

NOTA TÉCNICA - NT

Superintendência dos Meios Físico e Biótico - DS

Diretoria Socioambiental – DS

Brasília, DF

**Caracterização da Qualidade da Água nos Igarapés e
Entorno da Cidade de Altamira**

UHE BELO MONTE

EMPRESA
NORTE ENERGIA SA

NÚMERO/CÓDIGO DO DOCUMENTO
NT_SFB_Nº034_Caracterização-Igarapés-Altamira_17-09-2015

SETEMBRO/2015

QUADRO DE CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DATA	HISTÓRICO	NOME DO TÉCNICO	FUNÇÃO	EMPRESA
00	16/09/2015	Elaboração	Gilberto Veronese	Superintendente dos Meios Físico e Biótico	NORTE ENERGIA
			Maria de Lourdes Kuller	Gerente do Meio Físico	NORTE ENERGIA
			Carolina Sidagis Galli	Pesquisadora	AIIEGA
			Fabrcio Frota de Aguiar	Engenheiro Pleno	NORTE ENERGIA

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	3
2. RESULTADOS DOS MONITORAMENTOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	4
2.1 PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NA ÁREA URBANA DE ALTAMIRA.....	4
2.2 OCUPAÇÕES URBANAS DAS ÁREAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS IGARAPÉS DE ALTAMIRA	4
3. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NA REGIÃO URBANA DE ALTAMIRA	6
3.1 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ ALTAMIRA.....	6
3.2 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ AMBÉ	7
3.3 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ PANELAS	8
3.4 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO RIO XINGU EM PONTOS A MONTANTE E A JUSANTE DA ÁREA URBANA DE ALTAMIRA	9
3.4.1 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO RIO XINGU A MONTANTE DA ÁREA URBANA DE ALTAMIRA (BRANCO)	9
3.4.2 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO RIO XINGU A JUSANTE DA ÁREA URBANA DE ALTAMIRA	10
4. RESULTADOS RECENTES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NOS IGARAPÉS DE ALTAMIRA COM SONDA MULTIPARAMÉTRICA.....	12
5. CARGAS DE ESGOTO AFLUENTE AOS IGARAPÉS DE ALTAMIRA	15
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
7. ANEXOS.....	18

1. OBJETIVO

O objetivo desta Nota Técnica é apresentar esclarecimentos adicionais aos já apresentados na NT_SFB_N°029_Saneamento-Modelagem-10-09-15, enviada ao Ibama por meio da CE 0319/2015 - DS, em 14 de setembro de 2015. Esclarecimentos esses que se referem à inclusão dos resultados do Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais dos Igarapés que cortam a área urbana de Altamira e no rio Xingu, em seções a montante e a jusante do trecho que passa em frente a essa área urbana, com o objetivo de avaliar possíveis interferências na qualidade das águas dos mesmos, devido à carga orgânica representada pelos esgotos ainda sem tratamento, com potencial de atingir os referidos corpos d'água.

2. RESULTADOS DOS MONITORAMENTOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

2.1 PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NA ÁREA URBANA DE ALTAMIRA

O Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais, objeto do Projeto 11.4.1 do PBA, assim como o Projeto 11.4.2, de Monitoramento e Controle das Macrófitas Aquáticas (PBA), vêm sendo executados nas Áreas de Influência Direta da UHE Belo Monte desde 2011, com campanhas trimestrais de medição e avaliação da qualidade das águas. Até julho de 2015 já haviam sido realizadas 16 campanhas, envolvendo 04 ciclos hidrológicos, caracterizando a fase de pré enchimento dos reservatórios, que envolvem, entre outros, as seguintes parâmetros: pH; turbidez; condutividade elétrica; Potencial de Oxi-redução; Temperatura da Água; Oxigênio Dissolvido; Saturação de Oxigênio, Transparência com Disco de Secchi; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Nitrato; Nitrito; Amônio; Nitrogênio Total Kjeldahl; Fósforo Total; Fosfato; Sólidos Dissolvidos Totais; Material em Suspensão Total, Clorofila-a, Coliformes Totais e *Escherichia Coli* (*E. coli*).

No **Anexo 7.1** são apresentados os pontos monitorados nos igarapés e em seções do Rio Xingu a montante e à jusante da área urbana da cidade de Altamira, quais sejam:

- RX02 – Localizado no Rio Xingu a montante da área urbana de Altamira;
- RX18 – Localizado no Rio Xingu a jusante da área urbana de Altamira;
- PAN02 – Em seção do Igarapé Panelas, no limite da área urbana de Altamira;
- ALT02 – Em seção do Igarapé Altamira, na área urbana de Altamira;
- AMB02 – Em seção do Igarapé Ambé, na área urbana de Altamira.

Para a apresentação e discussão dos resultados foram considerados os parâmetros OD; DBO; Nitrogênio Total e Fósforo Total, que são indicadores típicos do grau de presença de esgotos em corpos d'água, sendo os Valores Máximos Permitidos, segundo a Resolução Conama 357/2005 – Classe 2, os seguintes para os dois primeiros parâmetros, mais sensíveis aos efeitos de esgotos: OD \geq 5,0 mg/L; DBO \leq 5,0 (mg/L).

Nos itens seguintes é apresentada a análise dos resultados medidos dos indicadores sensíveis à magnitude da carga orgânica decorrente do lançamento de esgotos.

2.2 OCUPAÇÕES URBANAS DAS ÁREAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS IGARAPÉS DE ALTAMIRA

No **Anexo 7.2** são apresentadas as áreas das bacias hidrográficas dos igarapés, destacando-se a parte das mesmas com ocupação urbana densa, que se constituem em potenciais fontes de contribuição de cargas orgânicas para os igarapés que cortam as áreas urbanas de Altamira.

Quadro 2.1 – Ocupação urbana com potencial de contribuir com cargas para as bacias dos igarapés de Altamira

Igarapé ou Área de Contribuição	Área Densamente Urbanizada que contribui com esgotos (ha)	Percentual de Contribuição em relação à Área total urbanizada (%)	Percentual da Bacia Hidrográfica Densamente Ocupada
Direto para o Xingu ou Fossas/Sumidouros	604,22	25,97	NA
Altamira	638,56	27,45	9,06
Ambé	910,98	39,16	4,06
Panela	172,56	7,42	0,33
Total da Área densamente urbanizada	2326,32	100,00	NA

Pelos levantamentos realizados pela Norte Energia, apresentados no **Quadro 2.1**, cerca de 74% da área densamente urbanizada de Altamira está localizada nas áreas de drenagem dos três igarapés, e os restantes 26% estão em área que possui drenagem diretamente para o curso de águas do rio Xingu ou possuem fossas/sumidouros. Cerca de 57% das áreas de ocupação urbana drenam para as bacias dos Igarapés Altamira e Ambé, sendo que para o Pannels drena águas da menor área urbana densa, tendo sua bacia a ocupação urbana de apenas 0,33 % do total de sua bacia (ver Anexo 7.2).

Por esta razão, o igarapé Pannels apresenta os melhores índices de qualidade da água, o que corrobora sua baixa taxa de ocupação.

Os Igarapés Altamira e Ambé são os que concentram as maiores áreas de ocupação urbana, o que se reflete em algumas alterações na qualidade de suas águas, como será mostrado na interpretação dos resultados nos itens seguintes.

3. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NA REGIÃO URBANA DE ALTAMIRA

Os resultados que vêm sendo obtidos, desde dezembro de 2011, nos pontos de interesse para análise do efeito da carga de esgotos da área urbana de Altamira sobre os igarapés que cortam essa área urbana, e um possível reflexo no trecho do rio Xingu que passa pela cidade de Altamira, foram analisados e apresentados no presente documento.

O perfil esquemático da localização destes pontos e um sumário do histórico de resultados são apresentados no **Anexo 7.1**, sendo que os valores não conformes aos padrões da Resolução Conama 357/2015, estão grafados em vermelho. No **Anexo 7.3** encontram-se os resultados gerais de parâmetro monitorados no período de dez/11 a jul/15.

3.1 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ ALTAMIRA

Na **Figura 3.1**, é apresentada a evolução da qualidade do Igarapé Altamira. A área de drenagem deste igarapé passa pela área central da cidade, sendo o que apresenta os maiores efeitos relacionados aos impactos de recebimento de esgotos.

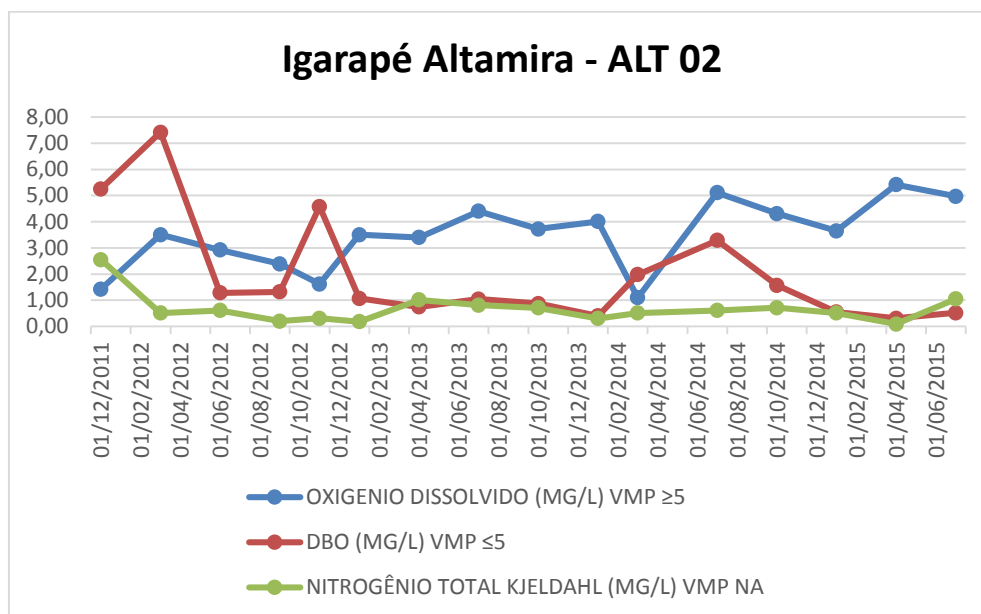


Figura 3.1 – Ponto ALT02, localizado no igarapé Altamira

Nos resultados relativos a esse igarapé, que passa pela área central de Altamira, são observados efeitos de cargas orgânicas, denotadas por flutuações nos valores de OD e alguns picos no valor da DBO.

3.2 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ AMBÉ

Os resultados em foco são demonstrados na **Figura 3.2**.

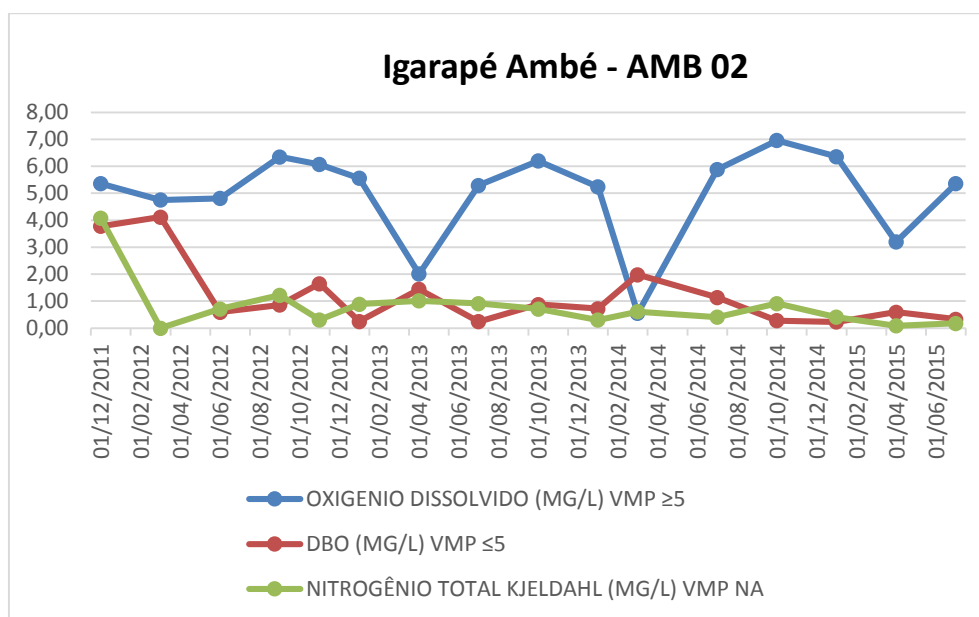


Figura 3.2 – Ponto AMB02, localizado no igarapé Ambé, na região das intervenções de remoção das palafitas e reconformação do leito

A coloração escura deste igarapé caracteriza águas distróficas, ricas em substâncias húmicas resultantes da decomposição da matéria orgânica vegetal, haja vista a existência de bancos de macrófitas aquáticas neste igarapé e uma grande floresta aluvial no entorno. A condição ácida do igarapé é evidenciada pelos valores de pH observados em todos os períodos monitorados, sempre na faixa entre 4,81 e 6,73 (ver **Anexo 7.3**).

Os baixos valores de Oxigênio Dissolvido (OD) observados no igarapé podem estar relacionados às características da bacia e também ao recebimento de cargas orgânicas, como de esgotos, uma vez que o igarapé Ambé percorre meandros e uma área de planície bastante ramificada, passando por área densamente urbanizada antes de desaguar no rio Xingu.

As concentrações mais baixas de OD são constatadas nos períodos de cheias, o que denota o arraste de carga orgânica pelo escoamento superficial para o seu leito, o que

não ocorre nos períodos de estiagem, que seriam mais críticos para a qualidade de suas águas.

3.3 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ PANELAS

A bacia do Igarapé Panelas, dos três igarapés da cidade de Altamira, é a que apresenta a menor densidade populacional, sendo que, no entanto, são significativas as áreas de exploração de argila para olarias, propriedades com criação de gado e chácaras para lazer. Os registros de OD fora do limite permitido foram esporádicos e se relacionam principalmente às épocas de cheia. No entanto, nessas mesmas coletas os resultados de DBO não acompanharam essas flutuações, denotando que esse igarapé recebe baixa carga de esgotos, pois algumas ocupações são recentes, constituídas por novos loteamentos com baixa ocupação, sem potenciais lançamentos diretamente neste igarapé.

Os resultados em foco são demonstrados na **Figura 3.3**.

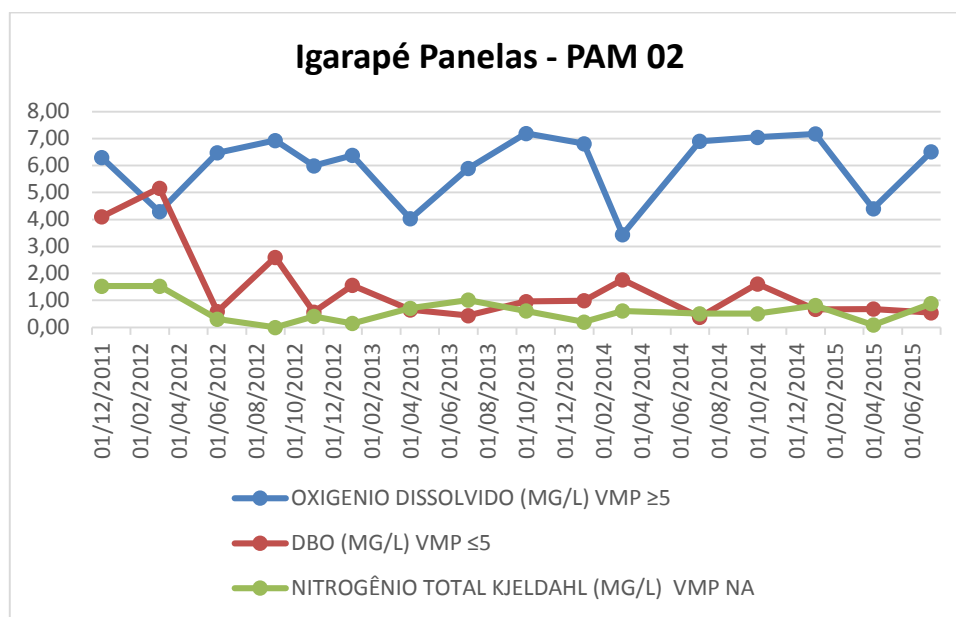


Figura 3.3 – Ponto PAM02, localizado no igarapé Panela na região das intervenções relacionadas ao PBA da UHE Belo Monte

3.4 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO RIO XINGU EM PONTOS A MONTANTE E A JUSANTE DA ÁREA URBANA DE ALTAMIRA

Toda a drenagem da área urbana densamente ocupada de Altamira drena para o trecho do rio Xingu localizado entre os pontos de amostragem RX02 e RX18. O RX02 está localizado a montante desta área, o qual reflete a qualidade das águas do Rio Xingu antes da entrada de qualquer contribuição de cargas da área urbana, e o ponto RX-18, primeiro ponto à jusante desta área, representa a qualidade das águas desse rio após receber todas as contribuições de cargas da área urbana.

Caso as cargas de esgoto sem tratamento de Altamira tivessem a magnitude capaz de influenciar a qualidade das águas do Xingu, este efeito seria certamente detectado na variação dos valores dos parâmetros medidos entre estes dois pontos de amostragem.

3.4.1 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO RIO XINGU A MONTANTE DA ÁREA URBANA DE ALTAMIRA (BRANCO)

O Ponto RX02 mede a qualidade das águas do Rio Xingu a montante da área urbana de Altamira (resultados na **Figura 3.5**). É utilizado como Ponto Branco, ou seção sem a interferência das cargas correspondentes à área urbana de Altamira. Esta seção também está a montante da foz dos igarapés que cortam a área urbana de Altamira.

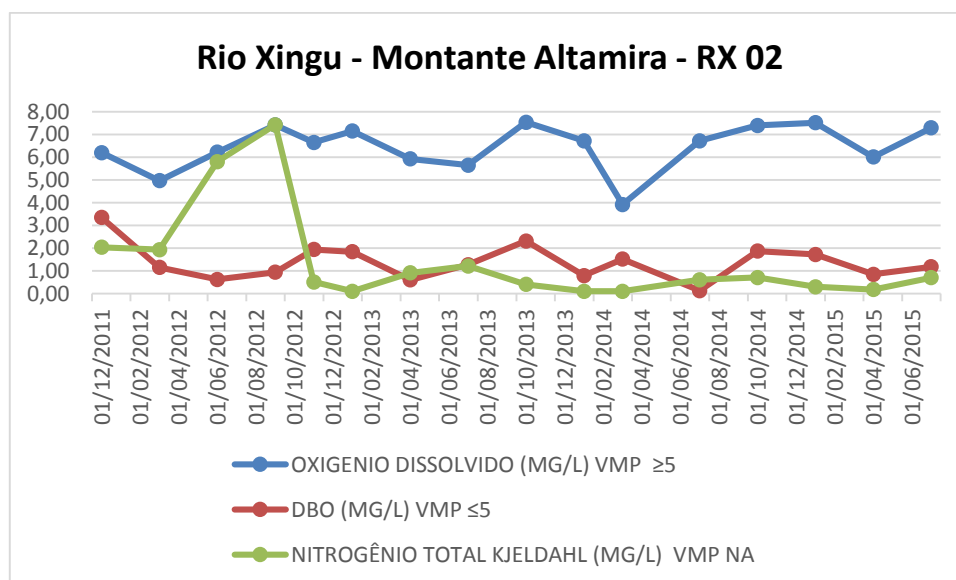


Figura 3.5 – Resultados da Qualidade da Água no Ponto RX02, no rio Xingu, a Montante da foz dos igarapés de Altamira, próximo à foz do Igarapé Panelas

Localiza-se a montante da foz do Igarapé Panelas, que é o igarapé mais a montante da área urbana de Altamira. Desde 2012 esse ponto não apresenta resultados em não conformidade com os padrões legais, denotando claramente o mesmo estar localizado em área que não tem influência de cargas de esgotos de Altamira, o que o caracteriza como o ponto Branco para comparação com os pontos em águas que fluem para jusante desta área.

3.4.2 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO RIO XINGU A JUSANTE DA ÁREA URBANA DE ALTAMIRA

Este ponto monitora a qualidade das águas do Rio Xingu à jusante da área urbana de Altamira, em trecho abaixo da foz dos igarapés que cortam a área urbana. Nessa seção do Xingu, todas as cargas originadas da área urbana de Altamira, tanto as que seriam descarregadas diretamente no rio, como as que seriam carreadas pelos três igarapés que cortam essa área já foram assimiladas pelo mesmo (ver resultados na Figura 3.6).

O ponto em tela situa-se a 1 (um) quilômetro à jusante da área urbana de Altamira e também rio abaixo da foz dos três igarapés focados no contexto do presente documento.

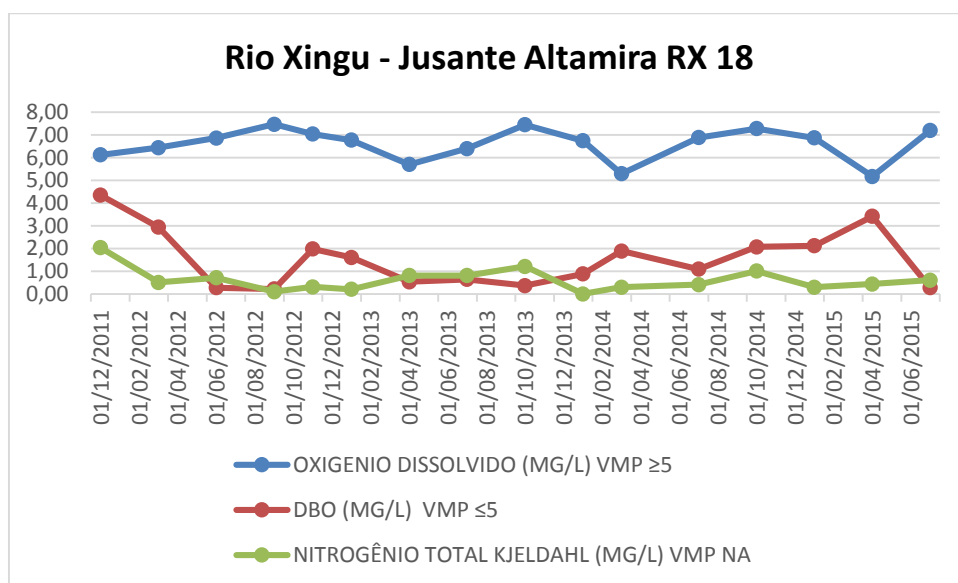


Figura 3.6 – Resultados da Qualidade da Água no Ponto RX18, no rio Xingu, 1 km a jusante da cidade de Altamira

Conforme pode ser visualizado na **Figura 3.6**, da mesma forma que o Ponto RX02, os resultados medidos não apresentam valores alterados pelas eventuais cargas recebidas da área de Altamira, encontrando-se em conformidade aos padrões legais desde 2012.

Portanto, os valores medidos neste ponto evidenciam que as eventuais cargas de esgotos brutos, que porventura sejam lançados diretamente do Xingu, além das cargas carreadas pelos igarapés, mesmo sem o tratamento de esgotos, e a eventual carga remanescente do transbordo de fossa da área urbana de Altamira não possuem o potencial de interferir na qualidade das águas do Xingu, mesmo antes que os esgotos de Altamira sejam destinados ao sistema de coleta e tratamento já construído, mas ainda não conectado aos domicílios.

4. RESULTADOS RECENTES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NOS IGARAPÉS DE ALTAMIRA COM SONDA MULTIPARAMÉTRICA.

Para acompanhar com maior precisão a evolução da qualidade das águas nos três igarapés que cortam a área urbana de Altamira, em função da remoção das palafitas, desinfecção das áreas e da reconformação do leito dos igarapés, foi iniciado, a partir da fase de finalização das obras do Projeto Orla, programa específico de monitoramento, com o adensamento dos pontos de amostragem nos igarapés e aumento da frequência das medições.

Esse programa consiste em medições da qualidade das águas em três seções de cada igarapé, localizadas respectivamente a montante da área urbana, na porção que possuía maior adensamento urbano e em local próximo (e antes) de sua foz no rio Xingu.

Além da utilização de sonda multiparamétrica, que fornece resultados imediatos, como o OD, são coletadas amostras para análises laboratoriais de parâmetros complementares para aferir os efeitos de cargas orgânicas que atingiram tais igarapés, como as medições de Oxigênio DBO, coliformes e nutrientes.

Na **Figura 4.1**, a seguir, encontram-se fotos da situação dos pontos amostrados em 16/09/2015 e, no **Quadro 4.1**, são apresentados os resultados dos parâmetros físico-químicos de qualidade da água (pH, Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Condutividade, Temperatura, Sólidos Dissolvidos Totais, Potencial Redox, Saturação de Oxigênio e Clorofila) obtidos pela utilização de Sonda Multiparamétrica.

Correlacionando-se os resultados obtidos na amostragem de 16/09/15, com os resultados dos monitoramentos trimestrais, observa-se que apenas o valor de Oxigênio Dissolvido (OD) no igarapé Altamira, apresentara-se menor do que os resultados obtidos em Julho de 2015, ou seja: 3,50 mg/L (comparado com 4,97mg/L obtido em julho/15). Tal valor é devido ao fato de que o leito desse igarapé ainda estar com as intervenções de dragagem e remoção de resíduos sólidos em finalização, diferentemente dos demais pontos, onde tais atividades já estão concluídas há certo tempo.

Em relação aos igarapés Ambé e Panelas, os resultados de OD obtidos nesta amostragem, realizada posteriormente à finalização dos trabalhos de remoção das palafitas e dragagem de seus leitos, apresentaram-se com valores superiores aos que vinham sendo registrados anteriormente, respectivamente com valores de 6,60 e 7,10 mg/L (sendo os de julho, respectivamente, 5,36 e 6,51), denotando que estes igarapés passaram a receber uma baixa carga orgânica, já apresentando valores compatíveis com os padrões legais.



FIGURA 4.1 – Fotos da situação dos pontos de coleta em 16/09/2015 nos igarapés de Altamira (M = Montante das intervenções; TRIM. = Pontos de Monitoramento Trimestrais, aproximadamente no centro do adensamento urbano e das intervenções; J = Jusante das intervenções)

Quadro 4.1 – Resultados das amostragens nos Igarapés de Altamira com a utilização de sonda multiparamétrica em 16/09/2015

DADOS DE MONITORAMENTO - DATA: 16/09/2015								
PONTO	Hora de coleta	Profundidade	Transparência disco de Secchi	Temperatura	pH	Oxigênio dissolvido	Saturação de OD	Turbidez
	hh:mm	metros	metros	(°C)		(mg/L)	(%)	(NTU)
PAN-M	08:46	0,2	0,1	27,57	8,27	6,97	88,2	22,1
PAN 02 - TRIM	09:40	0,1	0,1	29,16	5,86	7,10	93,1	25,7
PAN-J	10:05	0,5	0,1	27,77	6,97	7,32	93,3	39,5
ALT-M	10:28	0,5	0,2	26,64	6,06	6,88	86,5	19,8
ALT 02 TRI	12:00	0,1	0,1	27,78	7,73	3,50	46,0	14,9
ALT-J	11:42	0,2	0,0	28,26	7,14	6,28	81,0	70,6
AMB-M	10:55	0,6	0,6	26,86	6,70	2,61	32,0	2,7
AMB-02 TRIM	11:11	0,5	0,5	27,10	5,64	6,60	83,8	13,1
AMB-J	11:32	0,2	0,2	27,78	6,44	7,61	84,2	20,8
VMP - CONAMA 357 CL		n.a	n.a	n.a	6,0 a 9,0	>5,0	n.a	100,00

Legenda:
n.a = Não se aplica a esta legislação; VMP = VALOR MÁXIMO PERMITIDO

Ainda, focando o igarapé Altamira, observa-se que mesmo apresenta recuperação de sua qualidade, expressa nos valores medidos de Oxigênio Dissolvido, da porção com alta densidade habitacional, em direção à sua foz (6,28 mg/L).

Para os demais igarapés destaca-se que, por exemplo, que o resultado de OD no Ambé apresenta-se muito fora do valor permitido, a montante das intervenções. No entanto, ao se comparar o histórico do monitoramento (dez/11 a jul/15) observam-se vários resultados trimestrais com valores também acima do padrão legal.

Para melhor acompanhamento, em relação às explicações inseridas neste documento, referentes aos resultados dos parâmetros monitorados, apresenta-se no **Anexo 7.3**, os quadros completos com resultados dos parâmetros para os pontos: RX02, RX18, PAN02, ALT02, AMB02.

5. CARGAS DE ESGOTO AFLUENTE AOS IGARAPÉS DE ALTAMIRA

No **Anexo 7.2** apresentam-se as bacias hidrográficas, contribuintes dos três igarapés de Altamira, que recebiam (antes dos projetos de saneamento executados pela Norte Energia) todo o esgoto produzido pela população residente em suas margens, predominantemente em palafitas, e a porção destas bacias (em %) considerada como área densamente urbanizada. Pode-se observar que, no caso do Igarapé Pannels, a área com urbanização densa é insignificante, ou seja, apenas 0,33%, considerando-se que é a maior bacia em área. Para o Igarapé Ambé essa proporção é pouco maior, ou seja 4,06%, sendo sua bacia a intermediária em termos de área ocupada. Já para o Igarapé Altamira, que é a menor bacia das três, a área ocupada por urbanização densa é a maior, com 9,06%. No entanto, existem porções densamente urbanizadas, na cidade de Altamira, cujas áreas drenam diretamente para o rio Xingu, onde a população lançava ou ainda lança esgoto em fossas negras e sumidouros. O lançamento direto no rio Xingu não denota problemas na qualidade da água no trecho que seria diretamente afetado, conforme se observa nos resultados do monitoramento trimestral no Ponto RX18.

No caso das fossas e sumidouros a carga de esgotos é infiltrada no solo subsuperficial, sendo seu efeito difuso, resultando em contaminação predominantemente do lençol freático, retardando e atenuando a chegada das cargas às águas superficiais do rio Xingu. Além disso, o elevado fator de diluição correspondente à alta vazão do Xingu, com valores mínimos na faixa de 1.200 m³/s, contra 1 a 5 m³/s dos igarapés em foco, na condição de estiagem, conforme **Quadro 5.1**.

Dessa forma, considera-se que tanto os igarapés de Altamira, assim como o rio Xingu, ao ter o reservatório formado, ocupando seu leito natural, não sofrerão alterações sensíveis na qualidade da água devido ao lançamento do esgoto, que está sendo gradualmente reduzido, conforme foi exposto na NT_SFB_N°029_Saneamento-Modelagem-10-09-15.

Reforça-se, ainda que, durante o enchimento e estabilização do Reservatório Xingu, a frequência de monitoramento nos igarapés será diária, em consonância com os Projetos Básicos Ambientais da UHE Belo Monte (Projetos 11.4.1 e 11.4.2 do PBA) e o Plano de Enchimento dos Reservatórios de Belo Monte, para avaliar com maior precisão os resultados na área urbana de Altamira.

Quadro 5.1 – Vazões médias mensais (m³/s) dos Igarapés de Altamira em comparação com as vazões médias mensais do rio Xingu (período de 2012 a 2014 – PBA 11.1.2).

Mês	Vazões Médias (m ³ /s)			
	IGARAPÉS DE ALTAMIRA			RIO XINGU
	Panelas	Altamira	Ambé	
Janeiro	10,3	1,2	4,7	8.493
Fevereiro	30,9	3,7	7,2	15.289
Março	41,5	6,8	10,0	19.462
Abril	36,4	5,8	11,7	18.694
Maió	23,3	3,9	11,0	13.623
Junho	12,9	2,6	9,2	6.828
Julho	8,8	2,2	7,7	3.324
Agosto	5,5	1,2	6,1	1.832
Setembro	3,9	1,0	5,1	1.222
Outubro	3,0	0,8	4,5	1.158
Novembro	2,1	0,5	3,7	2.016
Dezembro	2,4	0,8	4,3	4.344

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se o histórico de resultados de monitoramento medidos nos igarapés que cortam a área urbana de Altamira e seus reflexos em pontos de medição no rio Xingu, imediatamente à jusante dessa área, associado às análises efetuada na presente NT, ratificam-se os resultados das modelagens matemáticas e análises anteriores, podendo-se inferir que as cargas afluentes ao Xingu não possuem o potencial de causar problemas à qualidade atual e à que terá o futuro reservatório do Xingu, mesmo no período de transição correspondente à gradual efetivação das ligações de esgotos intradomiciliares.

Em relação aos resultados dos monitoramentos realizados no período entre dezembro de 2011 e julho de 2015, nos pontos localizados nos igarapés em referência (PAM 02, ALT 02 e AMB 02), os parâmetros que apresentaram valores em não conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de Classe 2, foram OD e DBO. Embora alguns parâmetros apresentassem resultados fora dos padrões, os valores obtidos denotam carga relativamente baixa de esgotos que chegam aos mesmos.

Os resultados obtidos na amostragem inserida no monitoramento intensivo, realizado em 16/09/2015, confirmam a melhoria da qualidade da água nos igarapés onde foram realizadas as intervenções de remoção das palafitas, desinfecção das áreas e reconformação de seus leitos, devendo evoluir para uma qualidade ainda melhor, assim que cessarem as atividades de remoção de resíduos e dragagem, ora em finalização, e a estabilização do leito dos cursos hídricos.

O reassentamento dos antigos ocupantes das palafitas em bairros saneados (RUCs), já promoveu a interrupção do lançamento de esgotos diretamente no leito desses igarapés, que estão sendo completamente remodelados por meio da demolição das edificações e desinfecção das áreas, que eram antes ocupadas abaixo da cota 100, e a reconformação do leito dos igarapés. A dragagem do leito e a construção de novas pontes, com a demolição/remoção das antigas, promoverá melhores condições para a circulação das águas, atuando de forma favorável à melhoria de suas qualidades, mesmo antes que os sistemas de esgotos estejam totalmente operacionais.

As ações acima elencadas contribuem inegavelmente para a diminuição da carga de esgotos em quaisquer situações, sejam as lançadas diretamente nos igarapés, como no próprio rio Xingu. Os resultados obtidos em 16/09/15 também corroboram com a tendência de melhoria na qualidade das águas e redução da carga de esgotos que chega ao rio Xingu.

7. ANEXOS

ANEXO 7.1 - Representação Esquemática dos Pontos Monitorados (2011 A 2015) Nos Igarapés e Entorno da Cidade de Altamira e Resultados Referentes às Variáveis OD; DBO; NT; FT (em vermelho resultados fora do limite da Resolução Conama 357/2005 – Classe 2).

ANEXO 7.2 - Bacias Hidrográficas no Entorno da Cidade de Altamira e Adensamento Populacional.

ANEXO 7.3 - Resultados dos Parâmetros Monitorados no período de Dezembro de 2011 a Julho de 2015 para os pontos RX02, RX15, PAN02, ALT02, AMB02.

**Caracterização da Qualidade da Água nos Igarapés e Entorno
da Cidade de Altamira**

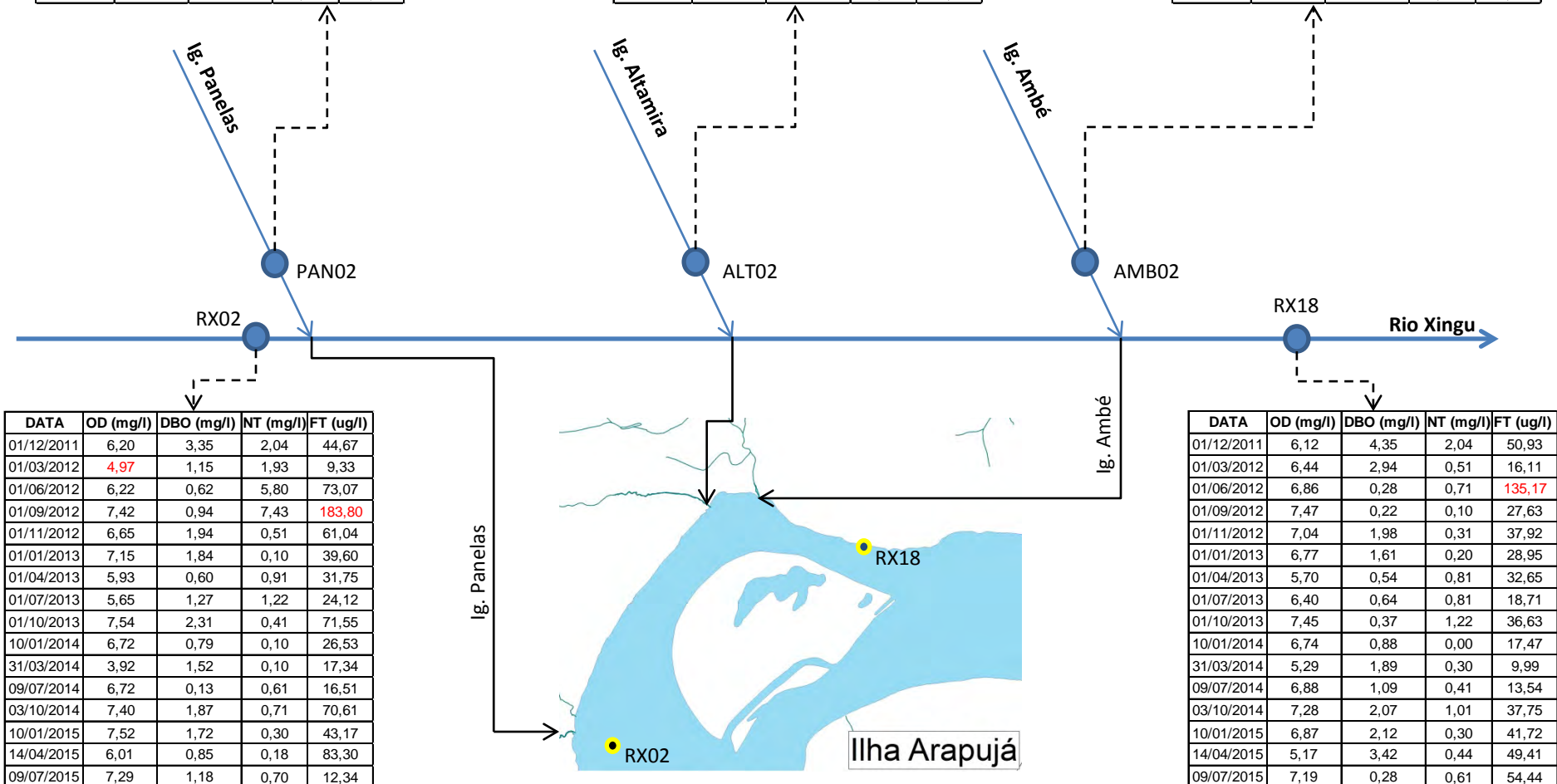
ANEXO 7.1

**Representação Esquemática dos Pontos Monitorados
(2011 A 2015) Nos Igarapés e Entorno da Cidade de
Altamira e Resultados Referentes às Variáveis OD;
DBO; NT; FT (em vermelho resultados fora do limite da
Resolução Conama 357/2005 – Classe 2).**

DATA	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	NT (mg/l)	FT (ug/l)
01/12/2011	6,30	4,10	1,53	50,44
01/03/2012	4,29	5,16	1,53	13,52
01/06/2012	6,47	0,58	0,31	15,40
01/09/2012	6,93	2,60	0,00	9,70
01/11/2012	5,99	0,57	0,41	47,27
01/01/2013	6,38	1,56	0,15	8,33
01/04/2013	4,03	0,65	0,71	21,55
01/07/2013	5,89	0,44	1,01	26,43
01/10/2013	7,19	0,96	0,61	63,12
10/01/2014	6,81	0,99	0,20	26,36
31/03/2014	3,44	1,77	0,61	29,32
12/07/2014	6,90	0,38	0,51	25,13
03/10/2014	7,05	1,61	0,51	24,86
13/01/2015	7,17	0,67	0,81	45,54
14/04/2015	4,40	0,68	0,09	61,96
06/07/2015	6,51	0,54	0,88	85,92

DATA	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	NT (mg/l)	FT (ug/l)
01/12/2011	1,42	5,25	2,55	63,93
01/03/2012	3,50	7,42	0,51	40,44
01/06/2012	2,92	1,28	0,61	16,93
01/09/2012	2,39	1,32	0,20	14,33
01/11/2012	1,62	4,58	0,31	50,36
01/01/2013	3,50	1,07	0,18	13,35
01/04/2013	3,40	0,74	1,01	25,60
01/07/2013	4,40	1,04	0,81	18,17
01/10/2013	3,72	0,87	0,71	44,89
10/01/2014	4,01	0,40	0,30	10,48
31/03/2014	1,10	1,98	0,51	36,84
12/07/2014	5,11	3,29	0,61	20,03
03/10/2014	4,31	1,57	0,71	14,79
13/01/2015	3,65	0,55	0,51	28,37
08/04/2015	5,42	0,31	0,09	75,75
06/07/2015	4,97	0,52	1,05	93,86

DATA	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	NT (mg/l)	FT (ug/l)
01/12/2011	5,36	3,78	4,07	44,11
01/03/2012	4,75	4,12	0,00	20,70
01/06/2012	4,81	0,59	0,71	13,07
01/09/2012	6,35	0,86	1,22	4,70
01/11/2012	6,07	1,65	0,31	76,69
01/01/2013	5,56	0,25	0,89	3,88
01/04/2013	2,01	1,44	1,01	35,29
01/07/2013	5,29	0,24	0,91	13,35
01/10/2013	6,20	0,88	0,71	31,08
10/01/2014	5,24	0,72	0,30	6,46
31/03/2014	0,55	1,98	0,61	37,98
12/07/2014	5,88	1,14	0,41	9,54
03/10/2014	6,96	0,28	0,91	34,75
13/01/2015	6,36	0,23	0,41	15,68
14/04/2015	3,20	0,59	0,09	13,41
06/07/2015	5,36	0,33	0,18	39,17

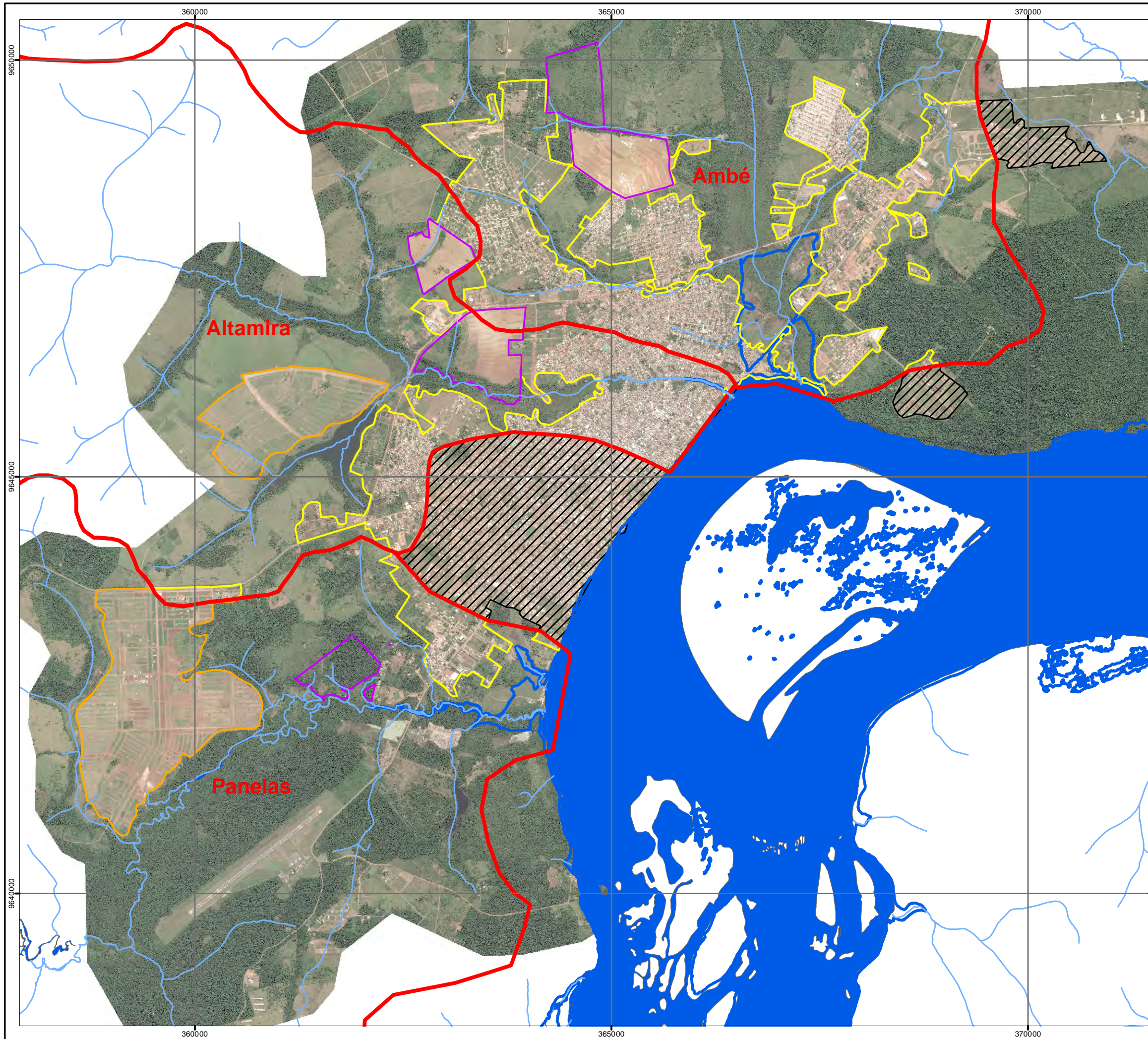


DATA	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	NT (mg/l)	FT (ug/l)
01/12/2011	6,20	3,35	2,04	44,67
01/03/2012	4,97	1,15	1,93	9,33
01/06/2012	6,22	0,62	5,80	73,07
01/09/2012	7,42	0,94	7,43	183,80
01/11/2012	6,65	1,94	0,51	61,04
01/01/2013	7,15	1,84	0,10	39,60
01/04/2013	5,93	0,60	0,91	31,75
01/07/2013	5,65	1,27	1,22	24,12
01/10/2013	7,54	2,31	0,41	71,55
10/01/2014	6,72	0,79	0,10	26,53
31/03/2014	3,92	1,52	0,10	17,34
09/07/2014	6,72	0,13	0,61	16,51
03/10/2014	7,40	1,87	0,71	70,61
10/01/2015	7,52	1,72	0,30	43,17
14/04/2015	6,01	0,85	0,18	83,30
09/07/2015	7,29	1,18	0,70	12,34

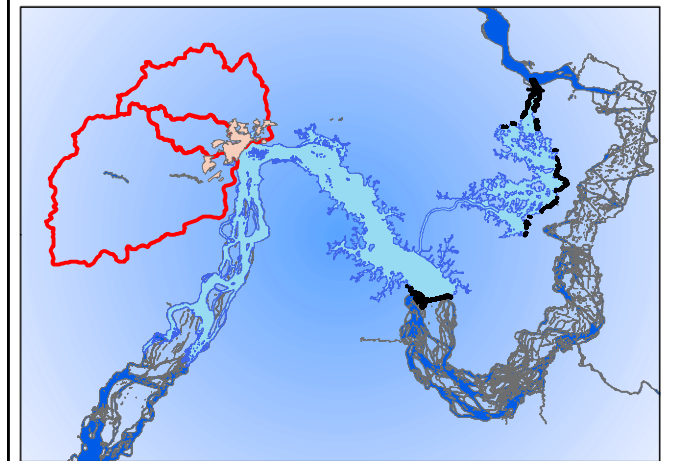
DATA	OD (mg/l)	DBO (mg/l)	NT (mg/l)	FT (ug/l)
01/12/2011	6,12	4,35	2,04	50,93
01/03/2012	6,44	2,94	0,51	16,11
01/06/2012	6,86	0,28	0,71	135,17
01/09/2012	7,47	0,22	0,10	27,63
01/11/2012	7,04	1,98	0,31	37,92
01/01/2013	6,77	1,61	0,20	28,95
01/04/2013	5,70	0,54	0,81	32,65
01/07/2013	6,40	0,64	0,81	18,71
01/10/2013	7,45	0,37	1,22	36,63
10/01/2014	6,74	0,88	0,00	17,47
31/03/2014	5,29	1,89	0,30	9,99
09/07/2014	6,88	1,09	0,41	13,54
03/10/2014	7,28	2,07	1,01	37,75
10/01/2015	6,87	2,12	0,30	41,72
14/04/2015	5,17	3,42	0,44	49,41
09/07/2015	7,19	0,28	0,61	54,44

**Caracterização da Qualidade da Água nos Igarapés e Entorno
da Cidade de Altamira**

ANEXO 7.2
**Bacias Hidrográficas no Entorno da Cidade de Altamira
e Adensamento Populacional.**



UHE Belo Monte

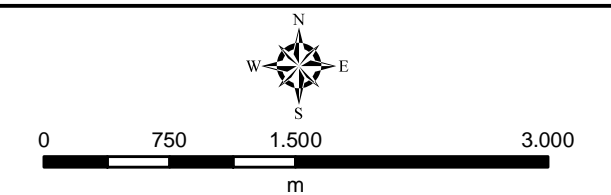


Legenda

- Hidrografia
- Adensamento Urbano fora das Bacias Hidr.
- Bacias Hidrográficas Altamira
- Áreas de Interesse**
- Área de Baixa Densidade Urbana
- RUC (Área Saneada)
- Área Densamente Urbanizada

Bacias Hidrográficas	(1) Área Bacia (ha)	(2) Área Densamente Urbanizada (ha)	(2)/(1) (%)
Panelas	52094,85	172,56	0,33
Altamira	7049,26	638,56	9,06
Ambé	22450,12	910,98	4,06

Informações Complementares:
 Área Densamente Urbanizada fora das Bacias Hidrográficas - 604,22 ha (Área equivale à 20,45% da área total do Adensamento Urbano)



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 DATUM: SAD 69 ZONA 22 SUL



UHE BELO MONTE
 DIRETORIA SOCIOAMBIENTAL
 SUPERINTENDÊNCIA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Bacia Hidrográficas e áreas de adensamento urbano

LOCALIZAÇÃO: Vitória do Xingu - PA

**Caracterização da Qualidade da Água nos Igarapés e Entorno
da Cidade de Altamira**

ANEXO 7.3

**Resultados dos Parâmetros Monitorados no período
de Dezembro de 2011 a Julho de 2015 para os pontos
RX02, RX15, PAN02, ALT02, AMB02.**

Ponto PAN 02: Ponto localizado no igarapé Panelas, próximo à cidade de Altamira-PA

Quadro 1 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto PAN 02 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a julho de 2015

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU Ponto "PAN 02": igarapé Panelas, em Altamira-PA															VMP Classe 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	jan/15	abr/15		jul/15
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,007	0,015	0,008	0,007	0,007	0,027	0,011	0,009	0,012	0,026	0,009	0,009	0,015	0,007	0,017	0,016	0,5
pH	6,56	6,00	6,91	6,22	6,61	6,27	6,44	6,03	8,48	5,01	6,68	5,96	6,43	7,01	7,15	7,29	6<pH<9
Turbidez (UNT)	15,0	31,3	9,8	16,6	12,6	51,2	26,0	31,3	17,8	43,8	38,9	16,0	23,1	39,3	69,6	35,2	100
Clorofila-a (µg/L)	0,03	2,08	1,23	1,73	3,40	1,85	1,55	2,31	10,86	0,87	2,67	1,00	1,42	0,12	5,40	2,9	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,30	4,29	6,47	6,93	5,99	6,38	4,03	5,89	7,19	6,81	3,44	6,90	7,05	7,17	4,40	6,51	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	256	342	220	485	465	109	518	596	196	254	170	402	270	359	464	481	1000
DBO (mg/L)	4,10	5,16	0,58	2,60	0,57	1,56	0,65	0,44	0,96	0,99	1,77	0,38	1,61	0,67	0,68	0,54	5
Fósforo Total (µg/L)	50,44	13,52	15,40	9,70	47,27	8,33	21,55	26,43	63,12	26,36	29,32	25,13	24,86	45,54	61,96	85,92	100
Cianobactéria (org/L)	0	0	494	0	0	0	763	53	570	0	0	3492	204	860	0	1429	20000
Fluoreto (µg/L)	28,33	44,94	29,72	32,07	26,24	46,48	13,36	26,87	17,42	41,06	85,43	22,52	44,14	76,33	66,60	43,20	1400
Cloreto (mg/L)	1,80	0,81	1,44	1,66	0,20	2,57	0,95	0,64	4,97	5,47	3,71	0,90	2,75	2,91	2,95	2,16	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	0,18	1,29	0,34	1,16	0,06	0,06	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	14,00	76,41	72,80	119,79	121,29	426,08	29,46	76,41	129,77	118,27	35,75	138,12	115,86	125,13	22,83	48,95	10000
Sulfato (mg/L)	0,54	0,22	0,21	0,30	< LD	0,58	0,14	0,25	0,23	1,42	0,26	0,15	0,29	0,71	0,63	0,70	1000
Amônio (µg/L)	3,05	4,81	11,40	2,83	1,26	< LD	4,87	< LD	43,22	< LD	21,82	7,51	7,52	50,91	< LD	3,17	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	2	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,15	0,15	0,71	< LD	< LD	1,01	< LD	0,81	0,20	0,53	1,63	0,69	0,67	1,24	1,74	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,14	< LD	0,09	< LD	< LD	< LD	0,05	0,04	< LD	0,04	0,03	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0002

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; LD: limite de detecção; NC: não coletado; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

Ponto ALT 02: Ponto localizado no igarapé Altamira, na cidade de Altamira-PA

Quadro 2 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto ALT 02 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a julho de 2015

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																VMP Classe 2 *
	Ponto "ALT02": igarapé Altamira, em Altamira-PA																
	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	jan/15	abr/15	jul/15	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,012	0,010	0,012	0,012	0,038	0,012	0,007	0,001	0,049	0,017	0,019	0,022	0,014	0,013	0,015	0,5
pH	5,90	6,34	6,16	5,38	5,49	6,09	6,78	6,27	6,69	5,16	6,77	6,12	6,10	6,68	6,73	7,56	6<pH<9
Turbidez (UNT)	9,7	7,5	2,3	15,2	9,2	21,2	10,2	6,9	13,5	26,4	22,4	11,9	17,6	19,2	25,3	15,4	100
Clorofila-a (µg/L)	0,14	1,28	0,42	1,98	2,20	0,95	32,32	1,66	22,82	1,28	1,54	1,90	0,07	0,93	1,20	5,30	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	1,42	3,50	2,92	2,39	1,62	3,50	3,40	4,40	3,72	4,01	1,10	5,11	4,31	3,65	5,42	4,97	5
E. coli (NMP/100mL)	303	1002	350	351	435	233	646	242	170	585	8212	1226	402	546	556	318	1000
DBO (mg/L)	5,25	7,42	1,28	1,32	4,58	1,07	0,74	1,04	0,87	0,40	1,98	3,29	1,57	0,55	0,31	0,52	5
Fósforo Total (µg/L)	63,93	40,44	16,93	14,33	50,36	13,35	25,60	18,17	44,89	10,48	36,84	20,03	14,79	28,37	75,75	93,86	100
Cianobactéria (org/L)	0	1440	0	0	0	215	258	124	1440	731	666	2042	1719	731	0	2171	20000
Fluoreto (µg/L)	38,51	49,74	24,31	32,93	25,11	48,83	25,02	31,79	26,66	65,96	183,63	24,93	80,14	111,53	102,40	71,40	1400
Cloreto (mg/L)	5,69	0,52	1,99	1,44	1,85	3,24	2,71	2,71	2,98	5,29	4,69	2,19	2,35	3,80	3,33	3,37	250
Nitrito (µg/L)	< LD	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	0,02	0,00	0,32	0,03	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	23,34	45,12	68,10	21,97	29,71	417,05	304,40	45,12	179,13	102,99	199,92	113,40	146,36	166,77	202,25	117,34	10000
Sulfato (mg/L)	0,36	0,19	0,30	0,21	< LD	0,62	0,44	0,14	1,22	3,76	1,08	0,49	0,40	2,71	4,65	0,98	1000
Amônio (µg/L)	< LD	33,70	11,18	2,64	28,68	< LD	3,48	1,07	27,29	0,37	103,90	9,46	23,91	29,65	25,59	5,81	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	2	3	< LD	< LD	3	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,55	0,55	1,04	< LD	< LD	1,01	< LD	0,83	0,50	0,63	1,44	0,99	0,83	0,76	1,26	0,72	0,3
Manganês total (mg/L)	0,13	0,13	< LD	< LD	< LD	0,21	< LD	0,06	0,30	0,13	0,05	0,05	0,31	0,16	0,12	0,06	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0002

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; LD: limite de detecção; NC: não coletado; marcados em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

Ponto AMB 02: Ponto localizado no igarapé Ambé, na cidade de Altamira-PA

Quadro 3 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto AMB 02 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a julho de 2015

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU Ponto "AMB02": Igarapé Ambé, em Altamira-PA																VMP Classe 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	jan/15	abr/15	jul/15	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,004	0,009	0,005	0,005	0,005	0,023	0,013	0,007	0,008	0,023	0,014	0,002	0,011	0,012	0,025	0,016	0,5
pH	5,61	6,14	6,13	6,19	4,81	6,07	6,73	6,64	6,26	5,64	6,59	5,84	5,61	6,29	5,00	6,29	6 < pH < 9
Turbidez (UNT)	6,0	5,0	1,3	6,6	8,8	10,0	13,1	4,7	6,0	8,2	10,2	3,1	8,3	4,2	12,7	11,6	100
Clorofila-a (µg/L)	0,08	1,15	0,24	0,95	2,60	0,67	1,50	0,79	1,86	0,91	10,56	1,40	1,12	0,95	2,70	3,20	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,36	4,75	4,81	6,35	6,07	5,56	2,01	5,29	6,20	5,24	0,55	5,88	6,96	6,36	3,20	5,36	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	256	482	220	163	171	135	746	662	170	211	320	126	524	211	122	109	1000
DBO (mg/L)	3,78	4,12	0,59	0,86	1,65	0,25	1,44	0,24	0,88	0,72	1,98	1,14	0,28	0,23	0,59	0,33	5
Fósforo Total (µg/L)	44,11	20,70	13,07	4,70	76,69	3,88	35,29	13,35	31,08	6,46	37,98	9,54	34,75	15,68	13,41	39,17	100
Cianobactéria (org/L)	0	301	258	0	0	731	1504	8	2085	505	2719	731	956	408	849	1053	20000
Fluoreto (µg/L)	26,97	38,39	23,78	32,63	20,30	39,13	6,73	28,45	14,21	22,66	98,83	14,03	39,94	34,03	84,20	177,90	1400
Cloreto (mg/L)	3,27	1,85	2,16	1,15	1,24	2,53	2,79	2,79	2,45	3,42	4,30	1,23	1,84	2,29	2,26	43,44	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	1,05	2,40	0,29	0,13	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	7,96	260,76	32,47	7,47	14,14	130,13	78,51	260,76	26,95	6,29	14,31	106,95	40,71	24,22	42,04	85,00	10000
Sulfato (mg/L)	0,40	0,18	0,18	0,18	< LD	0,37	0,26	0,16	0,16	0,80	0,34	0,16	0,26	1,04	0,37	0,66	1000
Amônio (µg/L)	4,43	2,67	42,08	< LD	2,77	< LD	50,57	8,56	40,81	< LD	105,81	11,13	43,79	10,50	3,48	89,50	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	3	3	< LD	15	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,16	0,16	< LD	< LD	< LD	0,43	0,21	0,36	0,19	0,35	1,53	0,38	< LD	0,27	0,82	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,16	< LD	< LD	< LD	0,04	< LD	0,1
Mercurio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0002

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; LD: limite de detecção; NC: não coletado; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

Ponto RX 02: Ponto localizado no rio Xingu, próximo à cidade de Altamira-PA e da foz do Igarapé Panelas

Quadro 4 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX02 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a julho de 2015

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU																VMP Classe 2 *
	Ponto "RX 02": rio Xingu, logo a montante da foz do igarapé Panelas																
	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	jan/15	abr/15	jul/15	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,009	0,009	0,009	0,007	0,007	0,035	0,009	0,010	0,012	0,032	0,009	0,015	0,014	0,013	0,019	0,012	0,5
pH	6,81	6,26	7,33	7,28	7,06	6,72	6,52	7,07	6,49	5,10	6,74	6,58	5,77	7,10	7,16	7,29	6<pH<9
Turbidez (UNT)	8,8	12,8	12,0	5,1	4,0	12,8	6,7	29,5	11,8	20,4	26,4	25,3	12,0	9,0	30,1	41,5	100
Clorofila-a (µg/L)	13,49	7,50	11,48	4,03	8,00	13,96	4,89	4,85	2,29	9,87	1,19	4,10	5,27	16,61	5,10	9,82	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,20	4,97	6,22	7,42	6,65	7,15	5,93	5,65	7,54	6,72	3,92	6,72	7,40	7,52	6,01	7,29	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	2	106	270	31	41	20	150	195	< 1	61	104	< 1	82	< 1	121	175,0	1000
DBO (mg/L)	3,35	1,15	0,62	0,94	1,94	1,84	0,60	1,27	2,31	0,79	1,52	0,13	1,87	1,72	0,85	1,18	5
Fósforo Total (µg/L)	44,67	9,33	73,07	183,80	61,04	39,60	31,75	24,12	71,55	26,53	17,34	16,51	70,61	43,17	83,30	12,34	100
Cianobactéria (org/L)	1784	494	0	344	0	537	0	74	398	591	365	419	527	892	0	0	20000
Fluoreto (µg/L)	36,30	45,65	33,71	34,31	21,04	43,49	14,18	29,78	21,44	66,16	103,63	39,48	57,64	87,83	149,20	177,30	1400
Cloreto (mg/L)	1,00	0,57	0,86	2,06	0,71	0,64	0,71	0,68	1,41	2,89	4,22	1,21	1,41	0,87	1,57	3,69	250
Nitrito (µg/L)	3,48	< LD	< LD	< LD	2,50	4,67	0,59	< LD	0,06	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	13,30	116,70	53,62	11,02	35,12	46,16	69,07	116,70	36,39	90,98	73,74	113,60	74,42	129,68	182,34	169,01	10000
Sulfato (mg/L)	0,30	0,12	0,16	0,12	< LD	0,22	0,01	0,10	0,13	0,67	0,20	0,13	0,34	0,26	0,22	1,87	1000
Amônio (µg/L)	8,27	1,07	18,85	11,12	2,01	< LD	0,70	2,67	12,07	5,13	33,54	< LD	10,75	66,91	16,40	38,28	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,15	0,15	0,60	< LD	< LD	0,22	< LD	0,17	< LD	0,36	0,78	0,17	< LD	0,46	0,91	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,04	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,03	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0002

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; LD: limite de detecção; NC: não coletado; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.

Ponto RX 18: Ponto localizado no rio Xingu, a jusante 1 km da cidade de Altamira-PA

Quadro 5 – Resultados das variáveis de qualidade de água registrados no ponto RX 18 no monitoramento limnológico trimestral do PBA da UHE Belo Monte no período entre dezembro de 2011 a julho de 2015

VARIÁVEL	RESERVATÓRIO DO XINGU															VMP Cl 2 *	
	Ponto "RX 18": rio Xingu, 1 km a jusante de Altamira-PA																
	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	jan/15	abr/15	jul/15	
Sólidos Dissolvidos Totais (g/L)	0,010	0,008	0,009	0,007	0,007	0,032	0,009	0,009	0,012	0,030	0,009	0,014	0,013	0,013	0,020	0,015	0,5
pH	6,94	6,47	7,47	7,44	7,11	6,75	6,45	7,40	6,41	5,23	6,62	6,25	6,45	6,85	6,45	7,35	6<pH<9
Turbidez (UNT)	8,9	4,8	2,0	1,3	18,2	10,7	5,4	2,9	3,6	10,5	3,9	3,8	3,0	7,5	7,5	3,5	100
Clorofila-a (µg/L)	16,27	6,15	9,99	5,68	6,60	9,89	7,36	5,82	3,66	7,66	0,82	4,10	4,86	13,32	5,90	4,62	30
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,12	6,44	6,86	7,47	7,04	6,77	5,70	6,40	7,45	6,74	5,29	6,88	7,28	6,87	5,17	7,19	5
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	10	94	104	< 1	20	126	82	62	< 1	31	62	187	< 1	10	51	31	1000
DBO (mg/L)	4,35	2,94	0,28	0,22	1,98	1,61	0,54	0,64	0,37	0,88	1,89	1,09	2,07	2,12	3,42	0,28	5
Fósforo Total (µg/L)	50,93	16,11	135,17	27,63	37,92	28,95	32,65	18,71	36,63	17,47	9,99	13,54	37,75	41,72	49,41	54,44	100
Cianobactéria (org/L)	0	322	0	623	0	2128	0	14	505	1472	989	677	505	1053	696	602	20000
Fluoreto (µg/L)	36,04	41,66	40,15	37,25	33,69	43,81	12,85	26,00	20,93	102,56	86,25	31,65	57,04	75,93	65,93	113,30	1400
Cloreto (mg/L)	0,36	0,54	0,48	0,39	0,85	0,73	0,43	0,43	0,86	2,34	0,92	0,97	0,81	0,91	1,39	2,10	250
Nitrito (µg/L)	< LD	< LD	< LD	3,29	2,65	4,23	0,63	0,01	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1000
Nitrato (µg/L)	13,98	209,53	13,47	6,34	119,26	59,36	67,22	209,53	19,47	158,46	97,04	35,39	19,41	182,45	82,45	114,06	10000
Sulfato (mg/L)	0,30	0,12	0,10	0,12	< LD	0,25	0,02	0,11	0,13	0,63	0,17	0,12	0,11	0,25	0,26	0,48	1000
Amônio (µg/L)	2,33	3,74	8,55	0,57	18,87	< LD	1,39	2,67	21,49	28,60	47,72	< LD	40,03	115,46	15,46	20,59	3700
Óleos e Graxas (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	10	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	Virtualmente ausente
Alumínio dissolvido (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Ferro dissolvido (mg/L)	0,17	0,17	< LD	1,41	< LD	0,19	0,19	< LD	< LD	0,32	0,36	0,11	< LD	0,33	0,42	< LD	0,3
Manganês total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	1,89	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,1
Mercúrio total (mg/L)	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0002

* Valor Máximo/Mínimo Permitido Águas de Classe 2 Resolução CONAMA 357/05; LD: limite de detecção; NC: não coletado; em vermelho: valores em não conformidade com a legislação.