

## SUMÁRIO – 11.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES

---

11.	PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS .....	11.2-1
11.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES .....	11.2-1
11.2.1	INTRODUÇÃO .....	11.2-1
11.2.2	RESULTADOS CONSOLIDADOS.....	11.2-5
11.2.2.1	MONITORAMENTO HIDROLÓGICO .....	11.2-5
11.2.2.2	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA .....	11.2-7
11.2.2.2.1	AVALIAÇÃO GERAL .....	11.2-35
11.2.2.3	MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA .....	11.2-37
11.2.2.4	MONITORAMENTO DOS USOS DA ÁGUA.....	11.2-42
11.2.2.5	MONITORAMENTO FENOLÓGICO.....	11.2-42
11.2.2.5.1	ESPÉCIES AMEAÇADAS .....	11.2-46
11.2.2.5.2	ESPÉCIES INVASORAS.....	11.2-47
11.2.2.5.3	ANÁLISE POR REGIÃO - COMPARAÇÃO ENTRE OS EVENTOS FENOLÓGICOS A MONTANTE E JUSANTE .....	11.2-47
11.2.3	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES.....	11.2-52
11.2.4	ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES .....	11.2-55
11.2.5	ATIVIDADES PREVISTAS .....	11.2-58
11.2.6	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS .....	11.2-59
11.2.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11.2-61
11.2.8	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO .....	11.2-61
11.2.9	ANEXOS .....	11.2-63

## 11. PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

### 11.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES

#### 11.2.1 INTRODUÇÃO

O conteúdo do presente Relatório Semestral Consolidado visa demonstrar e caracterizar a continuidade do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques durante o primeiro semestre de 2016, conforme as premissas e diretrizes estabelecidas no PBA da UHE Belo Monte.

Basicamente, o presente Programa 11.2 enfoca o monitoramento dos cursos de água perenes, que foram interceptados pelos diques para a formação do Reservatório Intermediário, destacando-se 5 igarapés, a saber: Turiá (dique 8A), Cobal (dique 13), Cajueiro (dique 14C), Ticaruca (dique 19B) e Paquiçamba (dique 28).

Os estudos de Análise de Impactos do EIA/RIMA<sup>1</sup> da UHE Belo Monte (Volume 30) caracterizam uma série de impactos ocasionados pelo empreendimento que originaram a necessidade de implementação do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques. O principal impacto que originou o presente Programa refere-se à interrupção do escoamento de água nos igarapés do compartimento ambiental do Reservatório dos Canais, atualmente denominado de Intermediário, tendo sido classificado como de alta relevância e magnitude, irreversível, duração permanente e de natureza negativa já que pode acarretar perda de habitats e consequentes perdas de espécies da ictiofauna, em especial daquelas dependentes das planícies de inundação.

No contexto do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques (PBA 11.2) foram inseridos os igarapés Ticaruca, Cobal, Cajueiro e Paquiçamba, sendo que após a mudança na conformação do Reservatório Intermediário, foi incorporado também o igarapé Turiá (ou Aturiá). Destaca-se que o EIA/RIMA (Volume 30) estabeleceu no âmbito do programa a execução de atividades específicas que definiram as medidas preventivas necessárias, com a implantação de dispositivos nos barramentos, que permitiam à restituição de vazões a jusante dos corpos hídricos supracitados. Associadas a esta questão, também foram previstas ações em interface com diferentes programas afetos ao meio biótico para determinar quais os igarapés mostram-se mais significativos em termos de recursos ambientais afetos a vegetação/flora, a microflora e a microfauna aquáticas, e a ictiofauna, que fossem

---

<sup>1</sup> Leme Engenharia, 2009. Estudos de Impacto Ambiental do AHE Belo Monte – Avaliação de Impactos – PARTE 2 – Volume 30

merecedores de preservação de fluxo, a jusante para conservação de habitats-chave para espécies de peixes.

Outros impactos associados a esta questão foram caracterizados e consolidaram a necessidade de implantação deste Programa, conforme verificados nos Volumes 29 e 30 do EIA/RIMA<sup>2</sup>, são eles: assoreamento nos igarapés da região, aumento da turbidez da água, perda de diversidade de invertebrados, algas e macrófitas aquáticas e redução de populações ou eliminação de espécies da ictiofauna intolerantes ao aumento da degradação dos habitat-chave ou recursos – chave.

De maneira geral, o seccionamento dos referidos cinco (5) igarapés perenes implicou em alterações para o meio biótico, na vegetação associada aos cursos d'água e, conseqüentemente, à ictiofauna agregada, como também para o meio socioeconômico ligado aos usos d'água por parte das populações residentes em suas proximidades. Em função disso, o Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques estabeleceu a execução de uma série de monitoramentos (hidrológico, fenológico, qualidade das águas, ictiofauna e usos da água) que envolvem aspectos ambientais relacionados dos meios físico, biótico e socioeconômico na região dos cinco (5) igarapés supracitados.

Sendo assim, para os igarapés Turiá (ou Aturiá), Cobal, Cajueiro, Ticaruca e Paquiçamba, os diques construídos, (respectivamente diques 8A, 13, 14C, 19B e 28) contam com um dispositivo de liberação de vazão. Ressaltando, mais uma vez, que o igarapé Turiá foi agregado posteriormente ao presente Programa para atendimento à recomendação do IBAMA, apresentada no Parecer 168/2012, encaminhado em dezembro de 2012, que estabeleceu: *“O monitoramento do igarapé Turiá, que também será interceptado pelos Diques 8A e 8B, deverá ser o mesmo adotado para os demais igarapés (Paquiçamba, Ticaruca, Cajueiro e Cobal).”*

Para melhor entendimento e compreensão das atividades executadas no âmbito deste Programa por meio de uma série de monitoramentos implementados na região dos cinco (5) igarapés, segue uma descrição resumida dos objetivos específicos de cada monitoramento que foi e vem sendo executado.

O monitoramento hidrológico objetivou a quantificação da real disponibilidade hídrica nos mesmos, subsidiando a avaliação, aferição e determinação das vazões a serem mantidas em cada um dos cinco (5) igarapés após a formação do Reservatório Intermediário. Esse monitoramento hidrológico foi finalizado a partir da definição das vazões remanescentes definitivas a serem mantidas nos referidos igarapés, a partir de uma análise integrada entre os dados e resultados dos outros monitoramentos

---

<sup>2</sup> Leme Engenharia, 2009. Estudos de Impacto Ambiental do AHE Belo Monte – Avaliação de Impactos – PARTE 1 – Volume 29

(qualidade da água, ictiofauna, fenológico e usos da água) desenvolvidos no Programa.

O monitoramento da qualidade da água não estava previsto no PBA, tendo sido inserido a este Programa, posteriormente, devido à importância da caracterização da qualidade da água nos igarapés interceptados pelos diques. Em função desta situação, este monitoramento não possui metas específicas estabelecidas para este Programa, entretanto entende-se que o referido monitoramento deve fundamentar suas atividades para alcançar a seguinte meta baseada no conteúdo do PBA 11.4.1, a saber: *“Comparar os resultados limnológicos obtidos aos padrões de qualidade de água estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas de classe 2, conforme a localização e Portaria 518, conforme o uso do recurso. Os resultados obtidos da análise dos sedimentos serão comparados com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 344/2004.”*

O monitoramento da qualidade da água nos igarapés interceptados pelos diques vem sendo executado desde dezembro de 2011 e objetiva prognosticar e mensurar as modificações na qualidade da água advindas das transformações do ambiente em função da implantação do empreendimento. É importante destacar que o monitoramento da qualidade da água tem seguido o cronograma do Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial (PBA 11.4.1), com a realização de campanhas mensais e trimestrais contínuas em pontos devidamente estabelecidos para este monitoramento (integração entre PBAs). Ressalta-se que os resultados deste monitoramento têm sido analisados de forma contínua e acumulativa, sendo que já foram realizadas 19 campanhas trimestrais de coleta de água e 54 campanhas mensais de coleta de água (julho de 2012 a maio de 2016).

Já o monitoramento da ictiofauna objetiva a obtenção de informações e de parâmetros que permitam estimar a estrutura, distribuição, abundância, biologia e ecologia da fauna íctica, visando o acompanhamento da evolução da mesma, em decorrência das mudanças que podem ocorrer pela intercepção dos igarapés pelos diques. Este monitoramento tem se caracterizado pela execução contínua de campanhas de campo trimestrais, com a apresentação da análise e interpretação consolidada dos seus resultados integrados das 18 campanhas de coleta da ictiofauna já realizadas, no período de março de 2012 a abril de 2016.

Ressalta-se que no âmbito do presente relatório são apresentados os resultados das duas (2) últimas campanhas do monitoramento da ictiofauna executadas no primeiro semestre de 2016, que caracterizam o início do monitoramento na fase pós-enchimento do Reservatório Intermediário. Após a coleta de uma gama robusta de dados e resultados a serem coletados com a continuidade desse monitoramento, nos próximos anos, será feita uma análise comparativa entre o comportamento da ictiofauna nas fases anterior e pós-enchimento do referido Reservatório Intermediário.

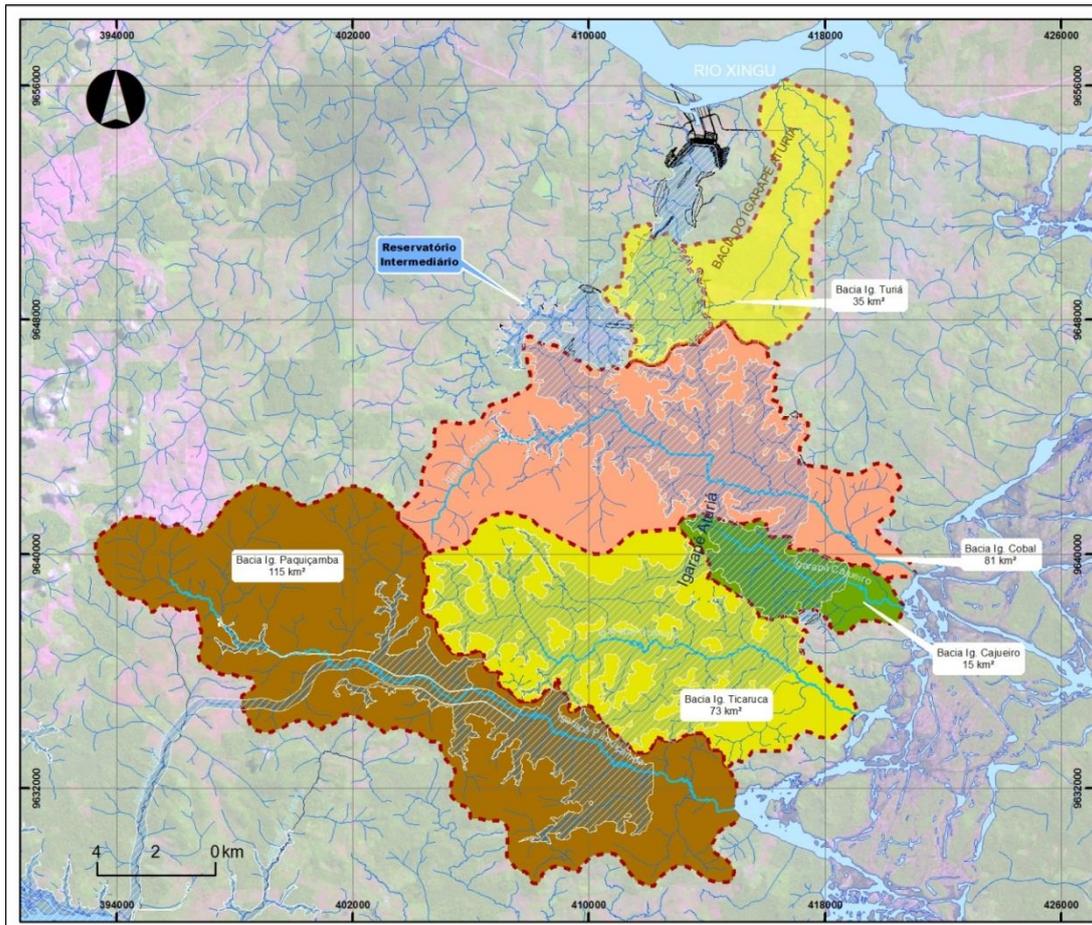
O monitoramento dos usos da água nas propriedades situadas no entorno dos igarapés, a jusante dos diques estão sendo avaliados, com o objetivo de se identificar

possíveis impactos que possam ter ocorrido devido à alteração do fluxo natural de escoamento dos cursos naturais dos igarapés interceptados pelos diques, que atualmente apresentam um sistema de extravasamento para manutenção das vazões remanescentes estabelecidas durante o monitoramento hidrológico. Suas atividades se caracterizam, basicamente, por campanhas de campo para leituras de nível de água de poços e/ou cacimbas existentes nesta região e em pesquisas periódicas sobre o uso das águas nas referidas propriedades rurais situadas no entorno dos respectivos igarapés interceptados pelos diques.

Segundo o cronograma do presente Programa, as atividades inerentes a este monitoramento dos usos da água só serão retomadas no terceiro trimestre de 2016. Entretanto, a partir do ano de 2015 foram estabelecidas leituras trimestrais do nível de poços, cacimbas e cisternas inseridas no PBA 11.2 que estão sendo integradas no contexto do PBA 11.3.1 (Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas), fato este que tem caracterizado atividades contínuas de integração entre os respectivos PBAs.

O monitoramento fenológico visa à realização de estudos florísticos e fitossociológicos para avaliar a composição e estrutura das comunidades vegetais da formação aluvial do igarapé Paquiçamba, interceptado pelo dique 28, com fins de determinação de cinco espécies de maior valor de importância para determinação dos padrões fenológicos (floração, frutificação, queda de folhas, brotamento). Até novembro de 2015 foram realizadas oito (8) campanhas de campo do monitoramento fenológico das espécies arbóreas marcadas a montante e jusante do Igarapé Paquiçamba.

A **Figura 11.2 - 1** apresenta o mapa com a localização das áreas e extensões dos cinco (5) igarapés que foram inundados pelo Reservatório Intermediário para melhor visualização da região de abrangência do presente Programa.



**Figura 11.2 - 1 – Mapa com as bacias dos Igarapés Interceptados pelos Diques.**

## **11.2.2 RESULTADOS CONSOLIDADOS**

### **11.2.2.1 MONITORAMENTO HIDROLÓGICO**

O monitoramento hidrológico caracterizou-se pela implantação e operação de postos limnimétricos, fluviométricos e pluviométricos/pluviográficos nos cinco (5) igarapés interceptados pelos diques contemplados neste Programa.

Sua conclusão oficial ocorreu definitivamente a partir de março de 2014, quando o IBAMA deferiu a Nota Técnica NT\_SFB\_Nº36\_PMIID\_13\_12\_2013\_LEME encaminhada pela Norte Energia, por meio da correspondência CE 0474/2013-DS, que solicitava interrupção e conclusão do monitoramento hidrológico nos igarapés interceptados pelos diques por considerar que os dados e resultados apresentados foram suficientes para determinação acurada das vazões remanescentes (ecológicas). Vale destacar que neste mesmo ofício, o IBAMA estabeleceu a aprovação dos valores de vazões remanescentes (ecológicas) estabelecidos pelo monitoramento hidrológico

para cada um dos diques estudados, desde que as soluções de engenharia permitam um eventual aumento desta vazão, caso o futuro monitoramento dos componentes flora e ictiofauna indiquem esta necessidade.

O conteúdo da referida Nota Técnica, mencionada acima, baseava-se em argumentações e justificativas técnicas que esclarecem quais as premissas e critérios que embasaram a definição das vazões remanescentes estabelecidas para cada um dos cinco (5) igarapés interceptados pelos diques (Paquiçamba, Ticaruca, Turiá, Cobal e Cajueiro) após 31 meses consecutivos de execução do monitoramento hidrológico, que também foi consolidada por uma análise integrada, levando-se em conta os dados e resultados de todos os monitoramentos implantados (padrões fenológicos, ictiofauna, usos da água, hidrologia e qualidade da água superficial) no âmbito do presente Programa. Esta Nota Técnica também foi elaborada para atender as recomendações do IBAMA no que se referia à necessidade destes valores de vazões ecológicas estarem consolidados, a partir de uma análise integrada com os dados e resultados provenientes dos outros monitoramentos realizados neste Programa.

Para os cálculos das vazões remanescentes, levou-se em consideração que a SEMA/PA, na sua Instrução Normativa Nº 55 de 11/10/2010, no seu Artigo 6º, Parágrafo 3º, Inciso III, quanto à Captação de Água Superficial e Obra Hidráulica, considera como critério de vazão máxima disponível para captação, o *quantil* correspondente a 70% da Q95 para o conjunto de usuários da bacia, a fim de garantir uma vazão mínima no rio de **30% da Q95**, baseado no critério adotado pela Agência Nacional de Águas (ANA). Para a definição da vazão remanescente dos igarapés, avaliaram-se os valores resultantes da aplicação da vazão de referência (30% da Q95) definida pela Instrução Normativa 55 para período completo da série de dados. Entretanto, conforme explicitado no Quarto RC (agosto de 2013), foi estabelecido à adoção da Q95 do período de cheia, especificamente para o mês de março, pois desta forma atendia-se plenamente o exigido pela SEMA/PA, tanto para os períodos de cheia quanto para os períodos de seca, mantendo-se os igarapés praticamente em sua condição de maior disponibilidade hídrica. Além disso, acredita-se que no período de cheia do rio Xingu os efeitos de remanso poderão atingir parte dos 5 igarapés estudados.

As vazões remanescentes definitivas propostas a partir do critério de permanência de 30% da Q95 do período de cheia para os cinco (5) igarapés interceptados pelos diques foram apresentadas no contexto do Quarto e Quinto RCs e consolidados e aprovados no âmbito do Sexto RC (julho de 2014). O **Quadro 11.2 - 1** mostram os referidos valores consolidados para os 5 igarapés interceptados pelos diques.

**Quadro 11.2 - 1 – Vazões (m<sup>3</sup>/s) remanescentes dos igarapés que serão interceptados por diques definidas como 30% da Q95 do período de cheia**

IGARAPÉ	VAZÃO REMANESCENTE CONSIDERANDO O PERÍODO COMPLETO 30% da Q95 CRITÉRIO SEMA-PA/ANA	VAZÃO REMANESCENTE CONSIDERANDO O PERÍODO DE CHEIA 30% da Q95 VAZÃO A SER ADOTADA
Paquiçamba	0,032	0,7
Ticaruca	0,032	0,5
Cobal	0,035	0,3
Cajueiro	0,009	0,1
Turiá	0,010	0,1

#### 11.2.2.2 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Ressalta-se que o monitoramento da qualidade da água na região dos igarapés interceptados pelos diques é intensivo, por meio de campanhas trimestrais, quando uma avaliação completa da qualidade de água dos igarapés é realizada (limnologia, biota aquática e sedimentos) e campanhas mensais para o monitoramento da qualidade da água (sonda multiparamétrica) também são realizadas (iniciadas a partir de julho de 2012).

É importante ressaltar que as campanhas trimestrais foram realizadas nos períodos de enchente (dezembro de 2011, janeiro de 2013, janeiro de 2014, janeiro de 2015 e janeiro de 2016), cheia (março de 2012, abril de 2013, abril de 2014, abril de 2015 e abril de 2016), vazante (junho de 2012, julho de 2013, julho de 2014 e julho de 2015) e seca (setembro e novembro de 2012, outubro de 2013, outubro de 2014 e outubro de 2015), quando uma avaliação completa da qualidade de água dos igarapés foi realizada (limnologia, biota aquática e sedimentos). A partir de julho de 2012, campanhas mensais foram realizadas nos igarapés para o monitoramento da qualidade da água (com a sonda multiparamétrica) e os dados apresentados foram coletados até maio de 2016.

Os resultados de qualidade da água dos igarapés interceptados pelos diques são apresentados a seguir e os valores em não conformidade com a legislação vigente estão em evidência nos **Quadros 11.2 - 2 a 11.2 - 7** (células vermelhas). Os resultados completos desses igarapés, ponto a ponto, são apresentados integralmente no âmbito do monitoramento mensal e trimestral da qualidade da água do PBA 11.4.1 da UHE Belo Monte.

Como apresentado em relatórios anteriores, é importante ressaltar que os meses sem coleta, especialmente no ano de 2012, são justificados porque alguns igarapés estavam completamente secos, sem que tenha ocorrido qualquer intervenção da obra.

No **Quadro 11.2 - 2** são apresentados os resultados dos cinco (5) pontos de coleta nos igarapés interceptados pelos diques: IG TIC, localizado no igarapé Ticaruca a jusante do dique 19 B, IGPAQ, localizado no igarapé Paquiçamba a jusante do dique 28, IGCAJ, localizado no igarapé Cajueiro a jusante do dique 14 C, IGCO, localizado no igarapé Cobal a jusante do dique 13 e ATURIA, localizado no igarapé Turiá a jusante do dique 8 A.

No período monitorado foram registradas 122 não conformidades em cinco (5) variáveis quanto à Resolução CONAMA 357/2005: pH, oxigênio dissolvido, turbidez, sólidos totais dissolvidos e clorofila-a. Este número corresponde a 10,8% de todos os registros apresentados, considerando as 1.125 observações realizadas.

O pH foi registrado abaixo do VMP em 30 ocasiões, o oxigênio dissolvido foi registrado abaixo do VMP em 64 ocasiões, a turbidez foi registrada acima do VMP em 24 ocasiões, os sólidos dissolvidos totais foram registrados acima do VMP uma vez e a clorofila-a foi registrada acima do VMP em três (3) ocasiões. Por outro lado, durante o período referente a dezembro de 2015 a maio de 2016, correspondente às fases de enchimento e pós-enchimento, o número de inconformidades observado foi de apenas oito (8) de um total de 150 observações, o que corresponde a 5,3 % do total. Em geral, as inconformidades verificadas foram referentes às variáveis pH e oxigênio dissolvido, sendo apenas duas (2) inconformidades referentes a turbidez no ponto IGCO em fevereiro e abril de 2016. Portanto, as inconformidades observadas nos igarapés interceptados durante as fases de enchimento e pós-enchimento foram muito inferiores em comparação com a fase de pré-enchimento.

A frequência elevada de não conformidades em relação à turbidez observada nos pontos IGPAQ e IGATURIA esteve relacionada às atividades de engenharia empregadas na construção dos diques (ampliação de áreas de solo exposto, modificação do curso dos igarapés e revolvimento de solo), principalmente nos períodos mais chuvosos, quando o efeito causado pelo escoamento superficial se tornou mais intenso. Por outro lado, em relação às não conformidades observadas em relação à concentração de oxigênio dissolvido e ao pH, como nos pontos IG TIC, IGPAQ, IGCAJ e IGCO, as causas dos impactos possivelmente estiveram relacionadas a outros fatores do entorno, influenciadas por contribuições difusas resultantes de vários tipos de uso e ocupação nas suas adjacências, e não apenas das obras do empreendimento, haja vista que tais não conformidades foram registradas até mesmo em fase anterior às maiores intervenções da obra (meses amostrados de dezembro de 2011 a julho de 2012).

Vale ressaltar que a qualidade da água destes corpos d'água foi e continua sendo alvo de atenção e controle ambiental constante para melhor gestão, principalmente, no período em que ocorreu a construção dos diques. Destaca-se que durante esse período de construção, constatou-se que alguns registros das não conformidades na qualidade da água desses igarapés estiveram relacionados, ao fato dos mesmos terem sido interceptados pelos diques. Tal situação, como informado em relatórios anteriores, acarretou a ampliação de áreas de solo exposto, modificação dos seus

cursos e de suas vazões e revolvimento de solo nas suas proximidades, situações já previstas e prognosticadas no EIA.

No entanto, a duração de tais impactos relatados acima foi temporária e após a finalização das obras de construção dos diques, que já ocorreu, não foram constatados impactos adicionais que influenciasssem a qualidade da água dos referidos igarapés. Ressalta-se que essa previsão foi confirmada a partir das campanhas de qualidade da água já executadas no ano de 2016, após o enchimento do Reservatório Intermediário (fevereiro de 2016). Adicionalmente, vale ressaltar que a qualidade da água destes corpos d'água é alvo de atenção e controle ambiental constante para melhor gestão mesmo após a construção dos diques e, portanto, o monitoramento é intensivo e envolve também o Programa de Controle Ambiental Intrínseco (PCAI – PBA 3.1).

No âmbito do presente relatório, são apresentados os resultados das duas campanhas trimestrais realizadas no primeiro semestre de 2016, uma durante a fase de enchimento do Reservatório Intermediário (janeiro de 2016) e a outra executada já com o Reservatório Intermediário já formado. Pelo cronograma do PBA 11.2, verifica-se que o monitoramento da qualidade da água seria finalizado no final do segundo trimestre de 2016, portanto estaria concluído com a execução dessas duas campanhas supracitadas. Entretanto, objetivando a avaliação da qualidade da água de forma mais acurada após a formação do Reservatório Intermediário, está sendo estabelecido no presente relatório à continuidade do monitoramento da qualidade da água até o final do ano de 2016 (final do quarto trimestre de 2016).

Esse ajuste no cronograma do monitoramento da qualidade da água do PBA 11.2 propiciará a realização de uma análise comparativa entre os dados e resultados obtidos nas fases anterior e posterior de formação do Reservatório Intermediário. Fato este que poderá verificar a possível ocorrência ou não de impactos da qualidade da água nos respectivos igarapés.

**Quadro 11.2 - 2 – Qualidade da água (2011-2016) dos igarapés interceptados por diques, na área de influência do Reservatório Intermediário**

LOCAL	PONTO	MÊS/ANO	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (g/L)	CLOROFILA-a (µg/L)
TRAVESSÃO KM 55	IGTIC	dez/11	6,72	5,16	13,7	0,002	6,04
		mar/12	6,30	4,15	7,8	0,019	5,15
		jun/12	7,03	4,32	3,5	0,036	0,68
		jul/12	7,03	4,32	3,5	0,036	1,10
		ago/12	7,05	4,48	19,4	0,021	7,90
		set/12	6,08	4,80	58,9	0,022	20,03
		out/12	NC	NC	NC	NC	NC
		nov/12	NC	NC	NC	NC	NC
		dez/12	NC	NC	NC	NC	NC
		jan/13	6,15	2,73	17,7	0,074	5,30
		fev/13	6,07	3,27	8,8	0,066	0,10

LOCAL	PONTO	MÊS/ANO	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (g/L)	CLOROFILA-a (µg/L)
		mar/13	6,56	4,38	106,8	0,035	6,20
		abr/13	5,62	6,06	30,5	0,003	0,20
		mai/13	6,88	4,30	8,4	0,017	4,30
		jun/13	6,50	4,80	10,2	0,019	4,50
		jul/13	6,99	5,00	9,5	0,001	6,90
		ago/13	5,65	4,30	2,3	0,028	0,50
		set/13	6,44	5,15	9,2	0,043	1,00
		out/13	6,24	4,15	17,0	0,024	0,20
		nov/13	6,54	4,34	13,8	0,045	3,00
		dez/13	5,44	2,50	26,7	0,089	1,20
		jan/14	7,16	3,31	9,8	0,093	0,00
		fev/14	4,85	3,40	21,2	0,066	8,80
		mar/14	6,74	6,40	32,5	0,011	9,04
		abr/14	7,34	2,10	15,2	0,024	4,60
		mai/14	6,01	1,70	14,0	0,033	4,20
		jun/14	6,55	2,63	16,1	0,032	5,10
		jul/14	7,21	3,22	8,7	0,041	2,30
		ago/14	6,99	3,55	9,8	0,028	3,10
		set/14	6,25	2,91	14,4	0,044	0,50
		out/14	5,83	3,88	15,0	0,049	6,80
		nov/14	6,16	5,02	14,0	0,043	2,40
		dez/14	6,30	3,46	42,2	0,055	4,10
		jan/15	5,91	3,16	21,2	0,024	2,60
		fev/15	7,14	1,90	18,8	0,048	1,90
		mar/15	6,95	5,15	15,3	0,037	1,50
		abr/15	7,16	3,40	14,9	0,028	7,00
		mai/15	6,56	3,00	19,8	0,029	2,40
		jun/15	6,30	5,75	27,1	0,033	3,50
		jul/15	6,89	5,20	17,2	0,048	1,90
		ago/15	6,09	5,86	30,6	0,070	4,10
		set/15	6,24	4,45	26,9	0,069	6,40
		out/15	7,08	4,53	48,6	0,068	3,60
		nov/15	7,70	3,23	57,9	0,091	2,30
		dez/15	7,64	4,98	76,7	0,117	3,80
		jan/16	5,40	6,03	40,5	0,022	7,60
		fev/16	7,61	3,18	64,4	0,045	8,10
		mar/16	7,38	6,14	17,5	0,016	7,50
		abr/16	6,81	7,59	43,0	0,012	3,01
		mai/16	6,00	6,01	10,4	0,017	1,30
	IGPAQ	dez/11	6,99	5,85	10,1	0,002	0,50
		mar/12	6,64	6,20	47,5	0,022	6,23
		jun/12	7,02	7,05	8,0	0,021	0,08
		jul/12	6,68	6,91	8,1	0,025	3,90
		ago/12	6,64	7,11	26,7	0,028	7,11
		set/12	6,47	6,70	71,5	0,016	2,23
		out/12	6,31	6,56	11,3	0,022	4,90
		nov/12	7,56	2,46	23,7	0,042	8,20

LOCAL	PONTO	MÊS/ANO	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (g/L)	CLOROFILA-a (µg/L)
		dez/12	7,56	2,30	32,8	0,038	5,30
		jan/13	6,06	6,44	277,9	0,082	3,70
		fev/13	6,32	6,71	80,0	0,066	0,90
		mar/13	6,36	6,83	260,5	0,039	20,20
		abr/13	6,11	7,07	99,2	0,022	0,90
		mai/13	6,95	6,18	63,3	0,029	6,20
		jun/13	6,45	6,22	54,4	0,030	4,30
		jul/13	7,12	6,36	34,0	0,021	4,70
		ago/13	6,07	6,23	41,7	0,033	0,90
		set/13	6,46	6,19	60,5	0,055	9,30
		out/13	6,34	6,28	138,7	0,044	1,60
		nov/13	6,75	6,56	184,0	0,054	15,00
		dez/13	5,91	6,04	175,0	0,068	0,00
		jan/14	6,48	6,00	54,1	0,068	0,40
		fev/14	5,21	7,06	244,9	0,066	2,80
		mar/14	7,02	6,31	85,2	0,023	12,40
		abr/14	6,74	5,65	63,8	0,023	5,40
		mai/14	5,97	6,20	127,8	0,038	3,70
		jun/14	6,03	5,95	102,3	0,036	4,20
		jul/14	6,81	7,14	9,0	0,039	0,10
		ago/14	6,90	6,90	10,9	0,037	0,10
		set/14	6,47	6,88	25,6	0,055	0,80
		out/14	7,06	7,09	29,6	0,073	46,00
		nov/14	6,19	6,10	32,7	0,066	0,20
		dez/14	6,05	7,17	54,1	0,096	1,10
		jan/15	6,12	6,68	27,4	0,048	0,40
		fev/15	6,18	6,90	46,8	0,048	8,00
		mar/15	6,90	6,50	19,3	0,055	0,20
		abr/15	6,72	6,87	17,7	0,037	0,50
		mai/15	6,47	6,48	35,8	0,038	6,40
		jun/15	6,01	6,25	30,8	0,039	3,50
		jul/15	6,64	6,97	18,7	0,058	5,20
		ago/15	5,61	7,88	18,7	0,077	2,80
		set/15	5,80	6,35	7,0	0,086	5,20
		out/15	7,14	6,46	15,3	0,076	4,80
		nov/15	7,51	7,63	22,9	0,137	3,00
		dez/15	7,39	4,79	21,2	0,129	2,80
		jan/16	4,00	5,65	20,8	0,042	8,70
		fev/16	7,14	5,38	40,1	0,039	9,00
		mar/16	7,63	6,63	88,8	0,021	8,70
		abr/16	6,59	7,67	74,8	0,015	3,90
		mai/16	6,00	7,19	10,0	0,020	0,06
	IGCAJ	dez/11	6,24	1,47	31,0	0,002	42,33
		mar/12	6,50	1,68	4,4	0,025	16,23
		jun/12	7,70	6,76	5,5	0,021	0,31
		ago/12	6,87	6,12	4,2	0,021	2,80
		set/12	6,68	6,46	30,7	0,011	4,02

LOCAL	PONTO	MÊS/ANO	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (g/L)	CLOROFILA-a (µg/L)
		out/12	5,97	3,28	58,7	0,032	1,60
		nov/12	6,53	2,37	23,6	0,047	8,30
		dez/12	6,25	0,82	45,0	0,063	6,00
		jan/13	6,18	5,42	15,8	0,079	12,60
		fev/13	6,12	2,00	13,1	0,074	1,30
		mar/13	6,55	1,70	10,0	0,021	7,80
		abr/13	5,54	2,98	9,6	0,013	5,30
		mai/13	6,69	1,49	6,0	0,017	2,60
		jun/13	6,50	3,45	7,2	0,018	4,50
		jul/13	6,87	4,24	10,1	0,021	2,70
		ago/13	5,30	4,78	15,9	0,023	1,00
		set/13	5,91	7,03	17,9	0,038	7,10
		out/13	6,58	6,93	97,2	0,022	0,90
		nov/13	6,19	6,81	77,0	0,078	15,80
		dez/13	5,83	6,40	72,0	0,224	0,40
		jan/14	6,89	7,35	32,0	0,124	1,60
		fev/14	6,03	6,74	42,1	0,148	4,90
		mar/14	6,08	5,96	37,8	0,012	7,00
		abr/14	7,38	5,76	17,7	0,027	10,10
		mai/14	6,06	6,19	37,4	0,038	5,80
		jun/14	6,03	6,13	35,1	0,038	5,44
		jul/14	7,29	7,15	9,4	0,041	2,30
		ago/14	7,45	6,98	8,9	0,049	2,59
		set/14	6,08	6,69	21,0	0,054	1,20
		out/14	6,16	6,70	45,7	0,051	9,10
		nov/14	6,20	6,43	13,7	0,028	8,30
		dez/14	7,10	6,47	7,5	0,051	9,10
		jan/15	5,22	6,41	9,8	0,026	5,80
		fev/15	7,25	7,59	25,6	0,043	13,20
		mar/15	7,10	7,60	14,5	0,040	6,80
		abr/15	6,94	7,21	9,8	0,039	5,80
		mai/15	7,08	7,10	46,8	0,040	4,70
		jun/15	5,53	4,98	44,9	0,046	8,10
		jul/15	6,62	5,69	4,2	0,049	3,90
		ago/15	6,16	6,05	2,3	0,069	1,80
		set/15	6,17	4,94	2,2	0,049	7,30
		out/15	7,13	6,15	5,8	0,053	4,90
		nov/15	7,76	4,11	12,1	0,073	3,00
		dez/15	7,96	6,20	26,8	0,082	2,70
		jan/16	6,18	7,33	16,2	0,015	2,50
		fev/16	7,18	6,28	12,4	0,021	8,30
		mar/16	7,33	7,12	8,9	0,017	8,30
		abr/16	6,90	5,56	10,3	0,011	3,00
		mai/16	6,01	7,68	8,3	0,018	3,10
	IGCO	dez/11	7,76	5,16	12,3	0,002	2,37
		mar/12	6,96	2,58	12,2	0,020	6,45
		jun/12	6,91	6,32	5,4	0,015	0,60

LOCAL	PONTO	MÊS/ANO	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (g/L)	CLOROFILA-a (µg/L)
		ago/12	6,67	6,16	4,1	0,019	3,40
		set/12	6,79	6,40	28,4	0,010	15,70
		out/12	6,57	4,50	17,0	0,022	0,80
		nov/12	7,09	2,60	48,0	0,033	13,30
		dez/12	7,02	2,56	55,0	0,035	19,00
		jan/13	6,14	5,25	14,6	0,063	14,60
		fev/13	6,27	5,57	10,4	0,049	0,10
		mar/13	6,65	5,15	10,3	0,030	4,50
		abr/13	6,24	5,58	26,7	0,013	2,80
		mai/13	6,69	5,42	10,8	0,014	2,50
		jun/13	6,71	5,55	15,8	0,015	3,20
		jul/13	7,32	6,13	11,5	0,010	3,60
		ago/13	4,32	6,05	71,6	0,021	3,40
		set/13	6,97	5,33	34,5	0,032	4,80
		out/13	6,48	6,12	26,2	0,042	2,60
		nov/13	6,02	4,70	51,4	0,044	7,00
		dez/13	6,30	6,08	46,7	0,071	1,00
		jan/14	6,42	5,78	25,2	0,090	1,00
		fev/14	5,30	5,76	230,4	0,028	16,60
		mar/14	6,97	4,98	46,8	0,014	8,10
		abr/14	7,36	5,21	35,9	0,018	5,40
		mai/14	5,31	5,08	32,0	0,025	3,40
		jun/14	5,88	5,82	46,5	0,029	4,31
		jul/14	7,72	7,05	19,8	0,031	13,50
		ago/14	7,45	7,50	31,5	0,032	6,40
		set/14	6,83	6,60	55,6	0,038	1,50
		out/14	6,24	6,09	29,5	0,041	3,90
		nov/14	6,54	5,77	17,3	0,048	5,20
		dez/14	6,81	6,00	27,4	0,071	5,30
		jan/15	5,58	6,00	16,5	0,042	0,30
		fev/15	6,03	7,23	126,7	0,054	10,20
		mar/15	7,01	6,24	26,1	0,038	0,30
		abr/15	6,55	5,82	60,6	0,052	9,00
		mai/15	7,10	6,03	198,4	0,063	6,30
		jun/15	6,64	6,99	43,8	0,049	4,10
		jul/15	6,25	6,58	22,7	0,050	3,10
		ago/15	6,35	8,31	23,5	0,049	4,30
		set/15	5,78	6,87	19,9	0,480	6,90
		out/15	7,37	6,68	31,4	0,051	2,70
		nov/15	7,84	7,64	55,4	0,075	2,80
		dez/15	7,90	7,90	56,7	0,089	4,30
		jan/16	6,45	7,02	42,8	0,017	3,50
		fev/16	7,27	6,00	235,0	0,023	11,10
		mar/16	7,28	6,67	88,2	0,020	11,20
		abr/16	6,56	7,10	330,0	0,014	2,80
		mai/16	6,09	7,50	45,6	0,018	3,20
	ATD	nov/13	6,03	3,60	64,5	0,049	10,30

LOCAL	PONTO	MÊS/ANO	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (g/L)	CLOROFILA-a (µg/L)
		dez/13	5,20	2,40	135,0	0,085	0,20
		jan/14	5,90	4,93	121,0	0,062	0,00
		fev/14	6,73	5,56	304,3	0,050	2,35
		mar/14	6,43	5,02	302,0	0,092	0,89
		abr/14	7,20	4,47	55,2	0,023	4,20
		mai/14	6,02	5,02	54,2	0,028	6,76
		jun/14	6,31	5,78	51,3	0,033	5,49
		jul/14	6,09	1,81	480,8	0,088	1,50
		ago/14	7,10	1,89	390,5	0,089	1,54
		set/14	6,18	5,80	46,4	0,095	1,10
		**out/14	7,18	8,54	202,1	0,960	62,00
		nov/14	7,24	6,31	13,2	0,117	0,10
		dez/14	7,04	5,66	18,1	0,126	0,90
		jan/15	7,64	5,88	40,3	0,072	1,70
		fev/15	6,77	6,01	721,0	0,030	3,10
		mar/15	6,09	6,08	41,7	0,038	1,70
		abr/15	7,00	6,50	154,4	0,042	0,40
		mai/15	6,48	6,65	108,3	0,050	4,70
		jun/15	6,88	6,33	94,1	0,034	2,10
		jul/15	7,44	7,05	29,4	0,063	4,30
		ago/15	6,59	8,99	79,4	0,073	5,70
		set/15	4,98	7,80	23,5	0,128	3,00
		out/15	7,40	7,16	9,6	0,081	4,30
		nov/15	8,02	4,32	42,5	0,221	1,80
		dez/15	7,48	5,50	49,6	0,187	3,10
		jan/16	5,80	5,47	19,0	0,036	3,90
		fev/16	7,80	5,26	35,1	0,038	6,10
		mar/16	7,77	5,86	36,6	0,022	5,00
		abr/16	NC	NC	NC	NC	NC
		mai/16	6,00	6,40	8,3	0,025	3,40
	VMP CL2*		6<pH<9	<5	100	0,500	30,00

\* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; NA: não se aplica; NC: não coletado

As amostras de sedimento coletadas nos igarapés interceptados pelos diques estão em conformidade quanto à Resolução CONAMA 454/2012 (**Quadro 11.2 - 3** ao **Quadro 11.2 - 7**). Somente a variável cromo, do monitoramento de janeiro de 2014 no ponto de coleta do igarapé Cobal, bem como nitrogênio total Kjeldahl no ponto IGCAJ em janeiro de 2015 foram registradas em não conformidade para nível 2 da Resolução CONAMA 454/2012 (**Quadro 11.2 - 7**), porém estes fatos foram pontuais, não sendo observados novamente ao longo do monitoramento.

**Quadro 11.2 - 3 – Resultados das variáveis de qualidade do sedimento registrados no ponto ATURIA no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte no período entre abril de 2013 a abril de 2016**

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO													VALORES ORIENTADORES *	
	PONTO "ATURIA": IGARAPÉ ATURIÁ, INTERCEPTADO POR DIQUE													NÍVEL 1	NÍVEL 2
	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16		
Fósforo Total (mg/kg)	469,6	44,9	321,7	634,0	56,0	NC	280,0	329,0	582,0	333,0	182,0	37,0	525,0	2000	2000
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)	223,1	75,6	232,5	320,0	120,0	NC	440,0	530,0	320,0	600,0	790,0	90,0	480,0	4800	4800
Carbono Orgânico Total (%)	0,88	0,30	0,96	0,41	0,43	NC	0,73	5,13	1,42	2,16	2,20	0,38	4,20	10	10
Cromo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	37,3	90,0						
Cobre (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	17,47	< LD	35,7	197,0				
Níquel (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	16,00	< LD	18,0	35,9				
Cádmio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	0,6	3,5						
Chumbo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	35,0	91,3						
Zinco (mg/kg)	< LD	< LD	4,31	6,78	2,31	NC	8,40	11,75	11,80	8,80	3,21	16,22	2,10	123	315
Arsênio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	0,22	0,07	0,04	5,9	17,0
Mercúrio (mg/kg)	< LD	< LD	0,05	< LD	< LD	NC	< LD	0,10	0,10	< LD	< LD	< LD	< LD	0,2	0,5

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "ATURIA": IGARAPÉ ATURIÁ, INTERCEPTADO POR DIQUE													VALORES ORIENTADORES *	
	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Alfa-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NA	NA						
Delta-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NA	NA						
Gama-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	0,9	1,4						
Clordano-alfa (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NA	NA						
Clordano-gama (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NA	NA						
DDD (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	3,5	8,5						
DDE (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	1,4	6,8						
DDT (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	1,2	4,8						
Dieldrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	2,9	6,7						
Endrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	2,7	62,4						
PCBs-Bifenilas Policloradas (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	34,1	277,0						

\* Estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 para sedimentos; NA: não se aplica; LD: limite de detecção; NC: não coletado

**Quadro 11.2 - 4 – Resultados das variáveis de qualidade do sedimento registrados no ponto IGPAQ (Paquiçamba) no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016**

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO													VALORES ORIENTADORES *	
	PONTO "IGPAQ": IGARAPÉ PAQUIÇAMBA, INTERCEPTADO POR DIQUE													NÍVEL 1	NÍVEL 2
	DEZ/11	MAR/12	JUN/12	SET/12	NOV/12	JAN/13	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14		
Fósforo Total (mg/kg)	105,0	1372,6	77,6	32,0	370,0	NC	469,6	416,7	255,1	125,0	528,0	647,0	1107,0	2000	2000
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)	132,2	1028,4	302,0	10,0	220,0	NC	223,1	135,5	218,9	100,0	220,0	400,0	250,0	4800	4800
Carbono Orgânico Total (%)	0,01	0,02	0,02	0,27	0,40	NC	0,88	0,71	0,46	0,21	0,50	1,40	1,19	10	10
Cromo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	37,3	90,0						
Cobre (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	7,21	< LD	< LD	35,7	197,0
Níquel (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	11,19	18,0	35,9					
Cádmio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	0,6	3,5						
Chumbo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	35,0	91,3						
Zinco (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	2,00	NC	< LD	2,30	6,03	2,47	12,61	3,88	10,82	123	315
Arsênio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	< LD	0,08	0,16	< LD	5,9	17,0
Mercúrio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	< LD	0,08	0,11	< LD	< LD	< LD	0,2	0,5

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO													VALORES ORIENTADORES *	
	PONTO "IGPAQ": IGARAPÉ PAQUIÇAMBA, INTERCEPTADO POR DIQUE													NÍVEL 1	NÍVEL 2
	DEZ/11	MAR/12	JUN/12	SET/12	NOV/12	JAN/13	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14		
Alfa-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NA	NA						
Delta-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NA	NA						
Gama-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	0,9	1,4						
Clordano-alfa (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NA	NA						
Clordano-gama (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NA	NA						
DDD (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	3,5	8,5						
DDE (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	1,4	6,8						
DDT (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	1,2	4,8						
Dieldrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	2,9	6,7						
Endrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	2,7	62,4						
PCBs-Bifenilas Policloradas (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	34,1	277,0						

\* Estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 para sedimentos; NA: não se aplica; LD: limite de detecção; NC: não coletado

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGPAQ": IGARAPÉ PAQUIÇAMBA, INTERCEPTADO POR DIQUE						VALORES ORIENTADORES *	
	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Fósforo Total (mg/kg)	172,0	500,0	373,0	431,0	504,0	615,0	2000	2000
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)	4540,0	360,0	120,0	200,0	240,0	180,0	4800	4800
Carbono Orgânico Total (%)	0,46	1,30	0,62	0,65	0,83	0,90	10	10
Cromo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	37,3	90,0
Cobre (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	35,7	197,0
Níquel (mg/kg)	< LD	11,90	3,39	< LD	< LD	10,20	18,0	35,9
Cádmio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,6	3,5
Chumbo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	35,0	91,3
Zinco (mg/kg)	17,35	29,04	14,37	6,21	3,18	7,14	123	315
Arsênio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	0,20	0,03	0,10	5,9	17,0
Mercúrio (mg/kg)	0,12	< LD	0,2	0,5				
Alfa-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Delta-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Gama-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,9	1,4
Clordano-alfa (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Clordano-gama (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
DDD (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	3,5	8,5
DDE (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,4	6,8
DDT (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,2	4,8
Dieldrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,9	6,7

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGPAQ": IGARAPÉ PAQUIÇAMBA, INTERCEPTADO POR DIQUE						VALORES ORIENTADORES *	
	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Endrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,7	62,4
PCBs-Bifenilas Policloradas (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	34,1	277,0
* Estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 para sedimentos; NA: não se aplica; LD: limite de detecção; NC: não coletado								

**Quadro 11.2 - 5 – Resultados das variáveis de qualidade do sedimento registrados no ponto IGTC (Ticaruca) no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016**

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO													VALORES ORIENTADORES *	
	PONTO "IGTC": IGARAPÉ TICARUCA, INTERCEPTADO POR DIQUE													NÍVEL 1	NÍVEL 2
	DEZ/11	MAR/12	JUN/12	SET/12	NOV/12	JAN/13	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14		
Fósforo Total (mg/kg)	119,4	168,0	302,6	349,0	NC	902,7	NC	416,7	181,1	125,0	601,0	412,0	343,0	2000	2000
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)	396,9	0,0	286,6	40,0	NC	190,0	NC	135,5	111,2	100,0	210,0	90,0	130,0	4800	4800
Carbono Orgânico Total (%)	0,01	0,02	0,03	0,88	NC	0,44	NC	0,71	0,22	0,21	0,53	0,01	0,40	10	10
Cromo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	37,3	90,0					
Cobre (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	35,7	197,0					
Níquel (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	18,0	35,9					
Cádmio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	0,6	3,5					
Chumbo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	35,0	91,3					
Zinco (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	26,00	NC	4,68	NC	4,68	7,34	7,00	15,59	5,61	7,73	123	315
Arsênio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	0,12	NC	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	0,06	< LD	< LD	5,9	17,0
Mercúrio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	0,08	0,08	< LD	< LD	< LD	0,2	0,5

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO													VALORES ORIENTADORES *	
	PONTO "IGTIC": IGARAPÉ TICARUCA, INTERCEPTADO POR DIQUE													NÍVEL 1	NÍVEL 2
	DEZ/11	MAR/12	JUN/12	SET/12	NOV/12	JAN/13	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14		
Alfa-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	NA	NA					
Delta-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	NA	NA					
Gama-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	0,9	1,4					
Clordano-alfa (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	NA	NA					
Clordano-gama (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	NA	NA					
DDD (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	3,5	8,5					
DDE (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	1,4	6,8					
DDT (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	1,2	4,8					
Dieldrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	2,9	6,7					
Endrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	2,7	62,4					
PCBs-Bifenilas Policloradas (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	34,1	277,0					

\* Estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 para sedimentos; NA: não se aplica; LD: limite de detecção; NC: não coletado

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGTIC": IGARAPÉ TICARUCA, INTERCEPTADO POR DIQUE						VALORES ORIENTADORES *	
	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Fósforo Total (mg/kg)	533,0	369,0	221,0	642,0	498,0	790,0	2000	2000
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)	530,0	530,0	110,0	90,0	420,0	680,0	4800	4800
Carbono Orgânico Total (%)	4,90	0,34	0,43	0,50	1,40	3,44	10	10
Cromo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	37,3	90,0
Cobre (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	35,7	197,0
Níquel (mg/kg)	< LD	< LD	2,77	< LD	9,80	12,20	18,0	35,9
Cádmio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,6	3,5
Chumbo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	35,0	91,3
Zinco (mg/kg)	2,55	13,38	5,21	3,55	9,14	52,72	123	315
Arsênio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	0,22	0,07	0,05	5,9	17,0
Mercúrio (mg/kg)	0,10	0,16	< LD	< LD	< LD	< LD	0,2	0,5
Alfa-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Delta-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Gama-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,9	1,4
Clordano-alfa (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Clordano-gama (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
DDD (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	3,5	8,5
DDE (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,4	6,8
DDT (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,2	4,8

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGTIC": IGARAPÉ TICARUCA, INTERCEPTADO POR DIQUE						VALORES ORIENTADORES *	
	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Dieldrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,9	6,7
Endrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,7	62,4
PCBs-Bifenilas Policloradas (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	34,1	277,0
* Estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 para sedimentos; NA: não se aplica; LD: limite de detecção; NC: não coletado								

**Quadro 11.2 - 6 – Resultados das variáveis de qualidade do sedimento registrados no ponto IGCAJ (Cajueiro) no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016**

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGCAJ": IGARAPÉ CAJUEIRO, INTERCEPTADO POR DIQUE												VALORES ORIENTADORES *		
	DEZ/11	MAR/12	JUN/12	SET/12	NOV/12	JAN/13	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Fósforo Total (mg/kg)	263,8	650,8	95,1	39,0	NC	312,1	NC	37,7	137,6	8,0	477,0	494,0	636,0	2000	2000
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)	254,3	132,4	253,9	10,0	NC	280,0	NC	81,4	90,7	160,0	140,0	100,0	530,0	4800	4800
Carbono Orgânico Total (%)	0,02	0,02	0,03	0,18	NC	2,97	NC	0,12	0,66	0,42	0,43	0,01	0,40	10	10
Cromo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	37,3	90,0					
Cobre	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	11,87	35,7	197,0				

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGCAJ": IGARAPÉ CAJUEIRO, INTERCEPTADO POR DIQUE													VALORES ORIENTADORES *	
	DEZ/11	MAR/12	JUN/12	SET/12	NOV/12	JAN/13	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14	NÍVEL 1	NÍVEL 2
(mg/kg)															
Níquel (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	18,0	35,9					
Cádmio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	0,6	3,5					
Chumbo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	35,0	91,3					
Zinco (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	42,00	NC	6,86	NC	21,43	4,81	5,74	10,82	8,79	13,01	123	315
Arsênio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	0,19	NC	< LD	NC	< LD	< LD	< LD	0,05	< LD	< LD	5,9	17,0
Mercúrio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	0,12	NC	< LD	NC	< LD	0,09	< LD	< LD	< LD	< LD	0,2	0,5
Alfa-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	NA	NA					
Delta-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	NA	NA					
Gama-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	0,9	1,4					
Clordano-alfa (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	NA	NA					
Clordano-gama (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	NA	NA					
DDD (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	3,5	8,5					
DDE (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	1,4	6,8					
DDT (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	1,2	4,8					
Dieldrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	2,9	6,7					

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGCAJ": IGARAPÉ CAJUEIRO, INTERCEPTADO POR DIQUE													VALORES ORIENTADORES *	
	DEZ/11	MAR/12	JUN/12	SET/12	NOV/12	JAN/13	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Endrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	2,7	62,4					
PCBs- Bifenilas Policloradas (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	NC	< LD	NC	< LD	34,1	277,0					

\* Estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 para sedimentos; NA: não se aplica; LD: limite de detecção; NC: não coletado

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGCAJ": IGARAPÉ CAJUEIRO, INTERCEPTADO POR DIQUE						VALORES ORIENTADORES *	
	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Fósforo Total (mg/kg)	416,0	483,0	654,0	257,0	554,0	401,0	2000	2000
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)	5330,0	240,0	430,0	660,0	1110,0	100,0	4800	4800
Carbono Orgânico Total (%)	2,74	0,63	0,11	0,11	1,91	0,24	10	10
Cromo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	37,3	90,0
Cobre (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	16,46	35,7	197,0
Níquel (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	10,20	18,00	18,0	35,9
Cádmio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,6	3,5
Chumbo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	35,0	91,3
Zinco (mg/kg)	5,14	7,94	3,45	7,67	50,72	14,82	123	315

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGCAJ": IGARAPÉ CAJUEIRO, INTERCEPTADO POR DIQUE						VALORES ORIENTADORES *	
	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Arsênio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	0,2	0,06	0,07	5,9	17,0
Mercúrio (mg/kg)	0,10	< LD	0,2	0,5				
Alfa-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Delta-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Gama-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,9	1,4
Clordano-alfa (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Clordano-gama (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
DDD (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	3,5	8,5
DDE (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,4	6,8
DDT (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,2	4,8
Dieldrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,9	6,7
Endrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,7	62,4
PCBs-Bifenilas Policloradas (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	34,1	277,0
* Estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 para sedimentos; NA: não se aplica; LD: limite de detecção; NC: não coletado								

**Quadro 11.2 - 7 – Resultados das variáveis de qualidade do sedimento registrados no ponto IGCO (Cobal) no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016**

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO													VALORES ORIENTADORES *	
	PONTO "IGCO": IGARAPÉ COBAL, INTERCEPTADO POR DIQUE													NÍVEL 1	NÍVEL 2
	DEZ/11	MAR/12	JUN/12	SET/12	NOV/12	JAN/13	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14		
Fósforo Total (mg/kg)	275,5	66,9	136,1	97,0	380,0	157,2	269,1	503,4	54,4	7,0	545,0	316,0	307,0	2000	2000
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)	284,8	40,7	203,1	10,0	60,0	120,0	157,3	297,1	40,4	60,0	100,0	270,0	430,0	4800	4800
Carbono Orgânico Total (%)	0,03	0,02	0,04	0,27	0,36	0,64	0,23	0,97	0,18	0,01	0,14	0,38	0,25	10	10
Cromo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	130,7	< LD	< LD	< LD	37,3	90,0
Cobre (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	9,3	< LD	35,7	197,0				
Níquel (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	18,0	35,9
Cádmio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,6	3,5
Chumbo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	35,0	91,3
Zinco (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	6,00	4,87	< LD	27,68	< LD	< LD	3,02	5,43	7,07	123	315
Arsênio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	5,9	17,0
Mercurio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	0,04	< LD	< LD	< LD	< LD	0,06	< LD	< LD	< LD	< LD	0,2	0,5
Alfa-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA

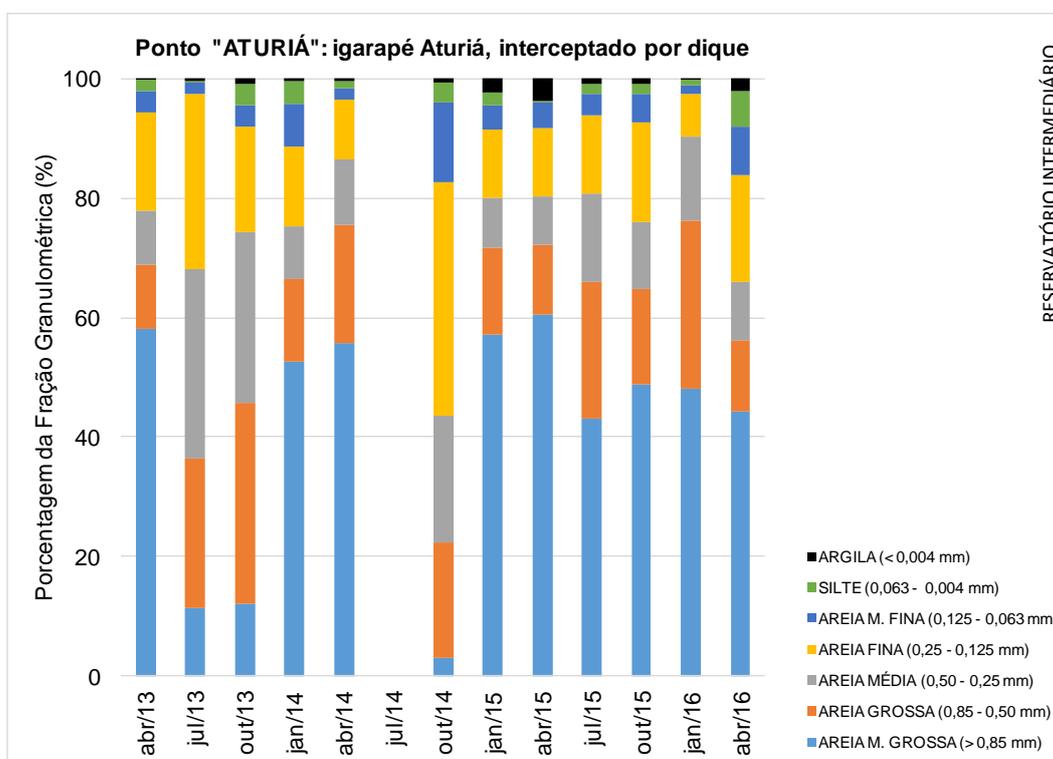
VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO													VALORES ORIENTADORES *	
	PONTO "IGCO": IGARAPÉ COBAL, INTERCEPTADO POR DIQUE													NÍVEL 1	NÍVEL 2
	DEZ/11	MAR/12	JUN/12	SET/12	NOV/12	JAN/13	ABR/13	JUL/13	OUT/13	JAN/14	ABR/14	JUL/14	OUT/14		
Delta-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Gama-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,9	1,4
Clordano-alfa (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Clordano-gama (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
DDD (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	3,5	8,5
DDE (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,4	6,8
DDT (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,2	4,8
Dieldrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,9	6,7
Endrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,7	62,4
PCBs-Bifenilas Policloradas (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	34,1	277,0

\* Estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 para sedimentos; NA: não se aplica; LD: limite de detecção; NC: não coletado

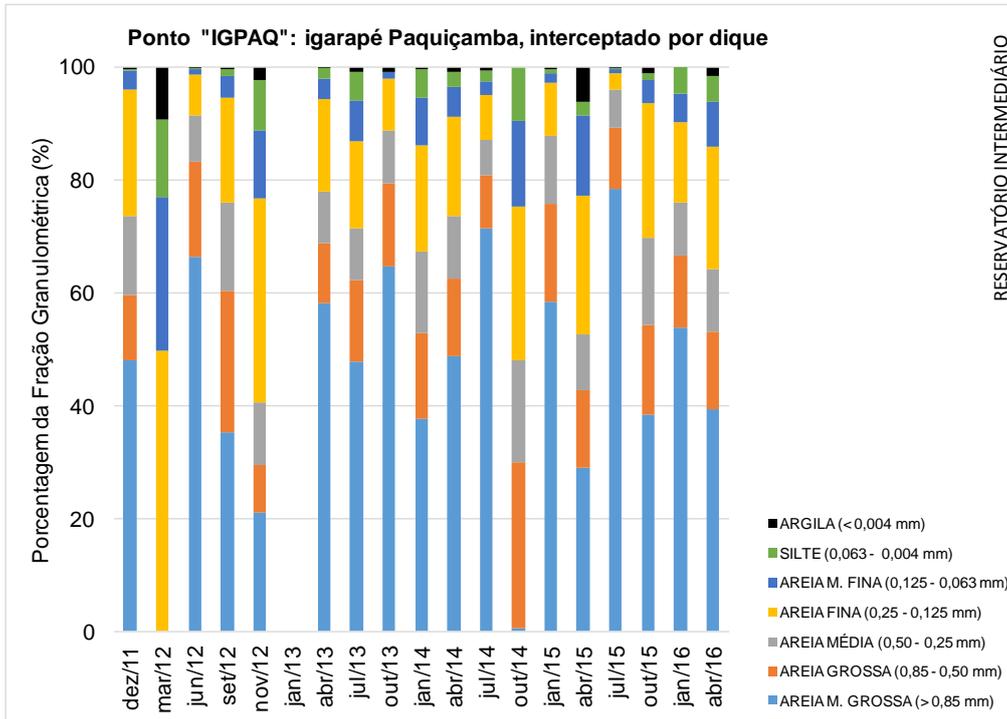
VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGCO": IGARAPÉ COBAL, INTERCEPTADO POR DIQUE						VALORES ORIENTADORES *	
	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Fósforo Total (mg/kg)	288,0	567,0	173,0	242,0	91,0	384,0	2000	2000
Nitrogênio Total Kjeldahl (mg/kg)	70,0	60,0	100,0	110,0	120,0	260,0	4800	4800
Carbono Orgânico Total (%)	0,55	0,49	0,43	0,50	0,23	0,99	10	10
Cromo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	37,3	90,0
Cobre (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	35,7	197,0
Níquel (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	18,0	35,9
Cádmio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,6	3,5
Chumbo (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	35,0	91,3
Zinco (mg/kg)	2,23	5,55	1,76	1,09	3,58	2,98	123	315
Arsênio (mg/kg)	< LD	< LD	< LD	0,23	0,04	0,04	5,9	17,0
Mercúrio (mg/kg)	0,14	0,16	< LD	< LD	< LD	< LD	0,2	0,5
Alfa-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Delta-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Gama-HCH (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,9	1,4
Clordano-alfa (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
Clordano-gama (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	NA	NA
DDD (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	3,5	8,5
DDE (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,4	6,8
DDT (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,2	4,8

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO INTERMEDIÁRIO PONTO "IGCO": IGARAPÉ COBAL, INTERCEPTADO POR DIQUE						VALORES ORIENTADORES *	
	JAN/15	ABR/15	JUL/15	OUT/15	JAN/16	ABR/16	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Dieldrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,9	6,7
Endrin (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	2,7	62,4
PCBs-Bifenilas Policloradas (µg/kg)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	34,1	277,0
* Estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012 para sedimentos; NA: não se aplica; LD: limite de detecção; NC: não coletado								

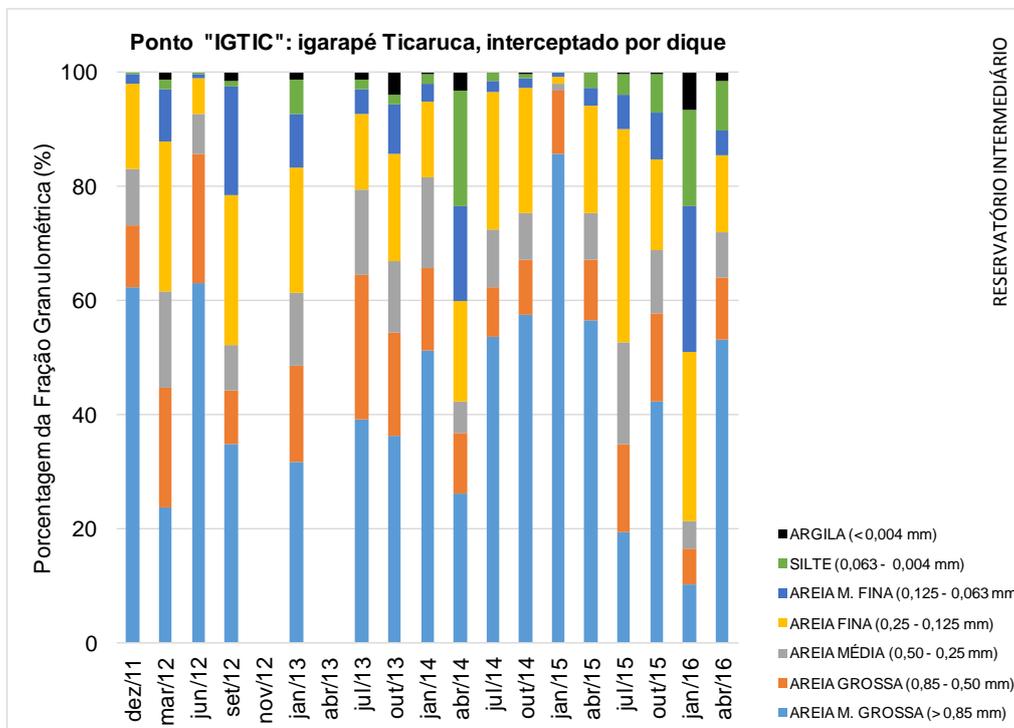
Quanto à granulometria, no igarapé Turiá (Aturiá), houve predominância de material arenoso muito grosso, grosso e médio durante todo o monitoramento, sendo que as frações de silte e argila estiveram presentes, mas em muito baixa proporção (**Figura 11.2 - 2**). Nos igarapés Paquiçamba (**Figura 11.2 - 3**) e Ticaruca (**Figura 11.2 - 4**), houve predominância de material arenoso muito grosso e fino (no igarapé Ticaruca, um aumento na porcentagem das frações de silte foi registrado na amostra da campanha de abril de 2014), no igarapé Cajueiro (**Figura 11.2 - 5**) houve predominância de material arenoso muito grosso, grosso e fino (apenas em dezembro de 2011, março 2012 e outubro de 2014 e janeiro e abril de 2016 houve predominância de frações mais finas como a areia fina e o silte), e no igarapé Cobal (**Figura 11.2 - 6**) houve predominância de material arenoso muito grosso, areia fina e areia grossa, no entanto, em julho de 2013 e em outubro de 2014 as frações mais finas do sedimento foram predominantes.



**Figura 11.2 - 2 – Representação gráfica das frações granulométricas (%) dos sedimentos do ponto ATURIA no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte, no período entre abril de 2013 a abril de 2016.**



**Figura 11.2 - 3 – Representação gráfica das frações granulométricas (%) dos sedimentos do ponto IGPAQ no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte, no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.**



**Figura 11.2 - 4 – Representação gráfica das frações granulométricas (%) dos sedimentos do ponto IGTIC no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte, no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.**

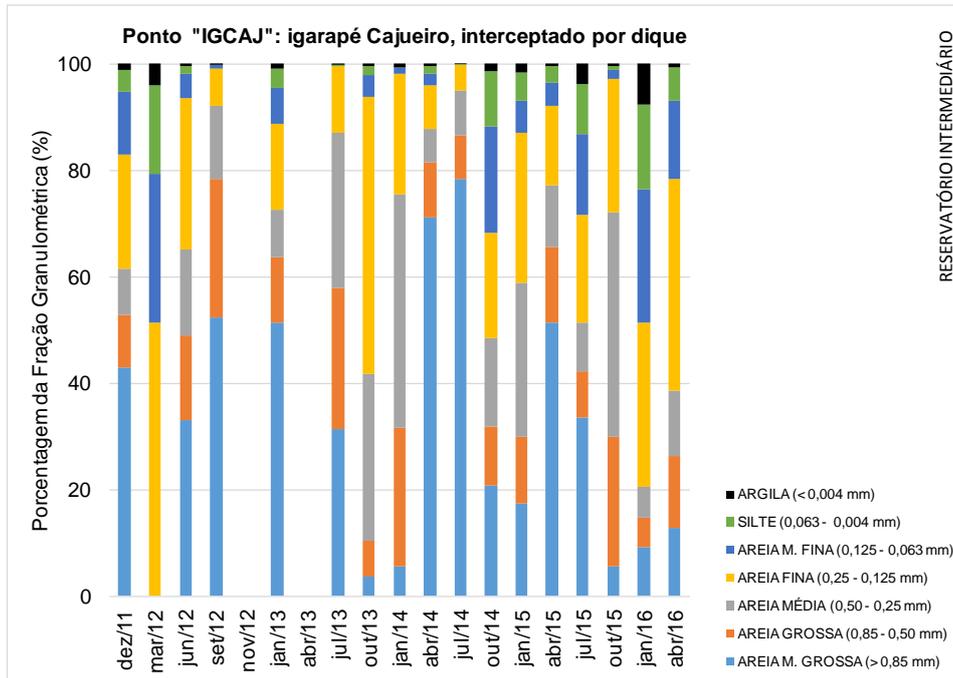


Figura 11.2 - 5 – Representação gráfica das frações granulométricas (%) dos sedimentos do ponto IGCAJ no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

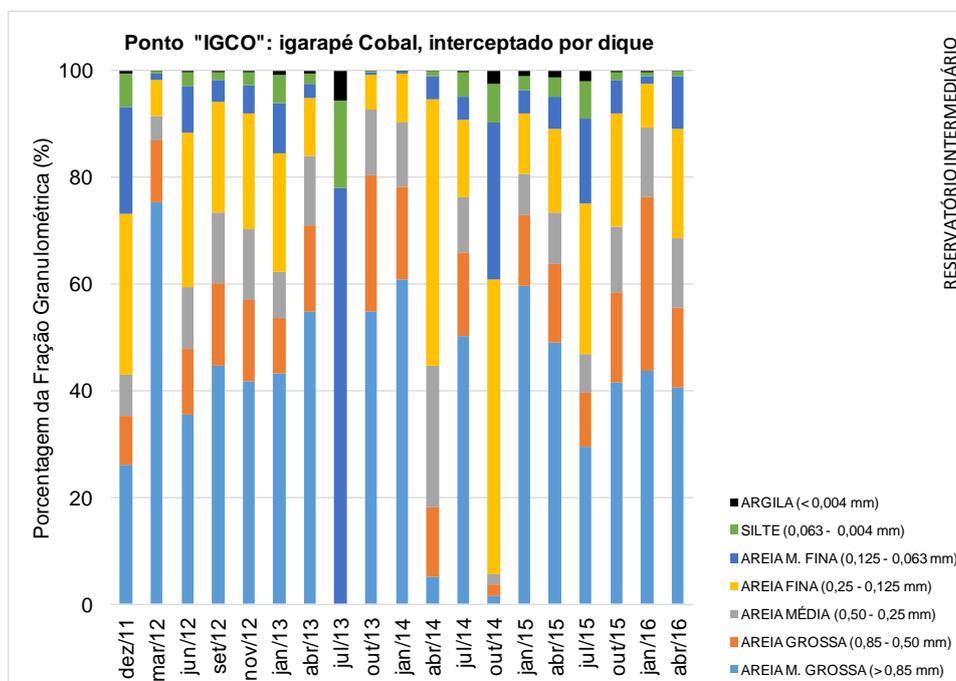


Figura 11.2 - 6 – Representação gráfica das frações granulométricas (%) dos sedimentos do ponto IGCO no monitoramento limnológico trimestral da UHE Belo Monte, no período entre dezembro de 2011 a abril de 2016.

É importante ressaltar que todo o revolvimento de solo e as atividades de supressão vegetal executadas em áreas do Reservatório Intermediário não ocasionou a mobilização de metais pesados na água ou no sedimento destes igarapés já que a maioria dos resultados obtidos é abaixo do limite de detecção ou abaixo do valor máximo permitido pelas Resoluções CONAMA 357/05 (amostras de água) e CONAMA 454/12 (amostras de sedimento) na maioria das amostras dos igarapés interceptados pelos diques na área do Reservatório Intermediário (vide **Quadro 11.2 - 3** ao **Quadro 11.2 - 7**).

A ausência de impactos no compartimento dos sedimentos indica que as intervenções não atingiram este compartimento, nem em relação às suas frações granulométricas nem em relação a contaminantes. A análise das amostras do sedimento dos igarapés permitiu constatar boa qualidade ambiental e ausência de impactos relevantes neste compartimento.

Pode-se concluir que variações nas condições limnológicas dos igarapés foram observadas, mas a área é alvo de atenção e controle ambiental constante para melhor gestão desses corpos d'água. Vale ressaltar que a gestão das águas no entorno dos canteiros e no seu interior continua envolvendo uma complexa atuação e constante integração (minimamente entre o Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água Superficial e o Programa de Controle Ambiental Intrínseco).

#### 11.2.2.2.1 AVALIAÇÃO GERAL

De uma forma geral, os pontos de coleta do monitoramento limnológico trimestral nos igarapés interceptados por diques, na área de influência da UHE Belo Monte, continuam apresentando boa qualidade ambiental. No entanto, as poucas não conformidades observadas foram frequentemente associadas aos períodos de chuvas pelo consequente transporte de material lixiviado e particulado, pelo aumento do escoamento superficial para os cursos d'água.

Ressalta-se que também foram registradas não conformidades em períodos anteriores à intensificação das atividades da obra em cada igarapé, como a baixa oxigenação, a presença de ferro dissolvido e de manganês total ao longo das primeiras campanhas. No entanto, registros posteriores de não conformidades, especialmente quanto à turbidez, estão relacionados aos impactos das atividades intensas das obras do empreendimento nos igarapés monitorados. Tais atividades objetivaram a construção dos diques e resultaram na alteração dos cursos dos igarapés e aumento do aporte de material alóctone aos corpos d'água, situação intensificada principalmente nos períodos chuvosos, como mencionado acima.

No entanto, como explicitado no item de cada ponto, o efeito destas atividades foi prognosticado e após a finalização dos diques não foram observados impactos que pudessem influenciar a qualidade da água dos igarapés. Destaca-se que mesmo com

a intensificação da obra nesses locais e do aumento do contingente de trabalhadores, os impactos relacionados à carga orgânica de origem antrópica não foram observados, haja vista os baixos valores de DBO, de *E. coli* e de nitrato, nitrito e amônio na maioria dos períodos monitorados, indicando controle ambiental adequado dos efluentes sanitários dos canteiros.

As amostras de sedimento coletadas nos igarapés interceptados por diques na área de influência da UHE Belo Monte também tem apresentado boa qualidade ambiental. Os resultados da caracterização química dos sedimentos são comparados com os valores orientadores previstos na Resolução CONAMA 454/2012, que estabelece valores orientadores para oito (8) metais (cobre, cromo, níquel, arsênio, mercúrio, zinco, cádmio e chumbo), entre outros. De acordo com esta Resolução, os resultados são classificados em dois (2) níveis: Nível 1, que é o limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota; e, Nível 2, que é o limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota.

Observa-se que os resultados obtidos apresentaram apenas duas (2) ocorrências acima do valor norteador de nível 2, quanto ao teor de cromo no igarapé Cobal em janeiro de 2014 e quanto ao teor de nitrogênio total no igarapé Cajueiro em janeiro de 2015, mas que não foram repetidas e, portanto, foram consideradas como esporádicas. Os metais cádmio e chumbo não foram detectados e todos os registros de zinco estiveram em conformidade com a legislação aplicável. Com relação aos valores de ferro, manganês e alumínio, em função de não existir legislação aplicável para contextualizá-los, a sua análise é descritiva e não indica variação nos padrões temporal e espacial, até o momento.

Foi registrada variação na predominância das frações granulométricas, e uma tendência a sedimentos mais arenosos em períodos de cheia, quando as frações mais finas são carregadas. Em contrapartida, variações quanto ao aumento da porcentagem de argila e silte foram correlacionadas com maiores teores de matéria orgânica, provavelmente favorecidos pela retenção nos sedimentos mais finos.

Nenhuma amostra apresentou concentrações acima do limite de detecção para os pesticidas monitorados (11 tipos entre organoclorados, organofosforados e carbamatos).

Desta forma, mantém-se as conclusões apresentadas no 9º Relatório Consolidado, onde as não conformidades verificadas para a qualidade da água foram poucas e pontuais no tempo e no espaço. A conformidade da maioria das variáveis quantificadas nos pontos de coleta na área do futuro Reservatório Intermediário, também, demonstra que mesmo com as intensas atividades das obras do empreendimento, com alteração dos cursos dos igarapés, elevação de diques, supressão vegetal e conseqüente aporte de material terrígeno, não foi evidenciado impacto significativo nos sedimentos dos cursos de água monitorados.

No presente momento, a continuidade do monitoramento da qualidade da água irá evidenciar a manutenção e confirmação dessas condições favoráveis da água dos igarapés interceptados pelos diques após a formação do Reservatório Intermediário que têm sido constatada, sendo que no próximo relatório consolidado previsto para janeiro de 2017, com a realização de mais duas (2) campanhas trimestrais e completando um ciclo hidrológico completo de monitoramento essas afirmações poderão ser melhor consolidadas e comparadas com os diagnósticos do EIA.

### 11.2.2.3 MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

A partir do procedimento definido pela equipe técnica que executa o monitoramento da ictiofauna são apresentados, a seguir, os resultados obtidos durante as campanhas trimestrais realizadas no primeiro semestre de 2016, mais especificamente nos períodos de enchente (fevereiro de 2016) e cheia (abril de 2016) da região em estudo. A execução das referidas campanhas trimestrais caracterizam o início do monitoramento da ictiofauna nos igarapés interceptados pelos diques, no período durante e pós-enchimento do Reservatório Intermediário.

Ressalta-se que após a execução de uma série de campanhas trimestrais nesta fase pós-enchimento, pelo menos um ciclo hidrológico completo (final do ano de 2016), será feita uma avaliação e análise comparativa entre os seus resultados com aqueles já consolidados e apresentados nos relatórios consolidados anteriores que caracterizam a ictiofauna da fase anterior ao enchimento do Reservatório Intermediário (fase de construção do empreendimento). Esta análise comparativa propiciará a verificação de possíveis mudanças ocorridas no comportamento da ictiofauna em decorrência da interceptação dos igarapés pelos diques, atendendo plenamente os objetivos e metas do referido monitoramento da ictiofauna.

Nas campanhas de enchente e cheia de 2016 foram coligidos 3.679 indivíduos, distribuídos em seis ordens, 29 famílias e 87 espécies, sendo Characiformes a ordem mais abundante com 3.216 espécimes coligidos. Characiformes foi representada por 14 famílias, apresentando como família mais abundante Characidae, com 2.276 indivíduos, e como espécie mais abundante destaca-se *Ctenobrycon spilurus* (N = 528) (**Quadro 11.2 - 8**).

A análise temporal e espacial das amostras coletadas nos igarapés será apresentada no próximo Relatório Consolidado, a ser elaborado em janeiro de 2017, após a revisão das identificações realizadas por especialistas.

**Quadro 11.2 - 8 – Abundância de espécies de peixes coletadas no ambiente de igarapé durante as campanhas de enchente e cheia de 2016 nos seis setores localizados na área de influência da UHE Belo Monte, rio Xingu (Onde: 1 = Montante; 2 = Reservatório do rio Xingu; 3 = Trecho de Vazão Reduzida; 4 = Jusante da casa de força principal; 5 = reservatório intermediário; 6 = rio Bacajá).**

ORDEM	FAMILIA	ESPECIE	ENCHENTE 2016						CHEIA 2016						TOTAL
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>		1						1					2
		<i>Acestrorhynchus microlepis</i>		1	1		1								3
	Anostomidae	<i>Hypomasticus gr. megalepis</i>								1					1
		<i>Laemolyta fernandezi</i>			1										1
		<i>Leporinus friderici</i>			7	22	12	1			8		4		54
		<i>Leporinus tigrinus</i>									1				1
		<i>Schizodon vittatus</i>			3										3
		<i>Astyanax bimaculatus</i>			49		12		2	3	11	2	75		154
	Characidae	<i>Astyanax elachylepis</i>										6			6
		<i>Brycon aff. pesu adiposa hialina</i>			7		1	3	6		2				19
		<i>Brycon falcatus</i>			2				1						3
		<i>Creagrutus sp.</i>	22	22	56	39	1	16	111	23	26	33	74		423
		<i>Ctenobrycon spilurus</i>	1		153		91		1		153	3	126		528
		<i>Cynopotamus xinguano</i>			8				2						10
		<i>Hyphessobrycon heterorhabdus</i>				4						1			5
		<i>Hyphessobrycon sp. rodwayi</i>			23	19	15		1						58
		<i>Jupiaba apenima</i>		2	16		3		12			4		71	108
		<i>Jupiaba polylepis</i>		167	14		1		2		5			1	190
		<i>Knodus heteresthes</i>								112					112
		<i>Moenkhausia collettii</i>									1				1
		<i>Moenkhausia comma</i>		4							2		1		7
	<i>Moenkhausia intermedia</i>	1		7				4	1					13	

ORDEM	FAMILIA	ESPECIE	ENCHENTE 2016						CHEIA 2016						TOTAL
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
		<i>Moenkhausia lepidura</i>	9	10	51	28	35		3		2				<b>138</b>
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	1			1		25	20	3	1	14		12	<b>77</b>
		<i>Moenkhausia xinguensis</i>			6						22				<b>28</b>
		<i>Phenacogaster gr. pectinatus</i>	12		4		109		61	3	1		2		<b>192</b>
		<i>Poptella compressa</i>	8	10	57	1	2	3	6	16	68	1	2	8	<b>182</b>
		<i>Roeboexodon guyanensis</i>			1			2						1	<b>4</b>
		<i>Tetragonopterus chalceus</i>	1		15				1						<b>17</b>
		<i>Thayeria boehlkei</i>								1					<b>1</b>
	Crenuchidae	<i>Characidium aff. zebra</i>			1	1	16	2	10	1			29	1	<b>61</b>
	Curimatidae	<i>Cyphocharax gouldingi</i>	1	2	30		4	1	20	1			1		<b>60</b>
	Cynodontidae	<i>Hydrolycus armatus</i>									2				<b>2</b>
	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>		1				1							<b>2</b>
		<i>Hoplias malabaricus</i>	52	1		1	3						2		<b>59</b>
	Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus sternicla</i>			4										<b>4</b>
	Hemiodontidae	<i>Bivibranchia velox</i>					33				1				<b>34</b>
		<i>Hemiodus cf. semitaeniatus</i>						1	1						<b>2</b>
		<i>Hemiodus sp. xingu</i>	7	16						4					<b>27</b>
		<i>Hemiodus tocantinensis</i>		1				4	2						<b>7</b>
	Iguanodectidae	<i>Bryconops alburnoides</i>								1					<b>1</b>
		<i>Bryconops caudomaculatus</i>									29	1			<b>30</b>
		<i>Bryconops melanurus</i>	18	151	9	103	17	35	2	14		75	27	10	<b>461</b>
		<i>Iguanodectes rachovii</i>			1	5			9			3			<b>18</b>
	Lebiasinidae	<i>Copella arnoldi</i>				1									<b>1</b>
		<i>Nannostomus eques</i>				1									<b>1</b>
		<i>Pyrrhulina gr. brevis</i>												8	<b>8</b>
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>			1				2		10		2		<b>15</b>
		<i>Semaprochilodus brama</i>			1										<b>1</b>
	Serrasalminidae	<i>Catoprion mento</i>							4						<b>4</b>

ORDEM	FAMILIA	ESPECIE	ENCHENTE 2016						CHEIA 2016						TOTAL
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
		<i>Myleus setiger</i>		1	1				1	1	16				20
		<i>Myloplus arnoldi</i>					1								1
		<i>Myloplus asterias</i>					1								1
	Triporthidae	<i>Triporthus albus</i>	3	2	46				4						55
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Pamphorichthys araguaiensis</i>			83	1			1	1	4		27		117
	Rivulidae	<i>Melanorivulus aff. zygonectes</i>				1									1
	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>				1									1
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i> sp.		1		1						2			4
	Sternopygidae	<i>Eigenmannia aff. trilineata</i>		3							5				8
		<i>Sternopygus macrurus</i>		1		1									2
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon leopoldi</i>			1										1
		<i>Aequidens tetramerus</i>		1	1	8	10		1			1	1		23
		<i>Apistogramma regani</i>										1		1	2
		<i>Apistogramma</i> sp.		1		13		2							16
		<i>Cichla melaniae</i>		3											3
		<i>Crenicichla gr. lugubris</i>		3	1	2		3	1						10
		<i>Crenicichla gr. saxatilis</i>		1					2	1	1	1			6
		<i>Geophagus altifrons</i>		12	4			1		2	11				30
		<i>Mesonauta acora</i>										1			1
		<i>Satanoperca</i> sp.			1	1	1						1		4
	Polycentridae	<i>Monocirrhus polyacanthus</i>				1									1
	Sciaenidae	<i>Pachyurus junki</i>			1										1
		<i>Auchenipterus nuchalis</i>			1										1
	Callichthyidae	<i>Corydoras cf. aeneus</i>								1					1
		<i>Corydoras</i> sp. c87	17				1								18
	Heptapteridae	<i>Mastiglanis asopos</i>		5											5
		<i>Pimelodella cristata</i>	1	2	2	3	3			2	1		6		20
	Loricariidae	<i>Ancistrus ranunculus</i>									1				1

ORDEM	FAMILIA	ESPECIE	ENCHENTE 2016						CHEIA 2016						TOTAL
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
		<i>Ancistrus</i> sp. bola	1		1	1									<b>3</b>
		<i>Hypostomus</i> aff. <i>plecostomus</i>	2	1	42	1	8				19	2	5		<b>80</b>
		<i>Hypostomus</i> sp. juvenil	3	1	12			4							<b>20</b>
		<i>Parotocinclus</i> <i>affinis</i>	12		1	7		16	6						<b>42</b>
		<i>Rineloricaria</i> <i>laeviscola</i>								1			3		<b>4</b>
		<i>Spatuloricaria</i> <i>taira</i>		5	5	5	4	6			1				<b>26</b>
		<i>Squaliforma</i> aff. <i>emarginata</i>	1		1				2		3				<b>7</b>
	Pimelodidae	<i>Pimelodus</i> <i>ornatus</i>			1						1				<b>2</b>
	Pseudopimelodidae	<i>Pseudopimelodus</i> <i>bufonius</i>						2							<b>2</b>
<b>TOTAL</b>			<b>173</b>	<b>432</b>	<b>733</b>	<b>273</b>	<b>385</b>	<b>132</b>	<b>298</b>	<b>196</b>	<b>405</b>	<b>146</b>	<b>393</b>	<b>113</b>	<b>3679</b>

#### 11.2.2.4 MONITORAMENTO DOS USOS DA ÁGUA

Informa-se que o cronograma do presente PBA 11.2, não previa nenhuma atividade a ser executada ao longo do primeiro semestre de 2016, que estivesse relacionada ao monitoramento dos usos da água.

Conforme relatado nos relatórios consolidados anteriores, o monitoramento dos usos da água só será retomado a partir do terceiro trimestre de 2016 com a execução das atividades de leituras de nível de água e da pesquisa sobre o uso da água no âmbito do presente programa. Entretanto, conforme estabelecido no Relatório Final Consolidado, encaminhado ao IBAMA em fevereiro de 2015, as leituras de nível de água dos poços e cacimbas situados na área do entorno dos igarapés interceptados pelos diques continuam sendo executadas trimestralmente, sendo seus dados repassados para o Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas (PBA 11.3.1). Durante o primeiro semestre de 2016, foram realizadas duas (2) campanhas de leituras de nível de água, nos meses de janeiro e abril de 2016.

Os dados e resultados obtidos nestas duas (2) campanhas trimestrais foram incorporados e avaliados no âmbito do referido Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas (PBA 11.3.1), já indicando a integração das atividades previstas para ambos os PBAs, conforme preconizado e mencionado acima no Relatório Final Consolidado emitido em fevereiro de 2015. Reitera-se ainda, que o acesso a algumas das propriedades adquiridas pela Norte Energia e já desocupadas, não está sendo mais possível, considerando-se que alguns dos poços e cacimbas existentes já foram desativados, após a saída das famílias que ali residiam.

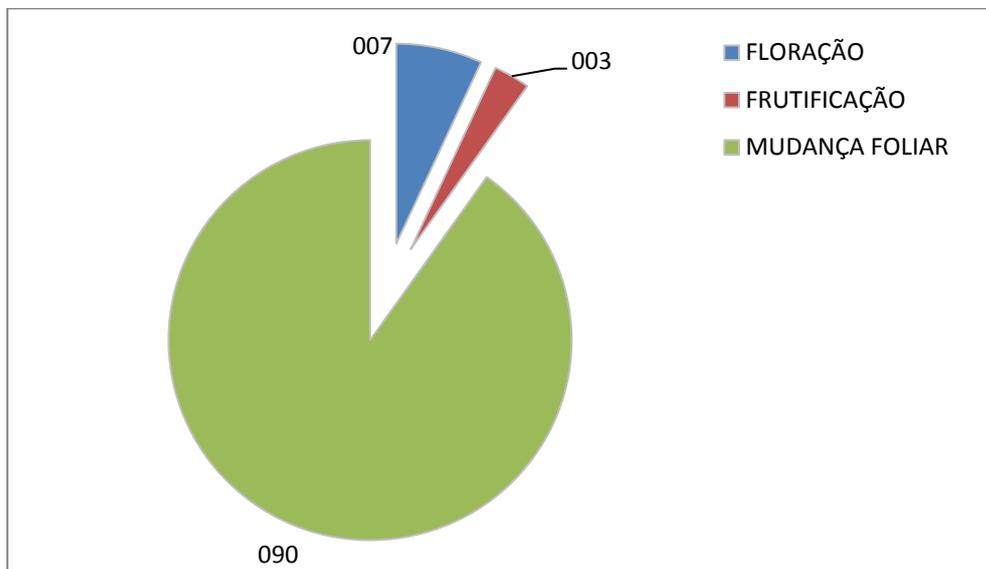
Portanto, em face ao que foi exposto, no âmbito do PBA 11.2, não foram desenvolvidas atividades relacionadas ao monitoramento dos usos da água, que só serão retomadas no terceiro trimestre de 2016.

#### 11.2.2.5 MONITORAMENTO FENOLÓGICO

Para o monitoramento fenológico, até o final do primeiro semestre de 2016, foram analisadas 9 campanhas até o momento. Os eventos fenológicos (floração, frutificação e mudança foliar) ocorridos durante a observação das espécies entre os meses de janeiro/2014 a março/2016 estão relacionados no **Anexo 11.2 - 1** e, também, podem ser encontrados no Banco de Dados Brutos (BDB) deste programa.

A maioria dos eventos fenológicos continua ocorrendo na fenofase Mudança Foliar. Em comparação às campanhas realizadas anteriormente, a fenofase de floração obteve um aumento de 4,49% na campanha de Dezembro de 2015 em que a espécie *Alexa grandiflora* se destaca com 15 eventos observados (**Quadro 11.2 - 9** e **Figura**

11.2 - 7). Contudo, esse aumento de ocorrência de floração não significa padronização de fenofases.



**Figura 11.2 - 7 – Distribuição dos Eventos Fenológicos.**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2016.

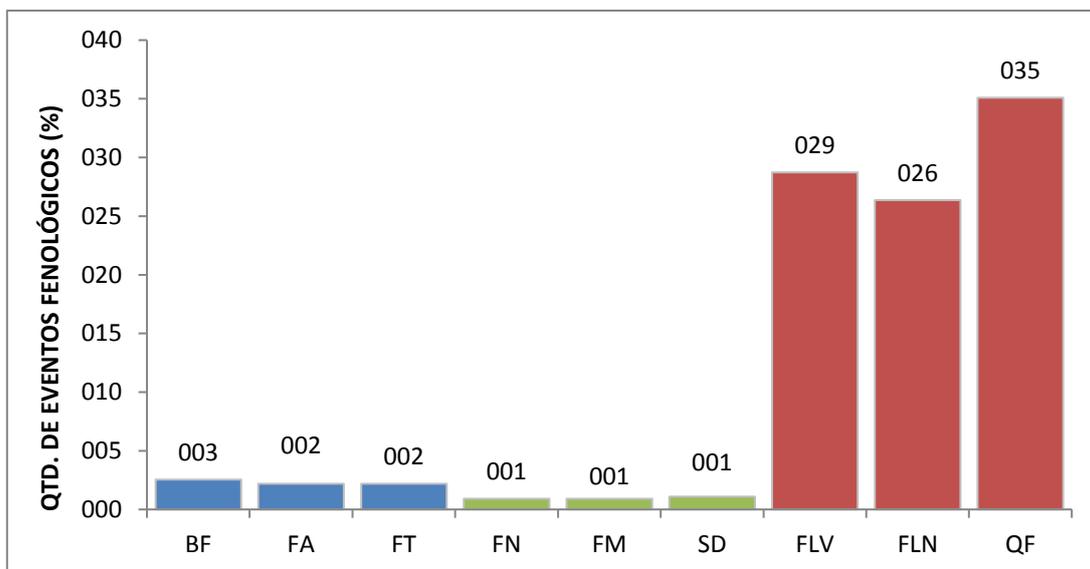
**Quadro 11.2 - 9 – Número de eventos fenológicos por espécie**

ESPÉCIE	FLORAÇÃO									FRUTIFICAÇÃO							MUDANÇA FOLIAR										
	MAR/14	JUN/14	SET/14	DEZ/14	MAR/15	JUN/15	SET/15	DEZ/15	MAR/16	MAR/14	JUN/14	SET/14	DEZ/14	MAR/15	JUN/15	SET/15	DEZ/15	MAR/16	MAR/14	JUN/14	SET/14	DEZ/14	MAR/15	JUN/15	SET/15	DEZ/15	MAR/16
<i>Alexa grandiflora</i>	-	-	-	-	-	-	2	15	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	11	16	16	20	17	17	15	15	6
<i>Anacardium giganteum</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	2	-	-	-	1	5	4	3	5	5	4	2	5	2
<i>Aspidosperma excelsum</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	17	10	13	21	10	19	11	6
<i>Cedrela odorata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-	-	-	1	1	2	1	1	1	1	-
<i>Patinoa paraensis</i>	-	-	2	3	-	-	-	9	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	9	19	11	16	23	18	20	13	8
<i>Sapium marmieri</i>	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	2	-	-	1	1	9	9	4	5	6	10	6	5	4
<i>Swietenia macrophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	3	1	2	2	1	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>68</b>	<b>46</b>	<b>64</b>	<b>74</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>51</b>	<b>26</b>

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2016).

O monitoramento geral se caracteriza por apontar informações conjuntas das áreas de Montante e Jusante, tal distinção entre os valores das fenofases pode ser explicada pela alteração do microclima devido à degradação que as espécies estavam adaptadas anteriormente, o que pode ocasionar alterações fisiológicas na planta, diretamente ligadas à queda de folhas e floração (LIETH, 1974)<sup>3</sup>. As características fenológicas analisadas, separadamente, apresentaram oito eventos distintos: em **Mudança Foliar**: folhas maduras (FLV), folhas novas ou brotamento (FLN), queda de folhas (QF); em **Frutificação**: dispersão de propágulos ou semente disseminando (SD), frutos novos (FN), frutos maduros (FM); em **Floração**: Botão Floral (BF), Floração adiantada (FA) e Floração terminada (FT) (**Figura 11.2 - 8**).

O BDB deste estudo ainda demonstra que para a espécie *Aspidosperma excelsum* em dois anos de monitoramento ainda não foi observada nenhuma etapa da frutificação, enquanto que para a *Cedrela odorata* nenhuma etapa de floração. A *Swietenia macrophylla* não apresentou a floração e nem frutificação no período observado.



**Figura 11.2 - 8 – Eventos Fenológicos encontrados nas Campanhas do Monitoramento das Espécies Arbóreas presentes no Igarapé Paquiçamba.**

Legenda: **Floração**: Floração adiantada (FA) e Floração terminada (FT); **Frutificação**: dispersão de propágulos ou semente disseminando (SD), frutos novos (FN), frutos maduros (FM); **Mudança Foliar**: folhas maduras (FLV), folhas novas ou brotamento (FLN), queda de folhas (QF).

Fonte: STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2015.

Para os resultados até aqui apresentados ainda não foi possível encontrar um padrão fenológico específico, principalmente quando comparado aos levantamentos passados. É possível observar uma coerência entre floração e frutificação para as

<sup>3</sup> LIETH, H. 1974. Introduction to phenology and the modeling of seasonality. In LIETH, H. (ed.) **Phenology and seasonality modeling**. Berlin: Springer Verlag, p.3-19.

espécies *Alexa grandiflora*, *Patinoa paraenses* e *Sapium marmieri*, mas ainda não se pode considerar um padrão de fenofase (**Quadro 11.2 - 9**).

#### 11.2.2.5.1 ESPÉCIES AMEAÇADAS

Com base nos critérios já apresentados, a lista de espécies ameaçadas para a região, atualizada com base na Portaria MMA 443/14<sup>4</sup>, na qual as parcelas de análise deste programa estão agregadas, apresenta cinco espécies que compõem as listas citadas e seus devidos status de ameaça. Destas, quatro espécies foram citadas no EIA (**Quadro 11.2 - 10**).

**Quadro 11.2 - 10 – Espécies ameaçadas e encontradas na região do igarapé Paquiçamba.**

FAMILIA	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	EIA	MMA 443/14	DEC. ESTADUAL 802/08	RES. SEMA 54/07	IUCN
ARACEAE	<i>Heteropsis flexuosa</i>	(Kunth) G.S. Bunting	Cipó-titica	Sim	-	VUI	VU A4ad	-
	<i>Heteropsis spruceana</i>	Schott	Indeterminado	Não	-	VU	VU A4ad	-
FABACEAE	<i>Apuleia leiocarpa</i>	(Vogel) J F Macbr	Amarelão	Sim	VU	-	-	-
LECYTHIDACEAE	<i>Bertholletia excelsa</i>	Bonpl.	Castanha do Brasil	Sim	VU	VU	VU A1acd, 2cd	VU
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	L.	Cedro	Sim	VU	VU	VU A1cd, 2cd	VU
MELIACEAE	<i>Swietenia macrophylla</i>	King	Mogno	Sim	VU	VU	VU a1cd, 2cd	VU
MYRISTICACEAE	<i>Virola surinamensis</i>	(Rol. ex Rottb.) Warb.	Ucuúba-da-várzea	Sim	VU	-	-	EN

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2016).

Além disso, no âmbito do licenciamento ambiental da UHE Belo Monte foi elaborado o Plano de Ação Nacional para as espécies da flora ameaçadas de extinção da região do Médio e Baixo Xingu – PAN da Flora. Neste plano constam ações visando à proteção e conservação de 15 espécies ameaçadas e endêmicas da região de influência indireta do empreendimento. Para compor o conjunto das espécies do PAN da Flora foram consideradas as espécies que configuram em ambas as listas ameaçadas do MMA e da SEMA-PA, sendo algumas delas incorporadas a este monitoramento.

- <sup>4</sup> Portaria nº 443 do MMA, de 17 de Dezembro de 2014.

#### 11.2.2.5.2 ESPÉCIES INVASORAS

Para este semestre nenhum processo de invasão relacionada a espécies arbóreas foi observado.

#### 11.2.2.5.3 ANÁLISE POR REGIÃO - COMPARAÇÃO ENTRE OS EVENTOS FENOLÓGICOS A MONTANTE E JUSANTE

De acordo com as informações apresentadas no **Anexo 11.2 - 2** somente a fenofase “mudança foliar” foi observada em todos os indivíduos das espécies aqui estudadas em todas as campanhas.

A montante (**Quadro 11.2 - 11**) pela primeira vez foi observada a floração da espécie *Anacardium giganteum*, em dezembro de 2015 com 02 eventos fenológicos quantificados. Essa mesma espécie frutificou em março de 2016, porém não é a primeira visualização desta fenofase, apenas corrobora com o ciclo fenológico. A espécie *Alexa grandiflora* floresceu em setembro e dezembro de 2015 e frutificou neste mesmo mês. A espécie *Sapium marmieri* floresceu em dezembro de 2015 e frutificou em dezembro de 2015 e março de 2016.

A jusante (**Quadro 11.2 - 12**) foi observada pela primeira vez a floração da espécie *Alexa grandiflora* em Dezembro de 2015 com 12 eventos fenológicos quantificados. Nenhum outro evento de floração e frutificação foi observado nas duas últimas campanhas (dezembro de 2015 e março de 2016) para as demais espécies analisadas.

Quadro 11.2 - 11 – Monitoramento fenológico a montante do igarapé Paquiçamba.

N°	ESPÉCIES	FENOFASE	2014				2015				2016	
			MAR	JUN	SET	DEZ	MAR	JUN	SET	DEZ	MAR	
1	<i>Alexa grandiflora</i>	FLO										
		FRU										
		MF										
2	<i>Anacardium giganteum</i>	FLO										
		FRU										
		MF										
3	<i>Aspidosperma excelsum</i>	FLO										
		FRU										
		MF										
4	<i>Patinoa paraensis</i>	FLO										
		FRU										
		MF										

N°	ESPÉCIES	FENOFASE	2014				2015				2016
			MAR	JUN	SET	DEZ	MAR	JUN	SET	DEZ	MAR
5	<i>Sapium marmieri</i>	FLO									
		FRU									
		MF									

Legenda:

- FLO - Floração
  FRU - Frutificação
  MF - Mudança foliar
  Sem fenofase aparente.
- Fenofases normalmente encontradas, para as espécies, na literatura (LORENZI, 1949; RIBEIRO *et al.*, 1999).

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2016).

Quadro 11.2 - 12 – Monitoramento fenológico a jusante do igarapé Paquiçamba.

N°	ESPÉCIES	FENOFASE	2014				2015				2016	
			MAR	JUN	SET	DEZ	MAR	JUN	SET	DEZ	MAR	
1	<i>Alexa grandiflora</i>	FLO										
		FRU										
		MF										
2	<i>Anacardium giganteum</i>	FLO										
		FRU										
		MF										
3	<i>Aspidosperma excelsum</i>	FLO										
		FRU										
		MF										
4	<i>Cedrela odorata</i>	FLO										
		FRU										
		MF										

N°	ESPÉCIES	FENOFASE	2014				2015				2016
			MAR	JUN	SET	DEZ	MAR	JUN	SET	DEZ	MAR
5	<i>Patinoa paraensis</i>	FLO									
		FRU									
		MF									
6	<i>Sapium marmieri</i>	FLO									
		FRU									
		MF									
7	<i>Swietenia macrophylla</i>	FLO									
		FRU									
		MF									

Legenda:

FLO - Floração
  FRU - Frutificação
  MF - Mudança foliar
  Sem fenofase aparente.

Fenofases normalmente encontradas, para as espécies, na literatura (LORENZI, 1949; RIBEIRO *et al.*, 1999).

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2016).

As fenofases analisadas para todas as espécies e locais (jusante e montante) ainda não apresentam padrões definidos para todos dentre os existentes (floração, frutificação, mudança foliar), principalmente, quando comparadas a temperatura média mensal e precipitação média mensal coletada em Altamira (**Anexo 11.2 - 3**).

Como já mencionado em relatórios anteriores, a falta de padrões regulares entre os indivíduos durante o período de medições aqui demonstrado pode estar relacionado ao local alterado por pastagens, agricultura e outros; estes apresentam condições adversas àquelas encontradas em ambientes não alterados, tais como: formação de novo microhabitat com dossel hiante podendo influenciar na quantidade de energia radiante que atinge as folhas do sub-bosque e; variação de temperatura.

Os ciclos fenológicos das espécies em geral são complexos e apresentam padrões de difícil reconhecimento e, embora o número de indivíduos analisados tenha sido reduzido pela falta dos mesmos na região, eles ainda não apresentaram um resultado satisfatório para espécies, até o momento.

Considerando as informações demonstradas pelos eventos fenológicos, nota-se que as espécies a montante apresentaram eventos mais constantes do que à jusante. Este fato corrobora com a maior riqueza de espécies encontrada no levantamento florístico e fitossociológico desta região, considerando todas as formas de vida presentes em relação às parcelas à jusante.

### **11.2.3 ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES**

A planilha de atendimento aos objetivos do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques é apresentada na sequência.

OBJETIVOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p><b>Análise Integrada dos Monitoramentos Executados:</b> Os dados obtidos de todos os monitoramentos (hidrológico, ictiofauna, qualidade da água, fenológico e usos da água) devem ser analisados de forma integrada por todas as equipes envolvidas no Programa para propiciar uma avaliação dos efeitos que a alteração de vazão irá produzir no meio ambiente local e a proposição de medidas adequadas frente a eventuais impactos. Com os levantamentos propostos será possível dispor de dados suficientes para, a partir de cálculos hidrológicos, identificar as condições de vazão atuais e projetar as seções de extravazamento para restituir a água aos braços remanescentes dos igarapés. Os dados disponibilizados pelas análises hidrológicas dos igarapés irão ainda fornecer elementos para as equipes dos meios biótico e socioeconômico aquilatarem os possíveis efeitos das interferências sobre os respectivos ambientes e proporem medidas de mitigação.</p>	<p><b>Em Atendimento</b> - Continuidade das atividades inerentes aos monitoramentos previstos, tais como: ictiofauna, usos da água e fenológico; assim como do monitoramento da qualidade da água que foi incorporado ao presente Programa para o pleno atendimento dos objetivos e metas estabelecidos do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques (PBA 11.2).</p>
<p><b>Monitoramento Fenológico:</b> Conhecer os padrões fenológicos de alguma espécie arbóreas, dentro da perspectiva das aplicações potenciais desses padrões, em curte e média duração, para entendimento dos efeitos dos ciclos hidrológicos nas árvores de florestas aluviais da região do Rservatório Intermediário</p>	<p><b>Em Atendimento</b> - Continuidade das campanhas trimestrais de monitoramento fenológico, conforme preconizado no cronograma do presente PBA.</p>
<p><b>Monitoramento da Ictiofauna:</b> Estimar a estrutura, distribuição, abundância, biologia e ecologia da fauna íctica, visando acompanhar a evolução da mesma em decorrência das mudanças que podem ocorrer pela interceptação dos igarapés pelos diques.</p>	<p><b>Em Atendimento</b> - Continuidade das campanhas trimestrais de monitoramento da ictiofauna, conforme preconizado no cronograma do presente PBA.</p>

OBJETIVOS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p><b>Monitoramento dos Usos da Água:</b> Identificar nos imóveis localizados a jusante dos igarapés, se haverá impactos pela interrupção nos igarapés onde não se prevê liberação de água ou pela alteração no fluxo de escoamento dos igarapés com sistema de extravazamento.</p>	<p><b>Em Atendimento</b> - Continuidade das campanhas de pesquisa de usos da água nas propriedades situadas no entorno dos igarapés interceptados pelos diques e das leituras de nível de água dos poços e cisternas próximos aos mesmos igarapés interceptados pelos diques, conforme preconizado no cronograma do presente PBA. Ressalta-se que as campanhas de leituras de nível de água são encaminhadas e integradas ao PBA 11.3.1 (Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas).</p>

#### **11.2.4 ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS IGARAPÉS INTERCEPTADOS PELOS DIQUES**

A planilha de atendimento às metas do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques é apresentada na sequência.

META	STATUS DE ATENDIMENTO
<p><b>Monitoramento dos Usos da Água:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Conhecer a necessidade de água para o abastecimento humano e animal de forma a suprir às necessidades da população moradora nas proximidades dos igarapés barrados;</li> <li>2) Garantir durante o período de obra e durante a operação, a manutenção das atividades agropecuárias existentes nos imóveis rurais próximos aos igarapés e o abastecimento;</li> <li>3) Garantir os usos múltiplos da água já existentes nos quatro igarapés a serem barrados, mediante manejo das vazões defluídas pelos mecanismos de vazão sanitária;</li> <li>4) Obter junto ao órgão competente a outorga para interceptação de igarapés por diques para a formação do Reservatório Intermediário.</li> </ol>	<p><b>Em Atendimento</b> - Continuidade das atividades inerentes ao monitoramento dos usos da água, objetivando o atendimento das metas (2) e (3) que ainda estão em desenvolvimento.</p>
<p><b>Monitoramento Fenológico:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizar estudos florísticos e fitossociológicos para avaliar a composição e estrutura das comunidades vegetais da formação aluvial em um dos igarapés interceptados pelos diques, com fins de determinação das espécies de maior valor de importância;</li> <li>2) Determinar os padrões fenológicos (floração, frutificação, queda de folhas, brotamento) das cinco espécies de maior valor de importância (IVI) na formação aluvial dos igarapés interceptados pelos diques;</li> <li>3) Determinar os padrões de floração e a sua relação com os modos de polinização e dispersão das espécies;</li> <li>4) Documentar a flora da formação aluvial dos igarapés interceptados pelos diques complementando as coleções botânicas disponíveis para a região da UHE;</li> <li>5) Comparar os dados fenológicos e estruturais obtidos na formação aluvial das parcelas no igarapé-alvo, com e sem intervenção.</li> </ol>	<p><b>Em Atendimento</b> - Continuidade das atividades inerentes ao monitoramento fenológico, objetivando o atendimento das metas (2), (3) e (5) que ainda estão em desenvolvimento.</p>

META	STATUS DE ATENDIMENTO
<p><b>Monitoramento da Ictiofauna:</b></p> <p>1) Conhecer a estrutura, distribuição e índices de abundância da ictiofauna no ambiente dos igarapés estudados;</p> <p>2) Gerar informações sobre a reprodução, relações tróficas, recrutamento, crescimento corporal e taxas de mortalidade das principais espécies e suas alterações em decorrência das interferências do empreendimento;</p> <p>3) Determinar possíveis alterações nos locais de desova e de berçário da ictiofauna como consequência das alterações nos cursos d'água;</p> <p>4) Propor medidas para mitigar ou compensar os impactos observados naqueles igarapés que terão seu fluxo interrompido e propor medidas para o manejo e conservação da fauna íctica.</p>	<p><b>Em Atendimento</b> - Continuidade das atividades inerentes ao monitoramento da ictiofauna, objetivando o atendimento de todas as metas que ainda estão em desenvolvimento.</p>
<p><b>Monitoramento da Qualidade da Água:</b></p> <p>1) Comparar os os resultados limnológicos obtidos aos padrões de qualidade de água estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas de classe 1 e 2, conforme a localização e Portaria 518, conforme o uso do recurso. Os resultados obtidos da análise dos sedimentos serão comparados com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 344/2004.</p>	<p><b>Em Atendimento</b> - Continuidade das campanhas de monitoramento da qualidade da água. O prazo de execução do monitoramento da qualidade da água foi estendido, em função da necessidade de se ter uma gama maior de dados e resultados sobre o referido tema, após a formação do Reservatório Intermediário. Fato este que permitirá uma avaliação mais acurada da ocorrência ou não de possíveis impactos na qualidade da água dos igarapés interceptados pelos diques.</p> <p>O monitoramento da qualidade da água não estava previsto inicialmente no PBA 11.2, tendo sido inserido, posteriormente, devido a importância da caracterização da qualidade da água nos igarapés interceptados pelos diques.</p>
<p><b>Análise Integrada dos Resultados dos Monitoramentos:</b></p> <p>Proposição de vazões próximas as vazões naturais de forma a se evitar impactos a jusante dos diques. Ao final de um ano de monitoramento será apresentado o resultado integrado com a proposição de vazões que devem ser liberadas a partir dos diques em cada um dos 5 igarapés.</p>	<p><b>Em Atendimento</b> - A continuidade de todos os monitoramentos inerentes ao PBA 11.2 propiciará a análise integrada dos dados e resultados obtidos para atendimento dos objetivos do presente Programa.</p>

## 11.2.5 ATIVIDADES PREVISTAS

As atividades previstas para cada monitoramento que compõem o Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques continuarão a ocorrer efetivamente, conforme preconizadas em seu próprio Cronograma (vide **item 11.2.6** do presente Relatório). A única alteração estabelecida refere-se à extensão do prazo de execução do monitoramento da qualidade da água.

As campanhas trimestrais referentes ao monitoramento da ictiofauna continuarão a se desenvolver ao longo do segundo semestre de 2016 (meses de julho e outubro). Em relação ao monitoramento da ictiofauna, é importante destacar que o Parecer n.º 02001.003622/2015-8 COHID/IBAMA, datado de 10/09/2015, referente à análise da solicitação de Licença de Operação da UHE Belo Monte, solicita uma nova discussão de plano de trabalho para o monitoramento da ictiofauna dos igarapés que compõem esse PBA 11.2 na fase de operação do empreendimento. Ressalta-se que tal discussão já está em desenvolvimento.

No segundo semestre de 2016, mais precisamente a partir do mês de agosto de 2016, será realizada mais uma etapa da pesquisa de usos da água que está prevista no contexto do monitoramento dos usos da água. Além disso, continuarão a ser realizadas as leituras trimestrais (julho e outubro de 2016) de nível de água contempladas nesse mesmo monitoramento, que atualmente são repassadas e incorporadas aos estudos inerentes ao Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas (PBA 11.3.1). Portanto, no próximo Relatório Consolidado, os resultados correlacionados destas atividades inerentes ao referido monitoramento estarão inseridas no conteúdo do PBA, objetivando o atendimento dos objetivos e metas específicas ao uso das águas.

Com relação ao monitoramento da qualidade da água, conforme informado ao longo do presente relatório, foi estabelecida a prorrogação das campanhas mensais e trimestrais até o final do quarto trimestre de 2017. A continuidade do referido monitoramento se faz importante para que se obtenha uma gama de resultados e dados suficientes para se avaliar as possíveis alterações ou não na qualidade da água dos igarapés interceptados pelos diques durante e após a formação do Reservatório Intermediário. Ressaltando que este monitoramento não estava contemplado no PBA 11.2 original tendo sido incorporado posteriormente ao mesmo.

Com relação ao monitoramento fenológico, as campanhas trimestrais previstas terão continuidade até o primeiro trimestre de 2018. Portanto, para o segundo semestre de 2016, estão previstas mais duas campanhas trimestrais do monitoramento fenológico (décima e décima primeira campanhas), sendo que seus dados e resultados estarão contemplados no próximo Relatório Consolidado a ser emitido ao IBAMA em janeiro de 2017.

Adicionalmente, reitera-se que o Parecer n.º 02001.003622/2015-8 COHID/IBAMA, datado de 10/09/2015, referente à análise da solicitação de Licença de Operação da UHE Belo Monte enfatiza a necessidade de continuidade do monitoramento fenológico por até dois anos após o enchimento dos reservatórios, período esse que estará compreendido até o primeiro trimestre de 2018, conforme mencionado acima.

### **11.2.6 CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS**

O Cronograma das Atividades Previstas apresentado abaixo foi readequado em relação ao último cronograma enviado no conteúdo do 9º Relatório Consolidado, já que, conforme relatado ao longo do presente relatório.



## 11.2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme relatado em todo o contexto do presente Relatório, informa-se que o Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques está sendo desenvolvido continuamente, conforme metodologia estabelecida no próprio PBA, sendo que as metas e objetivos específicos de cada monitoramento ainda em andamento (ictiofauna, usos da água, qualidade da água e fenológico) estão sendo plenamente atendidos. Ressalta-se o prolongamento do monitoramento da qualidade da água que foi estabelecido no âmbito deste Relatório Consolidado, objetivando uma melhor avaliação desse tema em relação aos objetivos e metas de todo o PBA 11.2.

## 11.2.8 EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Cristiane Peixoto Vieira	Engenheira Civil, M. Sc.	Gerente de Meio Ambiente	CREA/MG 57.945 D	2.010.648
Alexandre Luiz Canhoto de Azeredo	Geólogo	Coordenador Meio Físico	CREA/RJ 100.015/4 D	567.608
Luis Augusto da Silva Vasconcellos	Biólogo, M. Sc.	Coordenador de Campo	CRBio 20.598/01-D	1.772.130
Viviane Pinto Ferreira Magalhães	Engenheira Civil, Dr	Análise e interpretação de dados	CREA/MG 94.502 D	5.883.844
Gustavo de Oliveira	Bióloga, M. Sc.	Revisão e consolidação de informações da ictiofauna	CRBio 56.530/01-D	2.105.306
Carlos Chicarelli	Geógrafo	Atividades de campo – usos da água	CREA/MG 120.924 D	4.963.386
Luciano Ferraz Andrade	Geógrafo	Geoprocessamento e design gráfico	CREA/MG 164.360 D	5.552.542
Tommaso Giarrizzo	Biólogo, PhD	Monitoramento da ictiofauna	CREA/RJ 2009100345 D	203.065
Rosseval Galdino Leite	Dr. em Biologia de Água Doce e Pesca Interior	Ictioplâncton	CONFEA 040907729-1	659.983
Allan Jamesson Silva de Jesus	Engenheiro de Pesca	Especialista em ecologia trófica	CREA/PA 14726 D	279.897

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Leandro Melo de Sousa	Dr. Em Zoologia	Ecologia de peixes de corredeira	074257/01-D	2.095.548
Marcelo Costa Andrade	M.Sc. em Ecologia Aquática e Pesca	Ecologia de peixes	18593D PA	2.021.829-
Rory Romero de Sena Oliveira	M.Sc. em Ecologia Aquática e Pesca	Ecologia de peixes	18755D PA	1.991.494
Aguimar Mendes Ferreira	Engenheiro Florestal, M.Sc.	Coordenador Geral e responsável técnico	CREA/DF 17.984 D	486.462
Diogo Pereira de Cristo	Engenheiro Ambiental	Supervisão	CREA/PR 81.831 D	3.897.111
Débora Lemos	Bióloga, PhD	Coordenadora do Projeto	CRBio 16656/5- D	4.207.184
Milena Marmentini de Oliveira	Eng. Florestal, M.Sc.	Apoio Técnico	CREA/PR 123788 D	5.217.872
Rafael Nunes de Paula	Engenheiro Florestal, MBA Gerenciamento de Projetos	Gerente Regional	CREA/RO 5194 D	5534888
Carlos da Silva Rosário	-	Identificador Botânico	-	-
João Batista da Silva	-	Identificador Botânico	-	-
Juliana Puga	Engenheira Cartográfica	Elaboração de Mapas e Figuras	CREA/PR 28.668 D	610.018
Dr. José Galízia Tundisi	Ciências Naturais	Coordenador Geral	33693/01-D	296428
Dra. Takako Matsumura Tundisi	Bióloga	Diretora Técnica Geral		
Dr. Donato Seiji Abe	Biólogo	Pesquisador	CRBio: 06075/01-D	311398
Dra Corina V. Sidagis-Galli	Bióloga	Pesquisadora – Relatórios e Banco de Dados	CRBio: 086833/01-D	3781165
Carlos Rogério Lopes Faria	Biólogo	Gestor do Programa	-	3780938

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Fernando de Paula Blanco	Engenheiro	Especialista de campo e de laboratório	CREA: 5069060871	311418
Leandro Contri Campanelli	Biólogo	Especialista em fitoplâncton	-	5136560
Ricardo Milanetti Degani	Biólogo	Especialista em macroinvertebrados bentônicos	-	4925742
Fernando Souza Soares	Biólogo	Especialista em zooplâncton	-	3811199
Gabriela Crestana Rabello	Bióloga	Especialista em zooplâncton	-	6321831
Cileise Priscila Pereira de Lima	Bióloga	Técnica de Laboratório	-	5223059
Valéria Silva Pizzo	Bióloga	Técnica de Laboratório	-	311376
Lisbeth Podanoschi Faria	Técnica em Meio Ambiente	Técnica de campo e laboratório	CRQ: 04489963	5007175
Haren Santos	Bióloga	Técnica de Laboratório	-	6321756

### 11.2.9 ANEXOS

**Anexo 11.2 - 1 – Monitoramento Fenológico por Campanha Espécie e Indivíduos**

**Anexo 11.2 - 2 – Monitoramento Fenológico com a Indicação das Intensidades de Fournier (1974) por Campanha**

**Anexo 11.2 - 3 – Fenograma Composto de Dados Climáticos e Dados Fenológicos de cada Fenofase a Montante e Jusante do Dique 28**