenas por fatores aleatórios). Caso o modelo fosse significativo, novamente a análise de *deviance* foi usada para avaliar a significância dos fatores do modelo. A análise de adequação do modelo foi feita por inspeção gráfica e teste de Shapiro-Wilk nos resíduos do modelo final. O modelo final apresenta a significância dos coeficientes baseada no teste t, avaliando se o coeficiente é diferente de zero. Coeficientes não significativos foram omitidos e apenas o valor de p apresentado a título de ilustração. Finalmente, os coeficientes foram interpretados, tendo como referência o período pré-enchimento e o período da cheia.

#### 14.6.2. GLOBAL

Os valores médios do ISSA Global anual variaram de 54,9 em 2014 até 47 em 2017 (**QUADRO 14- 4, FIGURA 14 - 4**). A eliminação dos períodos de enchente e vazante não reduziu a variância dos dados, uma vez que seca e cheia correspondem, geralmente, aos valores mais extremos das variáveis, mas nota-se que os valores médios estão sofrendo uma pequena redução ano a ano (**FIGURA 14 - 5**). Conforme mencionado, não é recomendado analisar as variações anuais, por isso optou-se por agrupar os dados entre os períodos pré enchimento (2013-2015) e pós-enchimento (2016 e 2017).

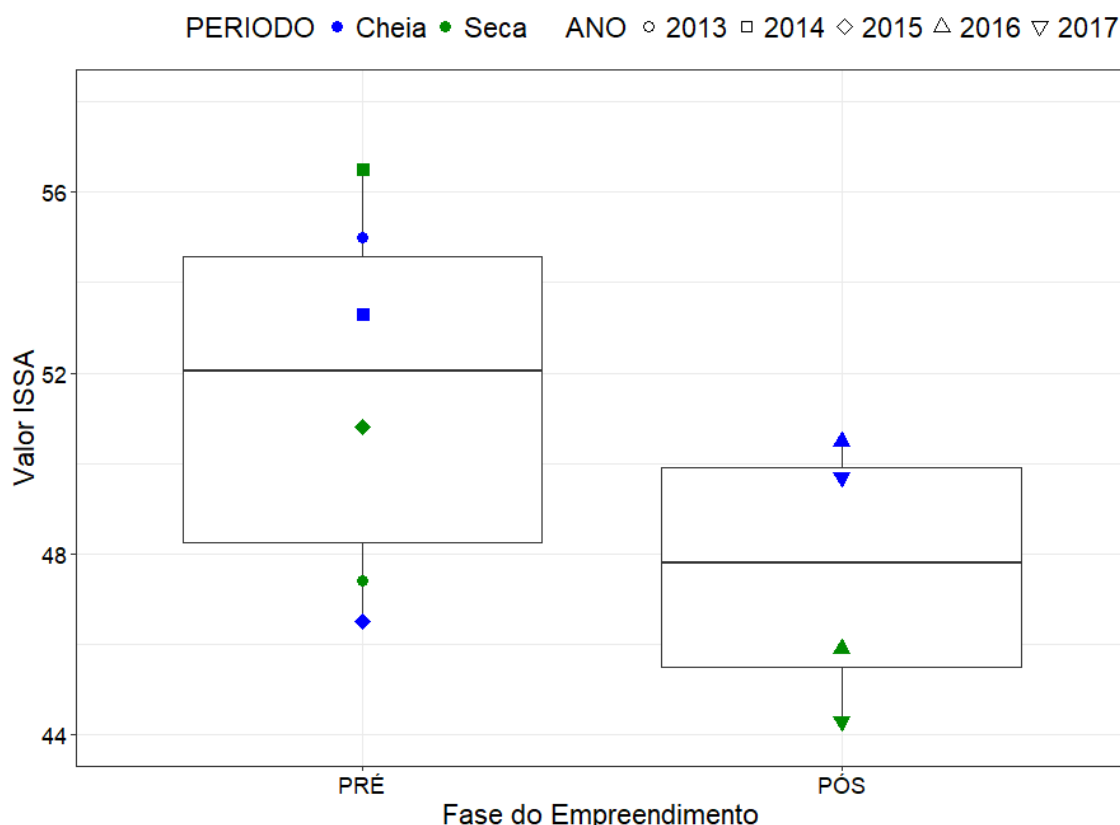
**Quadro 14 - 4 – Valores do Índice de Sustentabilidade Socioambiental (ISSA) calculados para o TVR, globais e também por cada um dos componentes que o compõe. Área sombreada corresponde ao período pós-enchimento.**

ISSA	ANO E PERÍODO									
	2013		2014		2015		2016		2017	
	Cheia	Seca	Cheia	Seca	Cheia	Seca	Cheia	Seca	Cheia	Seca
Global	55,2	47,5	53,5	56,6	46,7	50,9	50,6	45,9	48,7	44,3
Habitats aquáticos	90,4	26,1	87,3	20	76,4	19,3	72,9	16,3	70,2	16,5
Navegabilidade	26,6	76,6	12,8	79,4	17	90	24,9	83	16,5	72,1
Condições de vida	16,7	33,7	18,9	63,4	43,3	86,3	81,6	72,1	24	58,6
Pesca	37,4	64,3	47,1	73	40,3	54,5	46,9	51,2	39,7	44,3
Ictiofauna	46,9	56,6	52,2	55,9	37,7	63,7	42	49,6	51	44,3
Fauna aquática	72,3	26,2	53,2	59,8	54,1	28,8	48	43,1	55,4	60,2



**Figura 14 - 4 – Média (e desvio padrão) dos valores do ISSA Global para os anos monitorados, separando-se os períodos pré- e pós-enchimento.**

A comparação entre os períodos pré e pós enchimento permite visualizar redução pouco expressiva que vem ocorrendo ao longo dos anos, pois não é estatisticamente significativa, seja em relação à fase do empreendimento, seja em relação ao período hidrológico (**QUADRO 14 - 5, FIGURA 14 - 5**). As diferenças entre os valores médios do índice global, quando comparados os períodos pré e pós enchimento, é inferior a 4. Embora as diferenças pareçam maiores que aquelas apresentados na **FIGURA 14 - 4**, é importante notar que a escala do eixo y dos dois gráficos é muito diferente. O primeiro varia de 0 a 60 e o segundo de 44 a 58, ou seja, a **FIGURA 14 - 5** é como se fosse um *zoom* apenas na parte superior da **FIGURA 14 - 3**, permitindo visualizar os valores de cada período hidrológico em cada ano.

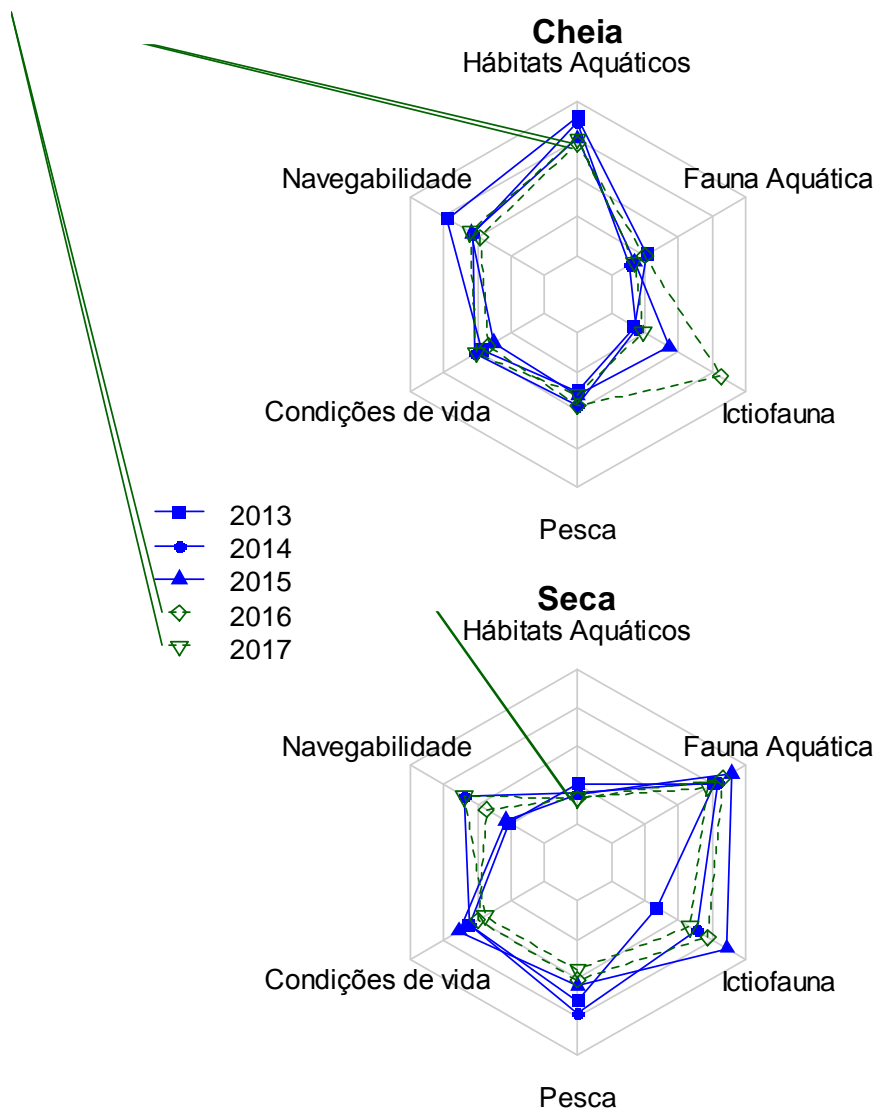


**Figura 14 - 5 – Comparação dos valores do ISSA entre as duas fases do empreendimento, discriminando-se as observações em relação ao período hidrológico (cor verde para seca e azul para cheia) e em relação aos anos (formato dos pontos).**

**Quadro 14 - 5 – Tabela de *deviance* do GLM que comparou a influência da Fase do Empreendimento (Pré x Pós) e do Período Hidrológico (Seca X Cheia).**

FATOR	GL	DEVIANCE	GL RESIDUAL	DEVIANCE RESIDUAL	F	p
Nulo			9	147,43		
Fase	1	38,08	8	109,35	2,69	0,145
Período	1	10,20	7	99,15	0,72	0,424

O agrupamento por período demonstra claramente que houve uma redução da variação dos dados, com os valores de cheia mais próximos dos valores de seca. Os baixos valores da seca encontrados após o enchimento podem ter sido causados pelos valores de vazão abaixo da média histórica ocorridas, que foram verificados nas duas secas após o enchimento dos reservatórios (2016 e 2017), quando as vazões afluentes em Altamira foram naturalmente as menores das últimas décadas para a região. Por isso, a continuidade do monitoramento permitirá avaliar melhor as consequências que a gradual redução da vazão terá sobre o TVR.

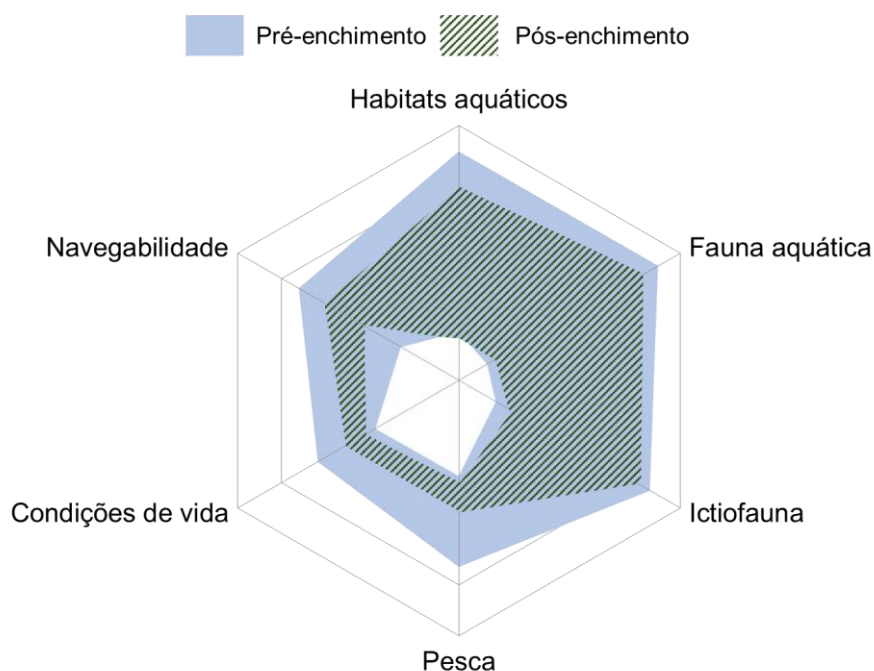


**Figura 14 - 6 – Valores de cada componente do ISSA, por ano, separado entre os períodos hidrológicos. As cores das linhas e dos símbolos representam a fase do empreendimento, e o formato do símbolo discrimina os anos.**

A comparação dos valores de cada componente, separando seca e cheia e ano, permite concluir que os valores dos escores dos componentes no período pós-enchimento (2016-2017) estão com valores intermediários em relação aos valores dos componentes no período pré-enchimento (2013-2015) (**FIGURA 14 - 6**). A exceção foi o maior escore encontrado para a Ictiofauna na cheia de 2016 (pós-enchimento). Para o período da seca, os componentes Pesca e Condições de Vida no período pós-enchimento estiveram ligeiramente abaixo dos valores encontrados no período pré-enchimento (**FIGURA 14 - 7, QUADRO 14 - 4**).

A sobreposição das áreas (valores mínimos e máximos) entre os períodos pré e pós enchimento demonstra claramente a sobreposição entre os valores encontrados. Como já mencionado, é notável o achatamento na variação dos dados, especialmente em

relação à Navegabilidade, Condições de Vida, Pesca e Hábitats aquáticos. Este último componente, inclusive, foi o único que apresentou valor menor no período pós-enchimento que o menor valor calculado para o período pré-enchimento (**FIGURA 14 - 7**).



**Figura 14 - 7 – Sobreposição da área (valores mínimos e máximos) de cada componente para o período pós-enchimento (hachurada) sobre a área de referência (azul clara) das condições socioambientais do TVR calculadas pelo ISSA.**

### 14.6.3. POR COMPONENTE

Dos seis componentes, apenas Hábitats Aquáticos apresentou redução significativa nos valores dos seus escores, quando comparado os períodos pré e pós-enchimento (**QUADRO 14 - 6**). A interpretação do coeficiente indica que a fase pós-enchimento causou uma redução na média do escore de 7 unidades (aproximadamente 13%) em relação ao período pré-enchimento. Esse componente também apresentou diferenças significativas entre os períodos de seca e cheia, com uma redução próxima de 60 unidades (aproximadamente 75%), em média, no período seco em relação à cheia.

Para os componentes Fauna Aquática e Semiaquática e Pesca houve diferenças entre os períodos de seca e cheia, mas sem influência da fase do empreendimento. Para a Fauna Aquática e Semiaquática, os valores dos escores dos componentes são, em média, 60 unidades (aproximadamente 75%) menor na cheia que na seca. Para a Pesca, o efeito do Período é menor: na seca, os escores são aproximadamente 25%



(ou 15 unidades) maiores que na chuva. Para os demais componentes, nenhuma das duas variáveis foi significativa (**QUADRO 14 - 6**).

Graficamente, é perceptível a redução da variação dos dados, como aconteceu com os valores globais do índice (**FIGURA 14 - 8**). Apenas para Fauna Aquática e Semiaquática e Habitats Aquáticos a amplitude dos dados após o enchimento dos reservatórios se manteve semelhante à amplitude antes do enchimento dos reservatórios. O componente Ictiofauna foi o único que apresentou tendências a apresentar melhores escores, especialmente no período da cheia.

**Quadro 14 - 6 – Tabela de *deviance* dos GLMs que comparam a influência da Fase do Empreendimento (Pré x Pós) e do Período Hidrológico (Seca X Cheia) sobre os valores de cada um dos componentes que formam o ISSA.**

COMPONENTE	PARÂMETRO	COEFICIENTE	ERRO PADRÃO	t	p
Condições de vida	Intercepto	48,14	3,36	14,34	<0,001
	Fase	-	-	-	0,236
	Período	-	-	-	0,091
Fauna aquática e semiaquática	Intercepto	19,56	2,84	6,89	<0,001
	Fase	-	-	-	0,778
	Período - Seca	60,66	4,02	15,10	<b>&lt;0,001</b>
Habitats aquáticos	Intercepto	83,02	2,44	33,98	<0,001
	Fase – Pós	-7,70	3,05	-2,52	<b>0,040</b>
	Período - Seca	-60,54	2,99	-20,23	<b>&lt;0,001</b>
Ictiofauna	Intercepto	30,76	12,15	2,53	0,039
	Fase	-	-	-	0,346
	Período	-	-	-	0,125
Pesca	Intercepto	42,28	3,84	11,02	<0,001
	Fase	-	-	-	0,210
	Período - Seca	15,18	5,42	2,80	<b>0,023</b>
Navegabilidade	Intercepto	55,56	7,26	7,65	<0,001
	Fase	-	-	-	0,782
	Período	-	-	-	0,188

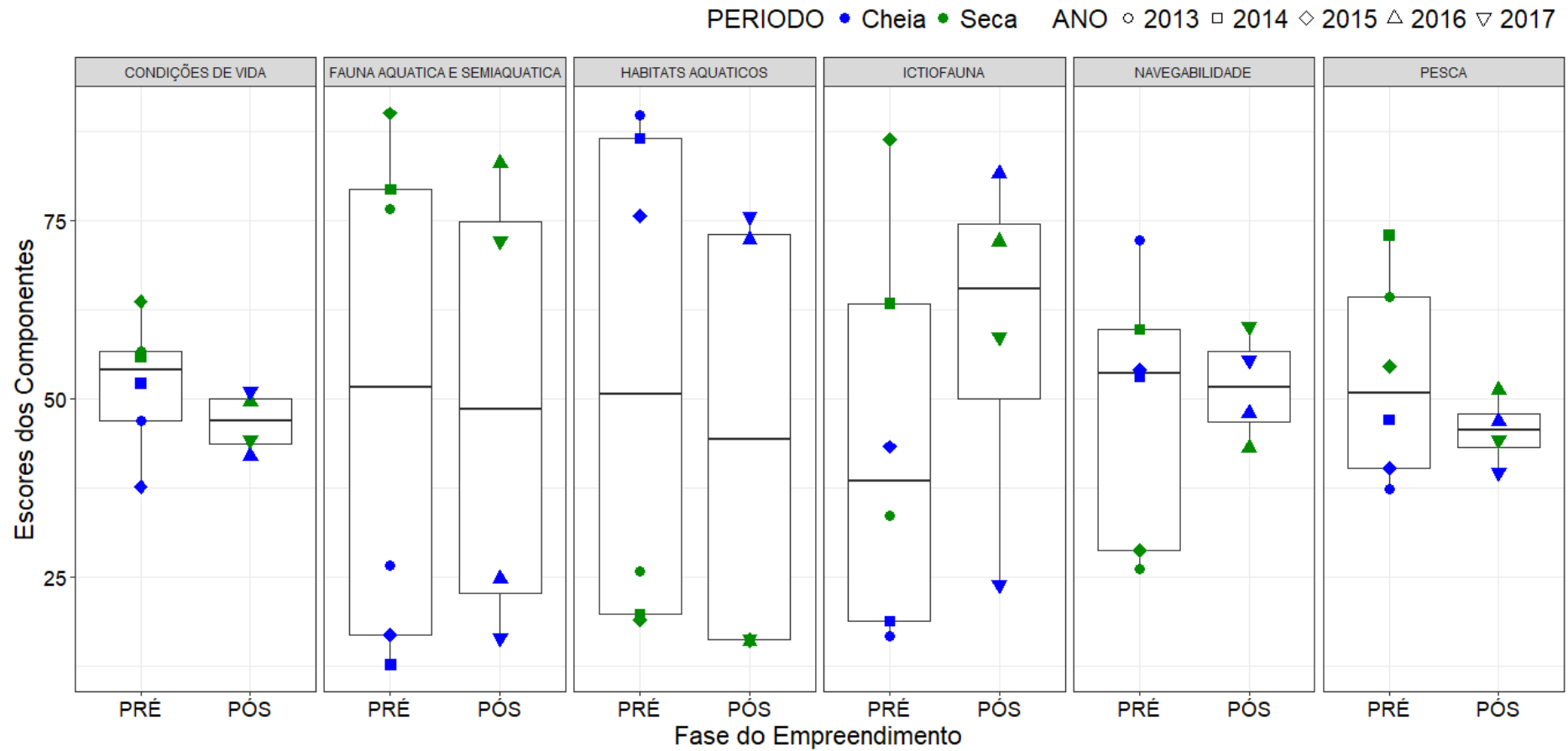


Figura 14 - 8 – Variação dos valores dos escores de cada componente do ISSA, em cada fase do empreendimento, individualizando os valores por ano (formas) e por período sazonal (cores).

As variações causadas pelo período já são esperadas e encontram respaldo na própria dinâmica das variáveis que integram os componentes. Para a Pesca, os dados do PBA 13.3.5, que monitora o desembarque pesqueiro, já apontam que a vazão do rio influencia, em razão inversa, a produção pesqueira na região: quanto maior a vazão, menores são os desembarques. Essa redução é significativa em sete dos nove trechos de rio analisados e, segundo o 14ºRC do PBA 13.3.5, um incremento de 1m<sup>3</sup> na vazão reduz, na média de produção pesqueira, entre 9% e 17%.

Em relação à Fauna Aquática e Semiaquática, conforme já apontado no relatório anterior, essa redução significativa para o período da cheia se deve a uma particularidade metodológica: como os registros dos animais são feitos por meio de observação direta, sua visualização é mais fácil durante o período seco, quando a área disponível para os animais é menor do que no período de cheia, quando se formam as áreas alagadas usadas por essas espécies que se dispersam nestes ambientes que ficam disponíveis durante as cheias.

Para o componente Habitats Aquáticos, que está diretamente relacionado com a disponibilidade hídrica na região, é de se esperar que variações sazonais tão intensas quanto aquelas naturalmente experimentadas na região afetem significativamente os valores dos escores dos indicadores que integram esse componente.

Assim, o componente Habitats Aquáticos foi o único que apresentou uma redução significativa para o período pós-enchimento. Esse componente é formado por dois indicadores: Disponibilidade de Água e Clima. Esses dois indicadores, por sua vez, são formados por seis variáveis relacionadas à quantidade de água disponível no TVR, tanto no lençol freático quanto na superfície, inclusive na forma de chuva. Analisando cada uma separadamente, nota-se que a redução mais significativa foi na variável “Nível do lençol freático no trecho final do TVR”. Para todas as outras, os valores encontrados nas duas fases do empreendimento são semelhantes, exceto por uma estação cheia com vazão um pouco abaixo do normal em 2016 (**FIGURA 14 - 9**).

De fato, as diferenças encontradas no nível do lençol freático na região de Belo Monte – trecho final do TVR – são significativas, tanto em relação à etapa do empreendimento quanto em relação ao período sazonal (**QUADRO 14 - 7**). Segundo o monitoramento realizado no âmbito do Projeto Dinâmica das Águas Subterrâneas (PBA 11.3.1), a variação do lençol freático está diretamente relacionada com o regime pluviométrico da região do empreendimento. Portanto, os níveis medidos do lençol freático são dependentes da recarga hídrica, sendo esta última diretamente influenciada e caracterizada pela quantidade de chuva que ocorre na região. Ressalta-se ainda que as variações do lençol freático observadas nos poços próximos às margens do rio Xingu também são influenciadas pela vazão do próprio rio e não apenas pela quantidade de chuva que ocorre na região (13ºRC do PBA 11.3.1). Como já informado, 2016 e 2017 foram anos de ocorrência atípica de seca, o que prejudicou a recarga do lençol freático e resultou em níveis mais baixos tanto no período da seca quanto no período de cheia.

**Quadro 14 - 7 Tabela de *deviance* do GLM que comparou a influência da Fase do Empreendimento (Pré x Pós) e do Período Hidrológico (Seca X Cheia) sobre os valores padronizados (escores-z) da variável “Nível do lençol freático no trecho final do TVR”**

FATOR	GL	DEVIANCE	GL RESIDUAL	DEVIANCE RESIDUAL	F	p
Nulo			9,00	9,00		
Fase	1,00	1,92	8,00	7,08	18,48	0,0036
Período	1,00	6,35	7,00	0,73	61,01	0,0001

Os valores dos escores do ISSA Global ainda não são diferentes entre as etapas do empreendimento, o que é esperado, uma vez que o Hidrograma Ecológico de Consenso ainda não está em plena operação. Por outro lado, é possível perceber que houve redução das condições socioambientais no TVR após a entrada em operação da Usina. Essa redução provavelmente está relacionada à redução da sazonalidade (redução da variância dos dados), não sendo, no entanto, suficientemente significativa para que se reflita em diferenças estatísticas nos escores (global ou por componentes).

Nesse sentido, é importante avaliar o efeito da interação entre as variáveis Fase do Empreendimento e Período Hidrológico sobre os valores médios dos escores de cada componente. Por interação entende-se que o efeito de um fator (nesse caso, a Fase do Empreendimento) altera de maneira diferente a variável resposta correspondente (Escore do Componente) em relação a outro fator (Período Hidrológico). Graficamente, a interação é percebida quando a inclinação das retas apresentadas na **FIGURA 14 - 10** é diferente. Percebe-se que para os componentes Condições de Vida e Pesca, houve uma redução acentuada dos valores médios dos escores para o período da cheia, no pós-fechamento. Para a Fauna Aquática e Semiaquática, os valores são os mais similares, enquanto que para a Ictiofauna novamente se vê a tendência de incremento dos escores no período pós-enchimento para os dois períodos, mas de forma mais acentuada para a cheia (reta mais inclinada). Para o componente Navegabilidade, houve uma forte redução no período de cheia, acompanhado de um aumento semelhante no período de seca, de forma que as médias entre os períodos estão similares para a fase pós-enchimento. Aparentemente não houve interação para Hábitats Aquáticos (retas praticamente paralelas) (**FIGURA 14 - 10**).

É importante levar ainda em consideração que o Hidrograma Ecológico de Consenso não está completamente em funcionamento, ao mesmo tempo que a bacia do rio Xingu experimentou dois eventos de estiagem atípicos após a entrada em operação do empreendimento. Assim, ainda que se tenha valores na cheia que são semelhantes aos encontrados antes da regulação da vazão para o TVR (**Figura 14-1**, “Procedimentos”, “Diretrizes Metodológicas”, p. 14-3), houve redução da duração da cheia e esses dois fatores, em sinergia, podem ter colaborado para a ocorrência de menores valores dos escores dos componentes na época da cheia no período pós-enchimento, resultando na redução significativa dos valores globais, que ainda não puderam ser detectados nos valores individuais de cada componente.

PERÍODO ● Cheia ● Seca ANO ◊ 2013 ◻ 2014 ◊ 2015 △ 2016 ▽ 2017

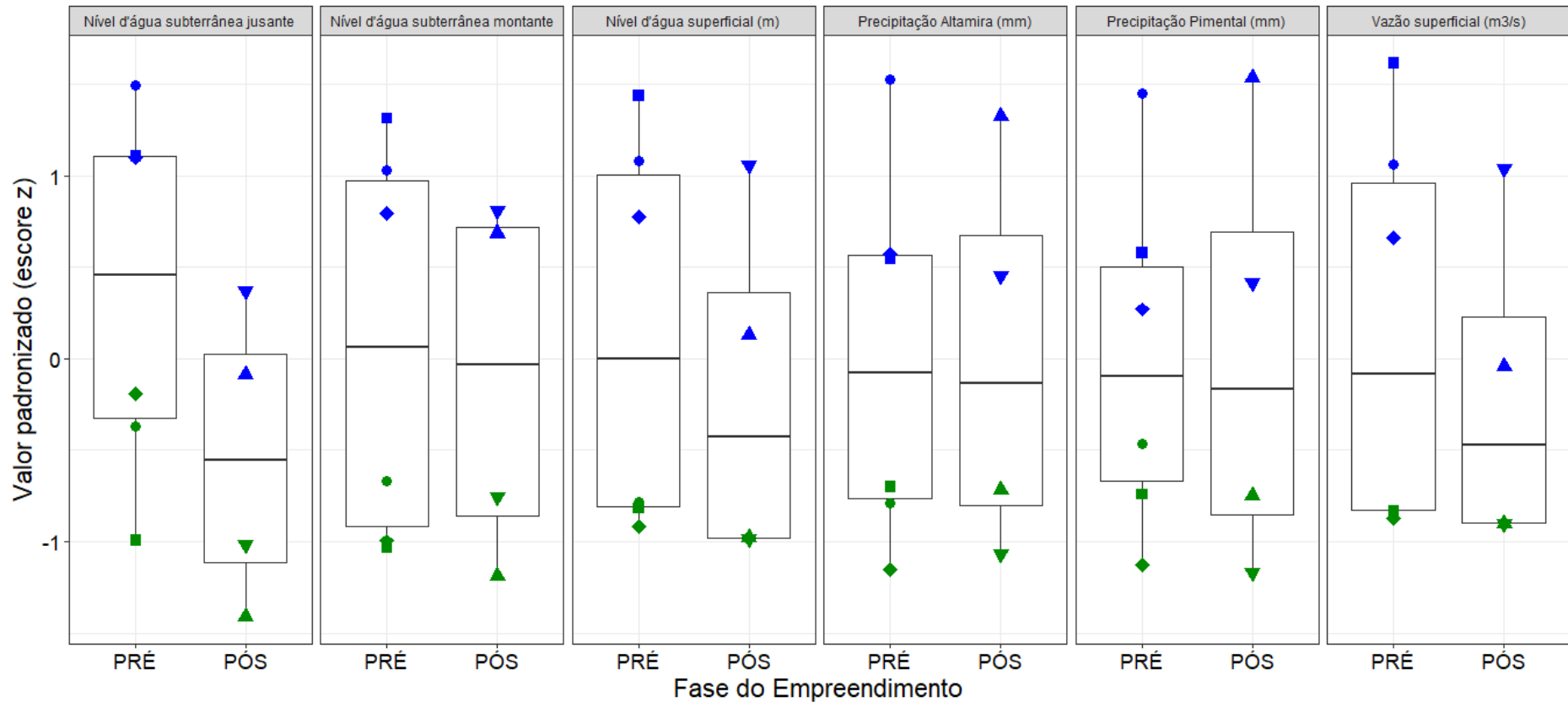


Figura 14 - 9 – Avaliação das diferenças entre as fases do empreendimento para cada uma das variáveis que integram o componente Habitats Aquáticos.

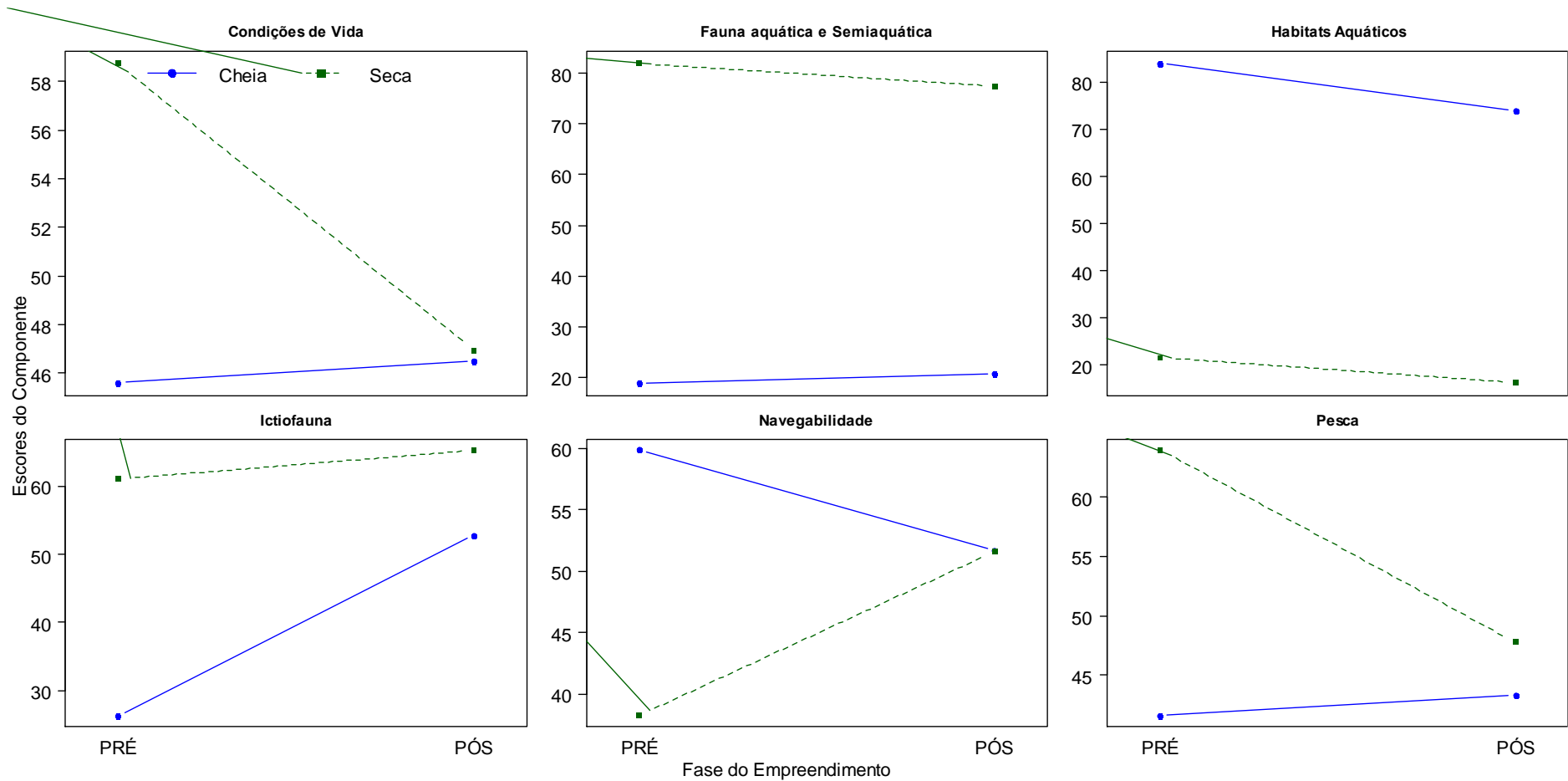


Figura 14 - 10 – Gráficos de interação entre os períodos pré e pós-enchimento para cada um dos componentes do ISSA. A escala do eixo y de cada gráfico é diferente.

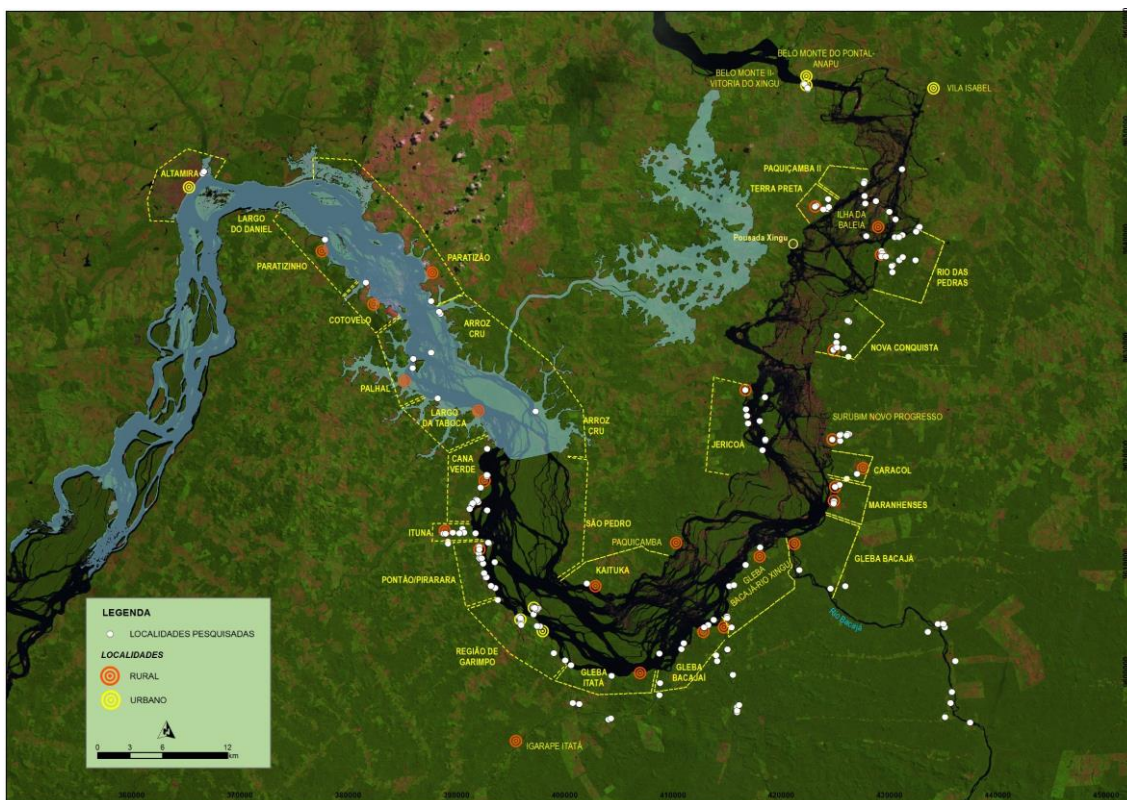
## 14.7. ANÁLISE INTEGRADA

O PGIVGX e os seus cinco Projetos Específicos abrangem uma área de aproximadamente 830 km<sup>2</sup>, onde vivem 1.090 famílias estimadas. Aproximadamente 4.100 pessoas residentes na VGX são monitoradas/atendidas pelos projetos. As ações voltadas para as terras indígenas (TIs) Paquiçamba e Arara da Volta Grande do Xingu, e os contingentes indígenas nelas estabelecidos, são tratadas especificamente no PBA do Componente Indígena (PBA-CI) e não são abrangidas pelo PGIVGX. Cabe esclarecer, no entanto, que os indígenas não aldeados são abrangidas pelo PGIVGX.

Vinte e cinco comunidades são monitoradas na VGX. Para os fins do Plano, foram classificadas em 19 (dezenove) comunidades rurais e seis urbanas (Projeto de Monitoramento das Condições de Vida, 14.2.3). O Núcleo Urbano 1 é formado pelas comunidades da Ressaca, Garimpo do Galo e Ilha da Fazenda (Senador José Porfírio). O Núcleo Urbano 2 por Belo Monte (Vitória do Xingu), Belo Monte do Pontal e Vila Izabel (Anapu). Ambos os núcleos reúnem aproximadamente 2.900 moradores (750 famílias). Desse contingente, menos de 10% se reconhece como pescadores ou agricultores, entre 80% e 90% desenvolvem atividades de comércio ou prestação de serviços e predominantemente (~80%) não exercem atividades complementares à ocupação principal. As comunidades rurais reúnem uma população de aproximadamente 1.200 pessoas (340 famílias). Setenta e cinco por cento se reconhecem como agricultores ou pescadores, 10% são aposentados e 99% têm alguma atividade complementar. A **Figura 14-11** ilustra propriedades e comunidades pesquisadas.

Com base nos monitoramentos (sobretudo Monitoramento das Condições de Vida das Populações da Volta Grande, 14.2.3 e Programa de Incentivo à Pesca Sustentável, 13.3.5) e manifestações diretas da população, recolhidas em seus espaços de participação ou no contato direto em campo, a Norte Energia está considerando desenvolver ações voltadas para públicos específicos, tendo em vista o fortalecimento socioambiental e de atividades produtivas, tais como o cultivo e o beneficiamento de cacau por pequenos produtores, no âmbito do PIGVGX e fortalecimento das atividades de pesca, incluindo de peixes ornamentais, no âmbito das ações de ATES aos pescadores da AID da UHE Belo Monte (atendimento às condicionantes 2.24 e 2.26 da LO nº 1317/2015).

É notória a centralidade do rio Xingu na mobilidade da população local. Em que pese os obstáculos resultantes da construção da Usina em si mesma e dos eventuais impactos decorrentes dela, as interferências sobre as condições de navegabilidade da VGX não foram, pelo menos até o momento, expressivas o suficiente para afetar de forma significativa as condições gerais de navegabilidade em relação ao que se observava antes da entrada em operação da Usina. A vazão atual ainda é próxima à vazão histórica. Contudo, a entrada plena em operação do Hidrograma Ecológico de Consenso deverá aumentar a interferência sobre as condições de navegabilidade.



**Figura 14 - 11 – Comunidades da Volta Grande do Xingu e do Reservatório do Xingu, comunidades e localidades pesquisadas.**

O principal equipamento da Usina voltado para mitigação dos impactos sobre a navegabilidade é o STE. Desde sua entrada em operação, o volume de transposição cresceu de maneira expressiva (2013, 2.649 embarcações; 2017, 38.160 embarcações). O fechamento do canal direito, em ago/2015, foi um ponto de inflexão no volume de atendimento do sistema. A capacidade de suporte tem se mostrado adequada, visto que o aumento do volume de atendimentos não tem se refletido em incremento do tempo de transposição, nem na queda da aprovação pelos usuários, que permanece alta (Monitoramento do Sistema de Transposição de Embarcações, 14.2.1).

O PGIVGX monitora os principais locais críticos para navegação e desenvolve ações de orientação e suporte à navegação. O cruzamento de informações de monitoramentos e atividades complementares de campo específicas (Monitoramento da Navegabilidade e das Condições de escoamento da Produção, 14.2.2, Recomposição da Infraestrutura Fluvial, 14.2.4 e Monitoramento da Largura, Profundidade e Velocidade das Seções do TVR, 11.1.3) permitiu a identificação de pontos críticos para navegação em períodos secos na Volta Grande do Xingu. Os pontos identificados foram complementados com pontos de apoio negociados entre a Usina e as populações indígenas. Campanhas anuais de apoio à navegação foram desenvolvidas em 2015, 2016 e 2017, quando equipes fixas nos pontos prestam apoio às embarcações para transposição dos trechos críticos. Em 2017, a campanha abrangeu as cachoeiras da Percata, Landir, Limão, Paraíso, Curupira, Kaituka e Três Pancadas. Está prevista nova campanha para 2018. Adicionalmente, foram propostos em jun/2018 aperfeiçoamentos na catraca utilizada na



cachoeira da Percata, para suporte da equipe da equipe local de apoio à navegação (em atendimento a demandas dos usuários e a recomendação do IBAMA, manifestada na vistoria técnica realizada em nov/2017).

Também é prestado serviço sazonal de apoio à navegação no Largo da Taboca, à montante do barramento Pimental, em virtude da ocorrência de ondulações fluviais conhecidas regionalmente como “banzeiros”. A submersão da Ilha da Taboca para a formação do Reservatório Xingu ocasionou o aumento significativo no espelho de água, o que favoreceu a intensificação dos banzeiros, conforme constatado por meio de estudo específico. Os banzeiros interferem na navegação e podem representar risco à segurança, sobretudo para embarcações de pequeno porte.

Os estudos apontaram o Largo da Taboca como uma das regiões mais suscetíveis à ação dos ventos. Também foi considerada nesse diagnóstico a percepção relatada pelos ribeirinhos, pescadores, pilotos e usuários de embarcações residentes ou transientes na localidade. Alterações morfológicas e na hidrodinâmica ocasionaram a aumento da pista de vento, uma vez que após a remoção da vegetação ocorreu intensificação de banzeiros nessa região, podendo, eventualmente, ocasionar riscos aos usuários, especialmente para as embarcações de menor porte e com motores menos potentes.

Foi definido como ação de apoio à navegação a disponibilização de duas voadeiras com pilotos habilitados e orientados, que monitoram o Largo da Taboca e fornecem suporte a todas as embarcações que trafegam pela localidade, sobretudo as de pequeno porte, nos períodos de maior incidência de banzeiros, indicados pelos próprios pilotos.

A ocorrência de banzeiros já era observada antes da construção da Usina, embora em menor intensidade. A interferência sobre a navegação era reduzida porque havia pontos naturais de atracação, na Ilha da Taboca, onde era possível aguardar a diminuição das ondulações em segurança. Nesse contexto, além das campanhas de apoio, a Norte Energia está estudando a instalação permanente de plataformas flutuantes para servirem de atracadouros e para uso direto da população. A medida atende às demandas dos usuários e à recomendação do IBAMA, manifestada na vistoria técnica realizada em nov/2017. O estudo com a projeto das plataformas, quantidade de plataformas e possíveis locais de instalação foi apresentado na 20ª Reunião do Fórum de Acompanhamento Social da UHE Belo Monte (FASBM), no último dia 28 de junho. Nessa oportunidade, houve encaminhamento de uma visita técnica com representantes do Fórum aos possíveis locais de instalação das plataformas para validação sugestões (Recomposição da Infraestrutura Fluvial, 14.2.4).

Os acessos terrestres são alternativas importantes para a população da Volta Grande do Xingu, sobretudo para localidades isoladas pelas dificuldades de navegação na seca e para comunidades urbanas menos vinculadas ao rio, como Vila Isabel, em Anapu. Resultados de monitoramentos regulares (Monitoramento das Condições de Vida, 14.2.3) e ciclos de reuniões com as comunidades (Interação e Comunicação Social, 7.2)

evidenciaram que as condições dos acessos terrestres em muitos casos são precárias. No período de chuvas, muitos trechos ficam intrafegáveis.

A Norte Energia realizou diagnóstico entre set-out/2017 com o objetivo de identificar os trechos críticos dos acessos terrestres, sobretudo estradas e vicinais. A ação também atende ao Ofício 02001.003101/2017-12 CGENE/IBAMA, de 17/4/2017, que solicita à Norte Energia diagnóstico sobre as condições de trafegabilidade terrestre nos travessões 27 e 55 e na malha de estradas vicinais entre eles e que chega até o rio Xingu. O diagnóstico foi levado à discussão com a população em reuniões do Grupo de Trabalho da Pesca e no FASBM, após os quais foram feitas incursões complementares a campo.

Os monitoramentos não identificaram alteração significativa nos usos da água para abastecimento, que é feito predominantemente por meio do acesso à rede geral de abastecimento, em Belo Monte, Belo Monte do Pontal e Vila Isabel. Na Ressaca, Garimpo do Galo e Ilha da Fazenda, e nas demais comunidades rurais da Volta Grande do Xingu, prevalece o abastecimento por poço.

Dificuldade de acesso à água potável também foi uma questão identificada como relevante para a VGX (Monitoramento das Condições de Vida, 14.2.3 e ciclos de reuniões com as comunidades (Interação e Comunicação Social, 7.2). Os estudos da dinâmica das águas subterrâneas (Dinâmica das Águas Subterrâneas, PBA 11.3.1), informam que as variações da superfície piezométrica dos aquíferos freáticos podem ser influenciadas pelo rebaixamento constante ou pela permanência de baixa vazão do rio por grandes períodos de tempo (maiores que seis meses). Os efeitos desse rebaixamento são diretamente proporcionais à conexão hidráulica existente entre os aquíferos freáticos e o próprio curso de água superficial (rio Xingu e seus tributários). Portanto, em períodos de seca mais prolongados pode ocorrer o rebaixamento do nível freático dos poços situados nas proximidades das margens. O efeito disso é mais intenso tanto quanto maior for a conexão hidráulica entre o aquífero e o rio.

Nesse contexto, foi realizada vistoria em aproximadamente 5% dos poços estimados da Volta Grande do Xingu. Esses poços, submetidos ao mesmo regime hidráulico devido à proximidade entre si, podem ser considerados representativos da totalidade dos poços encontrados. De toda forma, deverá ser realizado um aprofundamento dessas questões por meio de um diagnóstico participativo e de um estudo de viabilidade técnica e etnoambiental a ele associado.

A Norte Energia também retomou em jul/2018 a execução de obras de readequação e ampliação dos sistemas de abastecimento de água das comunidades Ressaca, Ilha da Fazenda e Garimpo do Galo. Foram promovidas reuniões com as comunidades e na Comissão do Plano de Gerenciamento Integrado Da Volta Grande para apresentação da empresa e discussão de aspectos relativo à execução dos serviços (21/6, nas comunidades, 28/6, FASBM). Nessas oportunidades, foi divulgado o cronograma das obras, esclarecidos detalhes sobre as etapas do serviço (geofísica e topografia, escavação dos poços e locação do reservatório, reparos e/ou instalação de filtros,

instalação dos painéis solares, ampliação e readequação da rede e testes gerais no sistema). Também foi definido que será dada preferência para contratação de mão de obra local.

Previsto para instalação nas proximidades da Ressaca e da Ilha do Galo, o projeto da Belo Sun Mineração é relevante para o planejamento territorial da VGX devido ao potencial de interferência nas dinâmicas locais. No âmbito das atividades de acompanhamento da evolução dos processos minerários, foi ampliada a área de monitoramento dos processos minerários junto ao DNPM, em relação aos Direitos Minerários, para coincidir com a área de vistoria em campo, do barramento de Pimental até Jericoá (Monitoramento da Atividade Garimpeira - 14.1.1).

Por meio do acompanhamento dos Processos Minerários no DNPM, observa-se que a COOGROVIF conseguiu a regularização do seu título minerário (Permissão de Lavra Garimpeira – PLG), junto ao DNPM, em janeiro de 2018. No entanto, a área envolvida no processo 850.973/2007 (ORD 12) situa-se a mais de 5 km do leito do rio Xingu, em sua margem direita. Não haverá qualquer interferência das atividades de garimpo da cooperativa com a formação do TVR.

Não foram observados, ainda, indícios de incremento das atividades garimpeiras atualmente desenvolvidas na calha do rio Xingu. Mesmo considerando a reativação gradual do Garimpo Ouro Verde e outros, todos em terra firme, a interferência no rio Xingu é localizada, aumentando a turbidez de forma leve, apenas no desemboque da água utilizada.

Além das ações descritas, iniciativas da Norte Energia com incidência direta sobre a VGX, dentro do processo de licenciamento ambiental da UHE Belo Monte, incluíram a reforma ou ampliação de sete escolas, construção e equipagem de duas Unidades Básicas de Saúde (UBSs), doação de cinco motocicletas e de combustível para ações de combate à malária, provimento de esgotamento sanitário e sistema de abastecimento de água para os núcleos urbanos, 258 capacitadas em 14 (quatorze) capacitações para uma nova atividade socioeconômica como forma de agregação de renda e dois cursos para a formação de aquaviários (ações desenvolvidas nos âmbitos dos projetos de Recomposição/Adequação da Infraestrutura e Serviços de Educação, 4.8.1, Recomposição de Infraestrutura de Saneamento, 4.3.2, programas de Incentivo à Estruturação da Atenção Básica de Saúde, 8.1, e de Vigilância Epidemiológica, Prevenção e Controle de Doenças e de Ações para o Controle da Malária, 8.3).

O aspecto que permeia o acompanhamento das dinâmicas socioambientais da Volta Grande do Xingu e a avaliação das medidas de mitigação e controle de impactos na região é a entrada em funcionamento paulatinamente do Hidrograma Ecológico de Consenso (ver **FIGURA 14 - 1**, “Procedimentos”, “Diretrizes Metodológicas”, p. 14-3). Além dos monitoramentos atuais e de ações de mitigação e controle já implantadas e em implantação, o PGIVGX deve manter sua visão de médio e longo prazo voltada para a entrada plena do Hidrograma e o provável aumento da incidência de impactos ao encontro do previsto no EIA da UHE Belo Monte.

O ISSA corrobora essa avaliação, na medida em que permite inferir sobre as alterações na sazonalidade hidrológica dos últimos dois ciclos, embora possam estar relacionadas às secas históricas subsequentes e não se mostrem estatisticamente significativas, podem estar vinculadas também com o início da operação da Usina.

#### **14.8. RECOMENDAÇÕES PARA DIRETRIZES GERAIS DE ATUAÇÃO**

Tendo em vista as análises precedentes, foram definidas recomendações para direcionar a continuidade da gestão ambiental do território, apresentadas a seguir. As recomendações têm caráter estratégico, na forma de diretrizes gerais de ação, e são pautadas pelo entendimento de que, numa visão de médio e longo prazo, é indispensável contribuir para que as comunidades da VGX se municiem de ferramentas que lhes permitam se adaptar às modificações no ambiente resultantes da plena operação da Usina. Nesse contexto, as recomendações em questão encontram-se a seguir relacionadas:

- 1) Desenvolver preferencialmente ações que contribuam para que as comunidades sejam protagonistas das dinâmicas de readaptação aos fatores socioambientais pós-operação plena da Usina;
- 2) Aprofundar iniciativas que promovam a participação efetiva da população no planejamento, na implantação e no monitoramento das ações aplicadas ao território configurado pela VGX e, em especial, pelo TVR, ampliando, assim, a legitimidade dessas ações e a efetividade de seus resultados; e
- 3) Desenvolver preferencialmente ações que fortaleçam organizações locais, promovam a articulação institucional entre diferentes atores e favoreçam estruturas de uso coletivo.

#### **14.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este RC do Plano 14 reúne informações integradas de 19 (dezenove) programas e projetos voltados especificamente para a VGX ou a ela vinculados. Essas informações foram processadas e organizadas por meio de sumários informativos e pela análise integradas das informações, em formato discursivo. A análise de dados quantitativos foi realizada por intermédio do ISSA, que permitiu comparações temporais e a abordagem integrada dos projetos.

O eixo em torno do qual giraram as análises foi o entendimento que é necessário desenvolver ações estratégicas de médio e longo prazo visando contribuir para o fortalecimento das comunidades da Volta Grande do Xingu de maneira que elas estejam suficientemente municiadas para serem protagonistas da sua readaptação às condições

ambientais do território após a entrada em vigência do Hidrograma Ecológico de Consenso.

As recomendações apresentadas neste documento, a título de diretrizes gerais para continuidade de ação na VGX, têm essa orientação de cunho estratégico. Nesse norte, acima dos necessários objetivos específicos de cada ação, elas deverão contribuir, cada uma a sua forma e de modo integrado, para o objetivo comum de efetivamente consolidar a UHE Belo Monte, mais do que como um fator impactante, em um elemento de indução do desenvolvimento local sustentável, com as necessárias e verdadeiras participação e transparência social para que as populações que habitam o território em tela sejam coparticipes das decisões que influenciarão sua realidade atual e futura.

#### 14.10. EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Cristiane Peixoto Vieira	Engenheira Civil, MSc.	Gerente da U.N. Hidroenergia	CREA/MG 57.945/D	2.010.648
César Batista	Cientista Social, Msc. Ciência Política	Gerente de Projetos	-	2.605.630
Carlos Chicarelli	Geógrafo	Supervisor	CREA/MG 120.924/D	4.963.386
Alexandre Luiz Canhoto de Azeredo	Geólogo	Supervisor	CREA/RJ 100.015/4-D	567.608
Raoni Rosa Rodrigues	Biólogo, Dr. em Ecologia	Redação e Análises estatísticas	CRBio 57.417/04-D	2.431.512
Viviane Magalhães	Engenheira Civil, Dr. <sup>a</sup>	Supervisora	CREA/MG 94.502-D	5.883.844
Francisco Ribeiro	Técnico em Informática	Técnico em Banco de Dados	-	-
Angela Moraes	Engenheira Agrônoma	Supervisora	CREA/PA 23195D	
Fernando Guimarães	Geógrafo	Analista		
Luciano Ferraz Andrade	Geógrafo	Geoprocessamento e design gráfico	CREA/MG 164.360/D	5.552.542
Victória Bezerra Fontes	Eng. <sup>a</sup> Pesca, MSc.	Analista Ambiental	CREA/PA 48578	5.022.700